

А. И. Врублевский

ХИ МИЯ

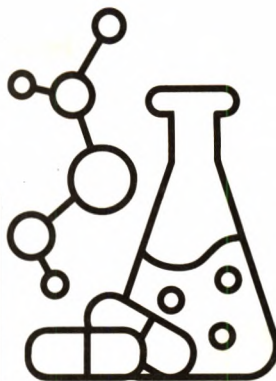


МНОГОУРОВНЕВЫЙ
ТЕСТОВЫЙ ТРЕНАЖЕР
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К

ЕГЭ

А. И. Врублевский

ХИ



МИЯ

**МНОГОУРОВНЕВЫЙ
ТЕСТОВЫЙ ТРЕНАЖЕР
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К**

ЕГЭ

УДК 54(075.3/.4)

ББК 24я7

В83

Охраняется законом об авторском праве.

Нарушение ограничений, накладываемых им на воспроизведение всей этой книги или любой ее части, включая оформление, преследуется в судебном порядке.

Врублевский, А. И.

В83 Химия. Многоуровневый тестовый тренажер для подготовки к ЕГЭ / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2020. — 304 с.
ISBN 978-985-15-4405-5.

Пособие содержит 37 вариантов комбинированных тестовых заданий по всему школьному курсу химии. Особенность и достоинство книги состоит в том, что в ней впервые материал разбит на пять категорий сложности. Это позволяет абитуриенту объективно оценить свой уровень знаний и предпринять целенаправленные усилия к ликвидации пробелов в подготовке к ЕГЭ. На все тестовые вопросы приводятся правильные ответы, что дает возможность осуществлять самостоятельный контроль за качеством усвоения материала.

Книга в первую очередь рекомендуется тем, кто самостоятельно занимается подготовкой к ЕГЭ по химии, но будет полезна также старшеклассникам и педагогам средних школ, лицеев, специализированных классов и подготовительных отделений вузов.

УДК 54(075.3/.4)

ББК 24я7

ЕАИ

12+

Справочное издание

ВРУБЛЕВСКИЙ Александр Иванович

**ХИМИЯ.
МНОГОУРОВНЕВЫЙ ТЕСТОВЫЙ ТРЕНАЖЕР
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ**

Оформление обложки — *Ю. И. Поддубский*

Подписано в печать 22.10.2019. Формат 70×90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 22,23. Уч.-изд. л. 14,80. Тираж 3050 экз. Заказ 4569.

ООО «Попурри». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/150 от 24.01.2014.

Ул. Мележа, 5, корп. 2, ком. 403, 220113, г. Минск.

Дата изготовления: декабрь 2019г.



Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат».

143200, Россия, г. Можайск, ул. Мира, 93.

www.oaompk.ru, тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685.

ISBN 978-985-15-4405-5

© Врублевский А. И., 2020

© Издание. Оформление. ООО «Попурри», 2020

ОТ АВТОРА

В условиях, когда основной формой сдачи вступительных испытаний в вузы по химии стало проведение ЕГЭ, особую актуальность приобретают учебные пособия, которые позволяют объективно и на высоком уровне: 1) оценить степень своей готовности к экзамену; 2) ликвидировать выявленные пробелы в знаниях. Именно такую книгу, написанную известным специалистом по тестовым технологиям, Вы, читатель, и держите в руках. Данное пособие продолжает серию книг [1—13], выпущенных нашим издательством, цель которых состоит в том, чтобы помочь абитуриенту качественно подготовиться к ЕГЭ по химии.

Абитуриенту

Пособие содержит 37 вариантов комбинированных заданий. Отметим, что вопросы по содержанию охватываемого материала очень похожи (различны только форма его подачи и порядок записи ответов). Некоторые особенности ЕГЭ по химии охарактеризованы в Приложении 1.

Особенность и несомненное достоинство книги состоит в том, что тестовые задания в ней классифицированы по возрастанию степени сложности от 1-го по 5-й уровень. Уровень сложности варианта указан в скобках после его номера.

Следует особо подчеркнуть, что для ответа на вопросы всех уровней абитуриенту не потребуется знаний, выходящих за пределы школьных учебников.

Как работать с книгой (для обязательного прочтения)

1. Прежде всего, надо оценить уровень ваших знаний. Для этой цели служат проверочные варианты 1—5. Первый вариант самый легкий (1-й уровень сложности), на его выполнение дается 60 минут, при этом набранные правильные ответы должны составлять не менее 90 %.

Успешно преодолев первый рубеж, приступайте к последовательному выполнению вариантов 2—5 (второго—пятого уровней сложности).

В этом случае время выполнения варианта и критерии оценки удовлетворительных результатов таковы:

Вариант 2(2)	90 мин	85—90 %
Вариант 3(3)	120 мин	80—85 %
Вариант 4(4)	150 мин	75—80 %
Вариант 5(5)	180 мин	70—75 %

Выявив пробелы в знаниях, можно (при желании) обратиться к выполнению вариантов 6—11. В этих вариантах третьего—четвертого уровней сложности представлены вопросы только по теоретической химии (варианты 6, 7), химии элементов (варианты 8, 9) и органической химии (варианты 10, 11). Варианты 6—11 можно выполнять и позже, после работы с вариантами 17—26. Затем приступайте к работе с тренировочными вариантами 12—16 (третий уровень), вариантами 17—26 (четвертый уровень) и, наконец, вариантами 27—37 (пятый уровень). Следует отметить, что задания в основном соответствуют уровням 3—5, однако отдельные задания могут относиться к уровням 1—2.

Отметим, что варианты 12—16 по структуре отличаются от остальных. В этих вариантах вопросы по отдельным разделам химии (теоретическая химия, химия элементов и органическая химия) даны вразнобой. Это сделано специально, чтобы научить абитуриента быстро переключать внимание на различные по содержанию вопросы.

2. В расчетных заданиях части В ответ следует округлять до целого числа без указания единиц физических величин (в том числе процентов). С этой целью используются обычные правила математического округления:

- если отбрасываемая цифра равна или больше 5, то предыдущая цифра увеличивается на единицу: $1,825 = 2$; $3,65 = 4$;
- если отбрасываемая цифра меньше 5, то предыдущая цифра остается неизменной: $6,12 = 6$; $5,26 = 5$.

Промежуточные вычисления проводите с точностью до трех цифр после запятой; необходимо очень строго придерживаться данного правила, от этого иногда зависит правильный результат.

3. В отдельных заданиях на установление соответствия или выбор реагентов для осуществления химических превращений некоторые цифры в правильном ответе могут повторяться (тогда как другие, наоборот, могут вообще не использоваться). В заданиях на выбор справедливых утверждений из шести предлагаемых ответ необходимо записать в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.

4. Следует иметь в виду, что в случае тестов с несколькими правильными ответами, указанными, например, под буквами а), б), г), верным является только тот ответ, в котором перечислены все данные буквы.

5. Во всех тестовых заданиях используйте округленные до целого числа значения относительных атомных масс, но для хлора $A_r = 35,5$. Постоянная Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹, атомная единица массы $u = 1,66 \cdot 10^{-24}$ г. Можно пользоваться калькулятором, таблицей элементов Д. И. Менделеева (черно-белый вариант, без указаний значений электроотрицательности и радиусов атомов), таблицей растворимости кислот, солей и оснований в воде, электрохимическим рядом напряжений металлов. Данные справочные материалы приведены в Приложениях 2, 3.

Наличие ответов позволяет абитуриенту осуществлять самостоятельный контроль за качеством усвоения материала.

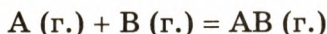
Желаю успехов!

I. ПРОВЕРОЧНЫЕ ТЕСТЫ

ВАРИАНТ 1(1)

Часть А

- A1.** Укажите символ химического элемента:
1) P_4 ; 2) O_3 ; 3) S_8 ; 4) Cl .
- A2.** Число протонов в ядре атома кислорода равно:
1) 16; 2) 8; 3) 24; 4) 6.
- A3.** В атоме $^{63}_{29}Cu$ число электронов составляет:
1) 29; 2) 34; 3) 63; 4) 92.
- A4.** Укажите формулу вещества с ковалентной полярной связью:
1) HCl ; 2) $CaCl_2$; 3) O_2 ; 4) P_4 .
- A5.** Атомную кристаллическую решетку имеет:
1) белый фосфор; 3) ромбическая сера;
2) кремний; 4) фуллерен.
- A6.** Степень окисления атома хлора равна +7 в составе:
1) HCl ; 2) Cl_2 ; 3) $HClO_3$; 4) Cl_2O_7 .
- A7.** В периодической системе элементов в одной группе с серой находится:
1) хлор; 2) селен; 3) фосфор; 4) мышьяк.
- A8.** Укажите формулу основного оксида:
1) P_2O_5 ; 2) NO ; 3) SO_2 ; 4) CaO .
- A9.** Гидроксид натрия взаимодействует с:
1) H_2 ; 2) SO_2 ; 3) K_2O ; 4) Cu .
- A10.** Одноосновной кислотой является:
1) соляная; 2) серная; 3) фосфорная; 4) сернистая.
- A11.** В водном растворе сульфат калия реагирует с:
1) $NaOH$; 2) KNO_3 ; 3) $BaCl_2$; 4) Cu .
- A12.** Осуществить превращения по схеме $CuO \xrightarrow{X} \dots \xrightarrow{Y} Cu(OH)_2$ можно с помощью реагентов X и Y , формулы которых соответственно:

1) H_2 , NaOH ;2) HCl , KOH ;3) H_2O , KOH ;4) H_2SO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$.**A13.** Укажите схему реакции замещения:1) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$;3) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow$;2) $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$;4) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$.**A14.** Концентрация вещества А в гомогенной реакции:

за 5 с изменилась (моль/(дм³ · с)) с 1,5 до 1,0. Рассчитайте скорость (моль/(дм³ · с)) расходования вещества А за это время:

1) 0,1;

2) 0,2;

3) 0,4;

4) 0,8.

A15. НЕЛЬЗЯ получить насыщенный раствор для:

1) гидроксида натрия;

3) серной кислоты;

2) нитрата калия;

4) кислорода.

A16. В три стадии в водном растворе диссоциирует:1) K_2SO_4 ;2) KOH ;3) K_3PO_4 ;4) H_3PO_4 .

A17. Выберите пару ионов, которые могут присутствовать в полном ионно-молекулярном уравнении, если ему соответствует сокращенное ионно-молекулярное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$:

1) Cl^- и Na^+ ;3) SO_4^{2-} и Ba^{2+} ;2) I^- и Cu^{2+} ;4) CO_3^{2-} и K^+ .

A18. Электронную конфигурацию внешнего слоя ns^2np^1 имеет атом элемента неметалла:

1) С;

2) Al;

3) В;

4) Р.

A19. Укажите схему реакции, в которой образуется кислород:1) $\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t}$;3) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t}$;2) $\text{H}_2\text{O} + \text{K} \rightarrow$;4) $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t}$.**A20.** Разбавленная серная кислота взаимодействует с:

а) Fe;

б) HNO_3 ;в) K_2S ;

г) Cu.

1) а, б;

2) а, в;

3) б, в;

4) а, г.

A21. Укажите все схемы возможных реакций:а) $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$;в) HNO_3 (конц.) + Fe $\xrightarrow{20^\circ\text{C}}$;б) HNO_3 (разб.) + Cu $\rightarrow$;г) $\text{N}_2 + \text{Li} \xrightarrow{20^\circ\text{C}}$.

1) а, б, г;

2) а, б, в;

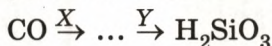
3) б, в, г;

4) а, в, г.

A22. Фосфид образуется при взаимодействии:

- | | |
|--|--|
| 1) H_3PO_4 и Ca ; | 3) Ca и P ; |
| 2) K_3PO_4 и CuCl_2 ; | 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и H_2O . |

A23. Осуществить превращения по схеме



можно с помощью реагентов X и Y , формулы которых соответственно:

- | | |
|--|---|
| 1) H_2 ; Na_2SiO_3 (р-р); | 3) H_2O ; SiO_2 ; |
| 2) O_2 ; SiO_2 ; | 4) O_2 ; K_2SiO_3 (р-р). |

A24. Число элементов металлов в третьем периоде равно:

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 2; | 2) 3; | 3) 4; | 4) 5. |
|-------|-------|-------|-------|

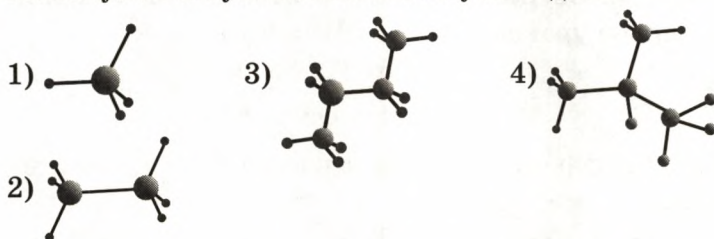
A25. Комплексная гидроксоль образуется при взаимодействии:

- | | |
|---|--|
| 1) Al и HCl ; | 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и CaCO_3 (t); |
| 2) Al_2O_3 и NaOH (тв.); | 4) Al и KOH (р-р). |

A26. Соль $\text{Fe}(\text{III})$ образуется в реакции, схема которой:

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$; | 3) $\text{Fe} + \text{Cl}_2$ (изб.) $\rightarrow$; |
| 2) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t}$; | 4) $\text{FeCl}_2 + \text{HCl} \rightarrow$. |

A27. Молекуле изобутана соответствует модель:



A28. Хлорэтан образуется при взаимодействии:

- | | |
|---|---|
| 1) C_2H_6 и HCl ; | 3) C_2H_6 и Cl_2 ($h\nu$); |
| 2) C_2H_6 и Cl_2 (20°C); | 4) C_2H_4 и Cl_2 (20°C). |

A29. Пространственной *цис*-, *транс*-изомерией обладает:

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) бутен-1; | 3) хлорэтен; |
| 2) 1,2-дихлорэтен; | 4) 1,1-дибромэтен. |

A30. Укажите схему реакции Кучерова:

- | |
|---|
| 1) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+}$; |
| 2) $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+}$; |
| 3) $\text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р, } t}$; |
| 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$. |

A31. Бензол в указанных условиях реагирует с:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{O} (t)$; | 3) $\text{H}_2 (20^\circ\text{C})$; |
| 2) $\text{Br}_2/\text{FeBr}_3$; | 4) $\text{HCl} (t)$. |

A32. Водные растворы метанола и глицерина можно качественно различить с помощью:

- 1) бромной воды;
- 2) свежеприготовленного гидроксида меди(II);
- 3) калия;
- 4) раствора FeCl_3 .

A33. Альдегид образуется в реакции, схема которой:

- 1) $\text{R}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{CuO}, t}$;
- 2) $\text{R}-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{Cu}(\text{OH})_2, t}$;
- 3) $\text{R}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{Cu}(\text{OH})_2, t}$;
- 4) $\text{R}-\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{CuO}, t}$.

A34. При взаимодействии карбоновых кислот со спиртами образуются:

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) альдегиды; | 3) соли; |
| 2) сложные эфиры; | 4) алкоголяты. |

A35. При щелочном гидролизе жиров образуются: а) этиленгликоль; б) мыло; в) глицерин; г) высшие карбоновые кислоты.

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) в, г; | 2) а, в; | 3) а, б; | 4) б, в. |
|----------|----------|----------|----------|

A36. Укажите правильное утверждение:

- 1) глюкоза и фруктоза являются гомологами;
- 2) молекула сахарозы состоит из остатков глюкозы;
- 3) в молекуле циклической формы глюкозы имеется пять гидроксильных групп;
- 4) целлюлоза является дисахаридом.

A37. В результате взаимодействия между этиламином и соляной кислотой образуется:

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{C}_2\text{H}_5^+\text{NH}_3^-\text{Cl}^-$; | 3) $\text{C}_2\text{H}_5^-\text{NH}_3^+\text{Cl}^+$; |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$; | 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2\text{Cl}$. |

A38. В реакцию полимеризации вступает:

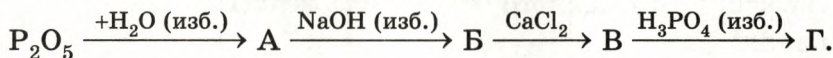
- | | |
|------------|------------|
| 1) этанол; | 3) стирол; |
| 2) бензол; | 4) глицин. |

Часть В

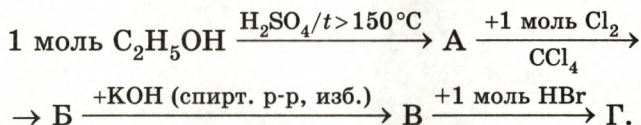
- В1.** Определите коэффициент перед формулой продукта окисления в уравнении химической реакции, схема которой



- В2.** Рассчитайте сумму молярных масс (г/моль) солей Б и Г для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В3.** Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических соединений В и Г для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В4.** Установите соответствие между названием органического вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому относится данное вещество.

Название вещества	Общая формула гомологического ряда
А) гексановая кислота	1) C_nH_{2n}
Б) пропанол-1	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
В) этилпропаноат	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$
Г) бутadiен-1,3	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$
	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$

Цифры могут повторяться или не использоваться.

- В5.** Укажите массу (г) полиэтилена, который будет получен из этилена объемом 11,2 дм³ (н. у.), если выход продукта реакции равен 85,7 %.
- В6.** Рассчитайте массу (г) соли, которая образуется при гидролизе в присутствии КОН пропилацетата массой 27,2 г с массовой долей примесей 25 % (выход продукта равен 96,9 %).
- В7.** В раствор массой 210 г с $w(\text{KOH}) = 20\%$ внесли K_2O массой 23,5 г. Рассчитайте $w(\text{KOH})$ в полученном растворе (%).
- В8.** Для осуществления превращений по схеме реакций
- $$\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaCl}$$

выберите реагенты из числа предложенных (ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке следования превращений):

- 1) $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$; 3) $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$; 5) KCl ;
2) KOH ; 4) H_3PO_4 ; 6) HCl .

В9. Установите соответствие между водными растворами веществ и реагентами для их обнаружения.

Вещество	Реагент
А) фенол	1) лакмус
Б) глицерин	2) HCl
В) уксусная кислота	3) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$
	4) $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$

В10. В воде объемом $0,5 \text{ дм}^3$ растворили хлороводород объемом (н. у.) 112 см^3 . Найдите pH полученного раствора (объем при растворении HCl не изменился).

В11. Рассчитайте число атомов в молекуле гомолога бензола, если масса продукта его мононитрования в 1,425 раза больше массы вступившего в реакцию углеводорода.

В12. Железную пластинку массой 40 г выдерживали в растворе массой 340 г с $w(\text{AgNO}_3)$, равной 5 %. Вычислите массу (г) пластинки после окончания реакции. (Образуется нитрат железа(II).)

ВАРИАНТ 2(2)

Часть А

А1. Укажите формулу простого вещества:

- 1) FCl ; 2) Cl_2 ; 3) NH_4Cl ; 4) KClO_3 .

А2. Молекулярное строение (н. у.) имеет:

- 1) медь; 3) вода;
2) хлорид натрия; 4) алмаз.

А3. Химические элементы, в атомах которых в основном состоянии на внешнем электронном слое находятся три электрона, — это:

- 1) азот и фосфор; 3) углерод и фтор;
2) кислород и сера; 4) бор и алюминий.

- A4.** Радиус атома последовательно возрастает в ряду элементов, символы которых:
- 1) Li, Be, B; 2) Ca, Mg, Be; 3) Na, K, Mg; 4) O, S, Se.
- A5.** Укажите тип химической связи во фториде натрия:
- 1) ионная;
2) ковалентная полярная;
3) ковалентная неполярная;
4) металлическая.
- A6.** Высшая валентность атома серы равна:
- 1) VI; 2) V; 3) IV; 4) II.
- A7.** Степень окисления атома хлора равна +5 в составе соединения, формула которого:
- 1) KClO_3 ; 2) KCl ; 3) NaClO_4 ; 4) Cl_2O .
- A8.** Оксид магния взаимодействует с:
- 1) CaO ; 2) NaOH ; 3) H_2SO_4 ; 4) Na_2O .
- A9.** С серной кислотой реагирует:
- 1) основание; 3) кислород;
2) азот; 4) аргон.
- A10.** Кислота и соль могут образоваться при взаимодействии:
- 1) H_2SO_4 и Fe_2O_3 ; 3) Na_2SiO_3 и HCl (p-p);
2) SO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; 4) Zn и H_2SO_4 (разб.).
- A11.** В уравнении химической реакции $4\text{NH}_3 + x\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ коэффициент x равен:
- 1) 3; 2) 2; 3) 5; 4) 4.
- A12.** Укажите коэффициент перед формулой восстановителя в окислительно-восстановительной реакции, схема которой
- $$\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}.$$
- 1) 3; 2) 4; 3) 8; 4) 9.
- A13.** Укажите все правильные утверждения. Растворы характеризуются:
- а) однородностью; в) устойчивостью;
б) постоянством состава; г) переменным составом.
- 1) а, б; 2) а, б, в; 3) а, в, г; 4) в, г.
- A14.** Сульфат-ионы могут образоваться при электролитической диссоциации в воде вещества, формула которого:
- 1) K_2SO_3 ; 2) NaHSO_4 ; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; 4) NaHSO_3 .

- A15.** Самый распространенный в земной коре элемент неметалл — это:
1) кислород; 2) кремний; 3) углерод; 4) водород.
- A16.** Символы только элементов металлов приведены в ряду:
1) Na, Ba, C; 3) Fe, Zn, P;
2) Mg, Cu, Se; 4) K, Cr, S.
- A17.** Водород образуется при взаимодействии:
1) Fe и H_2O (20 °C); 3) Zn и $HCl(p-p)$;
2) BaO и H_2SO_4 ; 4) SO_3 и H_2O .
- A18.** Сера может по отдельности реагировать с:
1) Al и O_2 ; 3) Cl_2 и Ar;
2) Hg и Au; 4) N_2 и $HCl(p-p)$.
- A19.** Оксид серы(IV) образуется при взаимодействии:
1) Zn и H_2SO_4 (разб.); 3) K_2SO_3 и $HCl(p-p)$;
2) Na_2SO_4 и HNO_3 ; 4) K_2S и $HBr(p-p)$.
- A20.** Сульфат аммония может реагировать с каждым веществом в паре (электролиты взяты в виде водных растворов):
1) $BaCl_2$ и HCl ; 3) H_3PO_4 и $MgCl_2$;
2) $CaCl_2$ и HNO_3 ; 4) $Ba(NO_3)_2$ и KOH.
- A21.** Ортофосфорная кислота образуется при взаимодействии воды с:
1) P_2O_3 ; 2) P_2O_5 ; 3) $Ca_3(PO_4)_2$; 4) Ca_3P_2 .
- A22.** Концентрированная серная кислота, в отличие от разбавленной:
1) обугливает сахар;
2) реагирует с хлоридом бария;
3) взаимодействует с магнием;
4) НЕ взаимодействует с медью.
- A23.** Укажите формулы соответственно карборунда и силана:
1) SiC и CaC_2 ; 3) Ca_2Si и SiH_4 ;
2) SiC и SiH_4 ; 4) SiH_4 и SiO_2 .
- A24.** Натрий в промышленности получают согласно реакции, схема которой:
1) $Na_2O + H_2 \xrightarrow{t} Na + H_2O$;
2) $NaCl + H_2 \xrightarrow{t} Na + HCl$;
3) $NaCl$ (расплав) $\xrightarrow{\text{электролиз}} Na + Cl_2 \uparrow$;
4) $NaCl(p-p) + Li \rightarrow LiCl + Na$.

A25. С разбавленными водными растворами щелочей взаимодействует оксид, формула которого:

- 1) Al_2O_3 ; 2) CuO ; 3) FeO ; 4) NiO .

A26. Укажите схему реакции соединения:

- 1) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$;
 2) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$;
 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$;
 4) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$.

A27. Отметьте формулу 2-метилбутанола-2:

- 1) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
 2) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
 3) $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{OH}$
 4) $\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

A28. Гомологом пропанола-1 является вещество строения:

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ 3) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$
 2) $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ 4) $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5}{\text{C}}}$

A29. Из бутана **НЕЛЬЗЯ** в одну стадию получить:

- 1) изобутан; 3) этиленгликоль;
 2) этановую кислоту; 4) *цис*-бутен-2.

A30. Бромную воду обесцвечивает:

- 1) этан; 2) этен; 3) циклогексан; 4) бензол.

A31. При взаимодействии этена и хлороводорода образуется:

- 1) винилхлорид; 3) хлорэтен;
 2) хлорэтан; 4) бензилхлорид.

A32. Гомолог бензола — это:

- 1) стирол; 2) винилбензол; 3) кумол; 4) фенол.

A33. Метанол может взаимодействовать по отдельности с:

- 1) К и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) КОН (водн. р-р) и К;
2) CuO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 4) CO и К.

A34. Карболовой кислотой называется:

- 1) этанол; 3) фенол;
2) глицерин; 4) муравьиная кислота.

A35. Укажите справедливое утверждение.

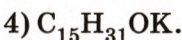
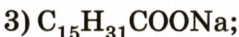
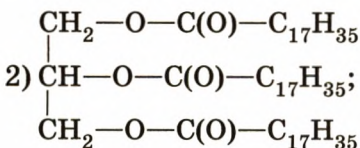
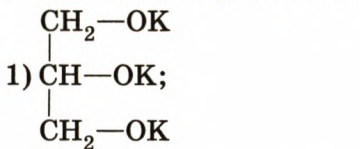
Атом кислорода в альдегидной группе:

- 1) не имеет заряда;
2) имеет частичный положительный заряд;
3) имеет частичный отрицательный заряд;
4) имеет целочисленный отрицательный заряд, равный -2 .

A36. Вещество, с которым **НЕ** взаимодействует уксусная кислота, — это:

- 1) анилин; 3) метанол;
2) хлор; 4) метиламин.

A37. Укажите формулу мыла:



A38. Хлорид этиламмония образуется при взаимодействии:

- 1) этиламина и хлороводорода;
2) этанола и хлороводорода;
3) этанола и аммиака;
4) глицина и аммиака.

Часть В

- В1.** Установите соответствие между названием вещества и его температурой кипения ($t_{\text{кип.}}$, °C).

Вещество	$t_{\text{кип.}}$
А) этановая кислота	1) 97
Б) пропаналь	2) 118
В) пропанол-1	3) 49

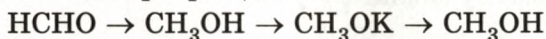
- В2.** Для осуществления превращений по схеме $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}$ выберите реагенты из числа предложенных:

1 — O_2 ; 3 — Cl_2 ; 5 — Ag;
 2 — CO; 4 — HCl; 6 — Zn.

- В3.** Для фенола справедливы характеристики:

1) очень хорошо растворяется в воде (20 °C);
 2) кислотные свойства выражены сильнее, чем у этанола;
 3) используется как пищевая добавка;
 4) не реагирует с хлороводородом.

- В4.** Для осуществления превращений по схеме



выберите реагенты из числа предложенных:

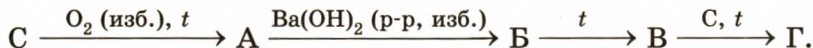
1 — O_2 , кат.; 3 — LiAlH_4 ; 5 — KMnO_4 , 5 °C, H_2O ;
 2 — KHCO_3 ; 4 — K; 6 — H_2O .

- В5.** Установите соответствие между названием химического элемента и высшей валентностью атомов в соединениях.

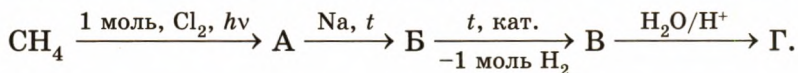
Название элемента	Валентность
А) хлор	1) VI
Б) кислород	2) V
В) азот	3) VII
	4) IV

- В6.** Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$. Укажите сумму коэффициентов в уравнении.

- В7.** Рассчитайте молярную массу (г/моль) углеродсодержащего вещества Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме



- В8.** Рассчитайте молярную массу (г/моль) органического вещества Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме



- В9.** Ацетат калия массой 2,94 г нагрели с избытком гидроксида калия, при этом образовался газ объемом (н. у.) 0,56 дм³. Рассчитайте выход (%) продукта реакции.
- В10.** В некотором соединении азота с кислородом массовая доля атомов азота равна 30,43 %. Укажите число атомов в эмпирической формуле оксида.
- В11.** Относительная плотность по водороду газовой смеси гелия и аргона равна 16,4. Рассчитайте объемную долю (%) аргона в этой смеси.
- В12.** Плотность раствора с массовой долей гидроксида натрия 27,4 % равна 1,30 г/см³. Найдите молярную концентрацию (моль/дм³) щелочи в этом растворе.

ВАРИАНТ 3(3)

Часть А

- А1.** Атомы трех химических элементов входят в состав:
- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1) оксида углерода(IV); | 3) озона; |
| 2) метиламина; | 4) гидрокарбоната натрия. |
- А2.** Укажите схему (уравнение) реакции соединения, которая одновременно является окислительно-восстановительной:
- 1) $\text{CaO} + \text{CO}_2 \xrightarrow{t} \text{CaCO}_3$;
 - 2) $\text{NaNO}_3 \xrightarrow{t} \text{NaNO}_2 + \text{O}_2$;
 - 3) $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{t} \text{CO}_2$;
 - 4) $\text{Zn} + \text{Fe(NO}_3)_2 = \text{Fe} + \text{Zn(NO}_3)_2$.

- A3.** Для описания молекулы **НЕЛЬЗЯ** использовать такую характеристику, как:
- 1) масса;
 - 2) качественный состав;
 - 3) строение;
 - 4) температура плавления.
- A4.** При взаимодействии алюминия с гидроксидом натрия в водном растворе образуется:
- 1) NaAlO_2 ;
 - 2) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
 - 3) Al_2O_3 ;
 - 4) $\text{Al}_3[\text{Na}(\text{OH})_6]$.
- A5.** Все оксиды являются кислотными в ряду:
- 1) CO_2 , Cl_2O_7 , Al_2O_3 ;
 - 2) Mn_2O_7 , SiO_2 , CrO_3 ;
 - 3) N_2O_5 , BaO , SO_3 ;
 - 4) P_2O_5 , SO_2 , ZnO .
- A6.** Валентность атома кислорода равна трем в молекуле:
- 1) CO_2 ;
 - 2) H_2O ;
 - 3) CO ;
 - 4) P_2O_5 .
- A7.** При растворении в воде оксида азота(III) образуется кислота, в молекуле которой общее число атомов равно:
- 1) 5;
 - 2) 4;
 - 3) 2;
 - 4) 6.
- A8.** Оксид кремния(IV) может реагировать по отдельности с обоими веществами в паре:
- 1) H_2O , Mg ;
 - 2) NaOH , CO_2 ;
 - 3) Mg , CaCO_3 ;
 - 4) Na_2CO_3 , KCl .
- A9.** Для белого и черного фосфора одинаковы:
- 1) физические свойства;
 - 2) тип кристаллической решетки;
 - 3) химическая активность;
 - 4) качественный состав.
- A10.** Способность атомов отдавать электроны последовательно возрастает в ряду атомов элементов:
- 1) Cu , Li , Rb ;
 - 2) Ba , K , Li ;
 - 3) Se , S , O ;
 - 4) C , N , F .
- A11.** Суммарное число всех элементарных частиц в ионе $^{37}\text{Cl}^-$ равно:
- 1) 37;
 - 2) 38;
 - 3) 55;
 - 4) 54.
- A12.** При сплавлении Al_2O_3 и NaOH образуются:
- 1) NaAlO_2 и H_2O ;
 - 2) NaAlO_2 и H_2 ;
 - 3) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и H_2O ;
 - 4) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и H_2 .

A13. Свою максимальную степень окисления атом фосфора проявляет в составе:

- 1) P_2S_3 и HPO_3 ; 3) P_2O_5 и H_3PO_3 ;
2) HPO_4^{2-} и PCl_5 ; 4) HPO_4^{2-} и H_3PO_3 .

A14. Массовая доля оксида калия (%) в составе калийной селитры составляет:

- 1) 13,9; 2) 47,5; 3) 38,6; 4) 46,5.

A15. Укажите электронную конфигурацию атома дейтерия в невозбужденном (основном) состоянии:

- 1) $1s^2$; 2) $1s^1$; 3) $1s^2 2s^1$; 4) $1s^0$.

A16. При пропускании избытка SO_2 в водный раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$ последовательно образуются:

- 1) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, затем CaSO_3 ; 3) CaSO_3 , затем CaSO_4 ;
2) CaSO_3 , затем $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$; 4) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, затем CaSO_4 .

A17. Различить концентрированную и разбавленную серную кислоту можно с помощью:

- 1) деревянной лучинки;
- 2) водного раствора КОН;
- 3) водного раствора поташа;
- 4) водного раствора питьевой соды.

A18. Укажите схему (уравнение) алюмотермического процесса:

- 1) $\text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{H}_2$;
- 2) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}$;
- 3) $\text{Al} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2$;
- 4) $\text{Al} + \text{P} = \text{AlP}$.

A19. Свойства как окислителя, так и солеобразователя концентрированная азотная кислота проявляет, реагируя с:

- 1) CuO; 2) S; 3) Ba(OH)₂; 4) Cu.

A20. С наибольшей скоростью при температуре 20 °С протекает реакция магния с (молярные концентрации кислот одинаковы):

- 1) H_3PO_4 ; 2) CH_3COOH ; 3) H_2SO_4 ; 4) H_2CO_3 .

A21. В растворе объемом 500 см^3 находится вещество массой $0,588 \text{ г}$ с молярной концентрацией $0,012 \text{ моль/дм}^3$. Укажите молярную массу вещества (г/моль):

- 1) 40; 2) 56; 3) 98; 4) 106.

- A22.** Донорами электронной пары при образовании химической связи могут быть:
- 1) F^- и H^+ ;
 - 2) H_2O и CH_4 ;
 - 3) Na и H ;
 - 4) NH_3 и H_2O .
- A23.** В реакции $NH_3 + HSO_3^- = NH_4^+ + SO_3^{2-}$ аммиак ведет себя как:
- 1) окислитель;
 - 2) восстановитель;
 - 3) донор протонов;
 - 4) донор электронов.
- A24.** Соединение хлора со степенью окисления его атомов -1 образуется при взаимодействии:
- 1) HCl и Br_2 ;
 - 2) C_2H_4 и Cl_2 ;
 - 3) Cl_2O_7 и H_2O ;
 - 4) F_2 и Cl_2 .
- A25.** Водный раствор пищевой соды реагирует по отдельности с обоими веществами в паре:
- 1) $Ca(OH)_2$ и HCl ;
 - 2) H_2CO_3 и H_2SO_4 ;
 - 3) $CaCl_2$ и $Ca(OH)_2$;
 - 4) $Ba(OH)_2$ и $Ba(NO_3)_2$.
- A26.** Укажите тип реакции $nCH_2=CH_2 \rightarrow \left(CH_2-CH_2 \right)_n$
- 1) замещения;
 - 2) отщепления;
 - 3) присоединения;
 - 4) гидратации.
- A27.** Назовите по систематической номенклатуре соединение строения
- $$\begin{array}{ccccccc} H_3C & -CH- & CH_2- & CH- & CH_2- & CH_3 \\ & | & & | & & \\ & CH_2-CH_3 & & CH_2-CH_2-CH_3 & & \end{array}$$
- 1) 4-пропил-2-этилгексан;
 - 2) 2,4-диэтилгептан;
 - 3) 3-метил-5-этилоктан;
 - 4) 3-метил-5-пропилгептан.
- A28.** Гомологами являются:
- 1) бутан и изобутан;
 - 2) этилацетат и метилацетат;
 - 3) этанол и глицерин;
 - 4) этилен и ацетилен.
- A29.** Длина связи углерод—кислород последовательно растет в ряду:
- 1) $(CH_3)_2O$, $CH_3C(O)CH_3$, CO ;
 - 2) $(CH_3)_2O$, CO , $CH_3C(O)CH_3$;
 - 3) $CH_3C(O)CH_3$, CO , $(CH_3)_2O$;
 - 4) CO , $CH_3C(O)CH_3$, $(CH_3)_2O$.

A30. При окислении пропаналя образуется:

- | | |
|------------------|------------------------|
| 1) пропанол-1; | 3) пропановая кислота; |
| 2) пропилацетат; | 4) пропанол-2. |

A31. С метиламином по отдельности реагируют оба вещества в паре:

- | | |
|---|--|
| 1) H_2O и CO_2 ; | 3) KOH и HCl ; |
| 2) O_2 и N_2 ; | 4) HBr и H_2O . |

A32. С 1 моль глицерина максимально прореагирует кальций химическим количеством (моль):

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1) 1,5; | 2) 3,0; | 3) 6,0; | 4) 3,5. |
|---------|---------|---------|---------|

A33. Природными высокомолекулярными соединениями являются:

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) полиэтилен и лавсан; | 3) сахароза и целлюлоза; |
| 2) капрон и крахмал; | 4) белок и крахмал. |

A34. В реакции внутримолекулярной дегидратации алканолов образуется вещество такого же класса, как и в реакции:

- | |
|--|
| 1) $\text{R}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{R}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{H}^+}$; |
| 2) $\text{R}-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{NaOH}/\text{H}_2\text{O} \rightarrow$; |
| 3) $\text{R}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{CuO} \xrightarrow{t}$; |
| 4) $\text{R}-\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH}/\text{спирт. р-р} \rightarrow$. |

A35. В состав фруктозы в линейной форме входят функциональные группы:

- | | |
|--|---|
| 1) $-\text{OH}$ и $-\text{C}=\text{O}$; | 3) $-\text{COOH}$ и $-\text{OH}$; |
| 2) $-\text{OH}$ и $-\text{CHO}$; | 4) $-\text{C}=\text{O}$ и $-\text{CHO}$. |

A36. Ароматический углеводород образуется в результате реакции:

- | |
|---|
| 1) тримеризации этилена; |
| 2) кислотного гидролиза бензилбензоата; |
| 3) дегидрирования циклогексана; |
| 4) гидролиза сахарозы. |

A37. В присутствии концентрированной серной кислоты из этанола при температуре 140°C в основном образуется:

- | | |
|-------------|----------------------|
| 1) этилен; | 3) этановая кислота; |
| 2) этаналь; | 4) диэтиловый эфир. |

A38. Фенол может по отдельности реагировать с обоими веществами в паре:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) HCl и Na ; | 3) Br_2 и HCl ; |
| 2) FeCl_3 и HNO_3 ; | 4) KOH и CH_4 . |

Часть В

- В1.** Установите соответствие между формулой вещества и реагентом для его определения.

Вещество	Реагент
А) уксусная кислота	1) $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$, H_2O
Б) фенол	2) NaHCO_3
В) пропаналь	3) Cu
	4) FeCl_3

- В2.** Для осуществления превращений по схеме выберите реагенты из числа предложенных:

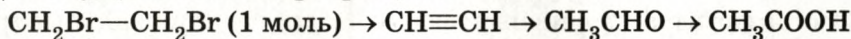


1) HI ; 2) Cl_2 ; 3) Al_2O_3 ; 4) Al ; 5) NaOH (тв.), t ; 6) NaOH (р-р, изб.).

- В3.** Для концентрированной азотной кислоты справедливы утверждения:

- 1) вытесняет серную кислоту из K_2SO_4 ;
 2) не реагирует с Al (20°C);
 3) окисляет серу и фосфор;
 4) входит в состав царской водки.

- В4.** Для осуществления превращений по схеме



выберите реагенты из числа предложенных:

- 1) KOH (2 моль), спирт. р-р, t ; 4) H_2O , Hg^{2+} , H^+ ;
 2) KOH (1 моль), спирт. р-р, t ; 5) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$;
 3) Br_2/CCl_4 ; 6) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 20°C .

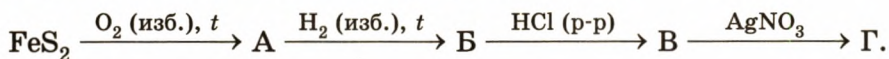
- В5.** Установите соответствие между схемой реакции и схемой перехода электронов для азота.

Схема реакции	Схема перехода электронов
А) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t}$	1) $\text{N}^{+5} \xrightarrow{+1\bar{e}} \text{N}^{+4}$
Б) $\text{Hg} + \text{HNO}_3 \text{ (разб.)} \rightarrow$	2) $\text{N}^{+5} \xrightarrow{+2\bar{e}} \text{N}^{+3}$
В) $\text{NaNO}_3 \xrightarrow{t}$	3) $\text{N}^{+5} \xrightarrow{+3\bar{e}} \text{N}^{+2}$
	4) $\text{N}^{+3} \xrightarrow{+1\bar{e}} \text{N}^{+2}$

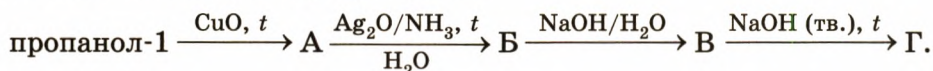
- В6.** Укажите сумму коэффициентов перед формулами окислителя и восстановителя в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



- В7.** Укажите молярную массу (г/моль) железосодержащего продукта Г в цепочке химических превращений



- В8.** В газовой смеси на каждые две молекулы водорода приходится по одной молекуле гелия и кислорода. Найдите молярную массу (г/моль) газовой смеси.
- В9.** Из серы массой 32,0 г двухстадийным синтезом получили оксид серы(VI) массой 38,4 г. Определите выход (%) на второй стадии синтеза, если на первой выход равен 80 %.
- В10.** На полное сжигание 1 объема органического вещества потребовалось 2,5 объема кислорода, при этом образовалось 2 объема оксида углерода(IV) и 1 объем воды (все объемы измерены при нормальном давлении и температуре 200 °С). Укажите число атомов всех элементов в молекуле вещества.
- В11.** Массовая доля атомов серы в олеуме равна 0,350. Вычислите, какой объем (см³) раствора BaCl₂ (ρ = 1,28 г/см³) с массовой долей соли 26,0 % может вступить в реакцию с 3,04 г такого олеума.
- В12.** Укажите молярную массу (г/моль) органического продукта Г в цепочке химических превращений



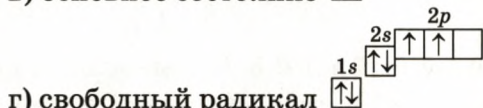
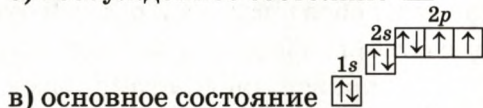
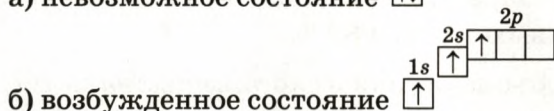
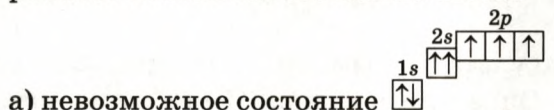
ВАРИАНТ 4(4)

Часть А

- А1.** Образец металла химическим количеством 0,3 моль содержит в атомах $46,956 \cdot 10^{23}$ электронов. Укажите символ элемента:
1) Fe; 2) Cu; 3) Zn; 4) Cr.
- А2.** Рассчитайте массовую долю (%) нейтронов в молекуле ${}^3_1\text{H}_2^{18}\text{O}$:
1) 33,3; 2) 58,3; 3) 67,2; 4) 84,1.
- А3.** Для первых трех химических элементов группы VIA верным утверждением является:
1) максимальное число ковалентных связей, которые может образовать атом, равно шести;

- 2) образуемые ими простые вещества находятся в твердом агрегатном состоянии (н. у.);
 3) в природе встречаются только в составе сложных веществ;
 4) в соединениях могут проявлять положительные степени окисления.

A4. Укажите электронно-графические схемы, которые правильно отражают названное состояние атома:



- 1) а, б, г; 2) а, в; 3) а, б, в; 4) в, г.

A5. Установите соответствие между названием химического элемента и высшей степенью окисления его атомов в соединениях.

Название элемента	Степень окисления
1) хром	а) +3
2) олово	б) +4
3) азот	в) +5
	г) +6

- 1) 1б, 2б, 3в; 2) 1б, 2а, 3а; 3) 1г, 2в, 3б; 4) 1г, 2б, 3в.

A6. Хуже других в воде ($t = 20^\circ\text{C}$) будет растворяться вещество:

- 1) хлороводород; 3) аммиак;
 2) фтороводород; 4) кислород.

A7. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму образуется, когда между собой реагируют:

- а) атомы Na и молекулы Cl_2 ; в) молекула N_2H_4 и катион H^+ ;
 б) молекула NH_3 и катион H^+ ; г) молекулы N_2 и O_2 .
 1) б, в; 2) а, г; 3) б, в, г; 4) а, в, г.

- A8.** Температура кипения последовательно возрастает в ряду веществ, формулы которых:
- | | |
|--|--|
| 1) NH_3 , CH_4 , SiH_4 , H_2O ; | 3) CH_4 , SiH_4 , H_2O , NH_3 ; |
| 2) CH_4 , SiH_4 , NH_3 , H_2O ; | 4) SiH_4 , NH_3 , CH_4 , H_2O . |
- A9.** Кислотный оксид образуется, когда между собой взаимодействуют:
- а) кислород с избытком кокса;
 - б) медь с концентрированной серной кислотой;
 - в) алюминий с кислородом;
 - г) силан с избытком кислорода.
- | | | | |
|----------|-------------|-------------|----------|
| 1) б, г; | 2) а, б, в; | 3) б, в, г; | 4) в, г. |
|----------|-------------|-------------|----------|
- A10.** Между собой взаимодействуют равные химические количества KOH и P_2O_5 . Укажите окраску лакмуса в растворе после завершения реакции:
- | | | | |
|-------------|-----------|----------------|-------------|
| 1) красная; | 2) синяя; | 3) фиолетовая; | 4) зеленая. |
|-------------|-----------|----------------|-------------|
- A11.** Укажите, сколько электронов теряет каждая молекула восстановителя в реакции соляной кислоты с перманганатом калия:
- | | | | |
|----------|---------|---------|------------|
| 1) один; | 2) два; | 3) три; | 4) четыре. |
|----------|---------|---------|------------|
- A12.** Скорость эндотермической реакции образования оксида серы(IV) в обратимом процессе $2\text{SO}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г.})$ можно повысить:
- а) увеличением давления;
 - б) повышением температуры;
 - в) понижением температуры;
 - г) используя катализатор.
- | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|
| 1) а, б, г; | 2) а, в; | 3) в, г; | 4) б, г. |
|-------------|----------|----------|----------|
- A13.** Для кислоты состава HX степень диссоциации равна 1 %. Какое химическое количество (моль) этой кислоты растворили в воде, если pH полученного раствора объемом 500 см^3 равен 2?
- | | | | |
|---------|----------|---------|---------|
| 1) 0,1; | 2) 0,25; | 3) 0,5; | 4) 1,0. |
|---------|----------|---------|---------|
- A14.** Степень диссоциации уксусной кислоты равна 5 %, а ее исходная молярная концентрация составляет $0,02 \text{ моль/дм}^3$. Укажите химическое количество (моль) ионов H^+ в растворе CH_3COOH объемом 500 см^3 :
- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1) $5 \cdot 10^{-4}$; | 2) $5 \cdot 10^{-3}$; | 3) $1 \cdot 10^{-3}$; | 4) $1 \cdot 10^{-2}$. |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
- A15.** Для атомов элементов неметаллов 3-го периода наименьшее значение степени окисления равно:
- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) -5; | 2) -4; | 3) -3; | 4) -2. |
|--------|--------|--------|--------|

A16. НЕЛЬЗЯ получить по реакции обмена в водном растворе:

- 1) фторид магния;
- 2) сульфид алюминия;
- 3) гидроксид натрия;
- 4) сульфит магния.

A17. Вода является донором электронной пары, когда в ней растворяют:

- 1) HCl ;
- 2) NH_3 ;
- 3) CH_4 ;
- 4) PH_3 .

A18. Газ может выделяться, когда в воде по отдельности растворяют:

- 1) F_2 и NaHCO_3 ;
- 2) F_2 и Ca_2Si ;
- 3) Al_4C_3 и CaO ;
- 4) CaC_2 и SiO_2 .

A19. Из карбоната натрия в одну стадию можно получить (реакции протекают в водной среде) каждое из веществ:

- 1) K_2CO_3 , MgCO_3 ;
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$;
- 3) NaHCO_3 , NaOH ;
- 4) NaNO_3 , KHCO_3 .

A20. Укажите, сколько общих электронных пар осуществляют химическую связь в молекуле оксида азота(V):

- 1) две;
- 2) четыре;
- 3) шесть;
- 4) восемь.

A21. Рассчитайте минимальную массу (г) фосфорной кислоты, которая необходима для полного растворения ортофосфата кальция массой 1,55 г:

- 1) 0,49;
- 2) 0,98;
- 3) 1,96;
- 4) 2,45.

A22. Одинаковое число молекул содержится в равных объемах (20 °C) веществ:

- а) воды и серной кислоты;
- б) водорода и углекислого газа;
- в) азота и угарного газа;
- г) брома и фтора.

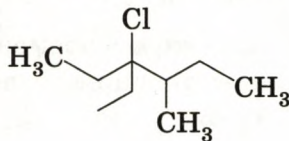
- 1) б, в, г;
- 2) б, в;
- 3) а, б;
- 4) а, г.

A23. Смесь алюминия и кремния можно полностью растворить в водном растворе:

- 1) HCl ;
- 2) KOH ;
- 3) H_2SO_4 ;
- 4) H_3PO_4 .

A24. Укажите систематическое название вещества, формула которого:

- 1) 3-метил-4-хлор-4-этилгексан;
- 2) 4-метил-3-хлор-3-этилгексан;
- 3) 4-метил-4-хлор-4-этилгексан;
- 4) 3-хлор-3-этил-4-метилгексан.



A25. Для получения спиртов из альдегидов используется соединение алюминия, в котором степень окисления атомов водорода равна:

- 1) 0; 2) -1; 3) +1; 4) +2.

A26. Укажите число изомеров диенов с молекулярной формулой C_4H_5Cl (с учетом *цис*-, *транс*-изомерии; энантиомеры не учитываются):

- 1) семь; 2) шесть; 3) пять; 4) четыре.

A27. Выберите название по систематической номенклатуре соединения

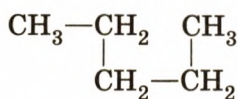
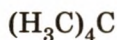
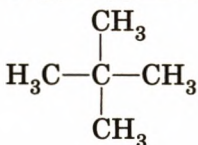


- 1) 3-бромпентин-1-ол-5; 3) 3-бромгексин-4-ол-1;
2) 3-бромгексин-1-ол-5; 4) 3-бромпентин-4-ол-1.

A28. НЕ способен к реакции ароматизации:

- 1) 2-метилгексан; 3) 3,4-диметилгексан;
2) 2,2-диметилгексан; 4) гексан.

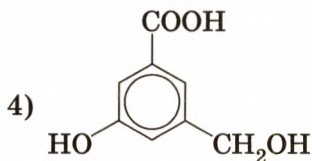
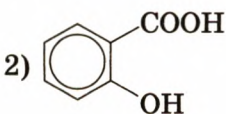
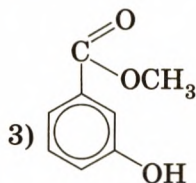
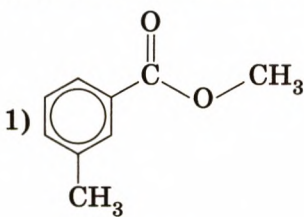
A29. Структурными формулами



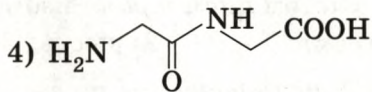
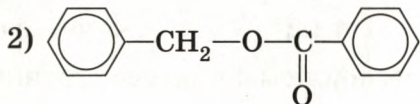
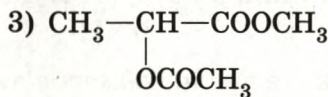
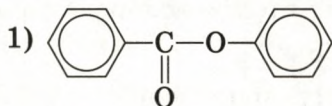
изображено:

- 1) четыре гомолога; 3) три гомолога;
2) два изомера; 4) четыре изомера.

A30. Вещество X реагирует с $NaOH/H_2O$, HCl и $(CH_3CO)_2O$. Укажите формулу вещества X.



A31. Три вещества образуется при кислотном гидролизе:



A32. Органическими продуктами X и Y превращений, протекающих по схеме



являются:

1) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ и CH_3OH ;

2) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOK}$ и CH_3OK ;

3) CH_2-COOK и CH_3OH ;



4) CH_3OH и $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOK}$.

A33. Реакция полимеризации (а не поликонденсации) лежит в основе получения:

1) крахмала (из глюкозы) и полиэтилена;

2) белков (из аминокислот) и полибутадиена;

3) полистирола и тефлона;

4) нейлона-6,6 и кевлара.

A34. Из одноосновной карбоновой кислоты **НЕВОЗМОЖНО** получить:

1) сложный эфир этой кислоты;

2) кислую соль этой кислоты;

3) ангидрид этой кислоты;

4) бромпроизводное этой кислоты.

A35. Для полного гидролиза целлюлозы потребовалась порция воды, содержащая $9,03 \cdot 10^{23}$ атомов. Укажите массу (г) целлюлозы:

1) 40,5;

2) 81,0;

3) 121,5;

4) 162,0.

A36. В условиях щелочного гидролиза (KOH, изб.) вещества строения $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5$ **НЕ** образуются:

а) бензойная кислота;

в) бензоат калия;

б) бензиловый спирт;

г) бензилат калия.

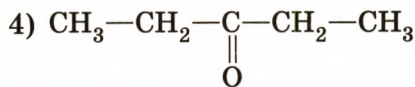
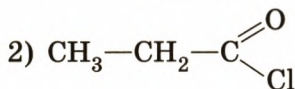
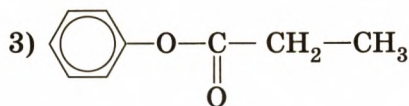
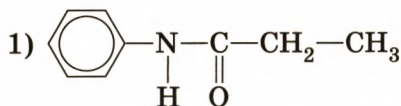
1) а, б;

2) а, в;

3) б, в;

4) а, г.

A37. Укажите формулу вещества, которую **НЕЛЬЗЯ** отнести к функциональным производным пропионовой кислоты:



A38. Качественную реакцию с $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$, H_2O дают вещества:

а) фенол;

в) мальтоза;

б) этилформиат;

г) метилацетат.

1) б, в;

2) б, в, г;

3) а, б, в;

4) а, г.

Часть В

B1. Вещество А, входящее в состав одного из самых распространенных в земной коре минералов, разлагается при высокой температуре на два оксида, один из которых, Б, всегда образуется в процессе жизнедеятельности. При взаимодействии вещества Б с графитом при нагревании получается токсичный для теплокровных животных газ В, без цвета и запаха, горючий. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ А и В.

B2. Установите соответствие между названием вещества и типом его кристаллической решетки.

Вещество	Кристаллическая решетка
А) аргон (тв.)	1) металлическая
Б) поваренная соль	2) атомная
В) фуллерен	3) молекулярная
Г) медь	4) ионная

B3. Для получения веществ по указанной схеме превращений



выберите реагенты из предложенных (вещества взяты в виде водных растворов):

1 — NH_4Cl ;

3 — HCl ;

5 — NaOH ;

2 — NH_3 ;

4 — $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;

6 — $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

В4. Установите соответствие между формулой вещества и его применением.

Формула вещества	Применение вещества
А) O_3 Б) S В) Na_2CO_3 Г) $NaNO_3$	1) минеральное удобрение 2) обеззараживание сточных вод 3) получение стекла 4) производство резины 5) производство продуктов питания

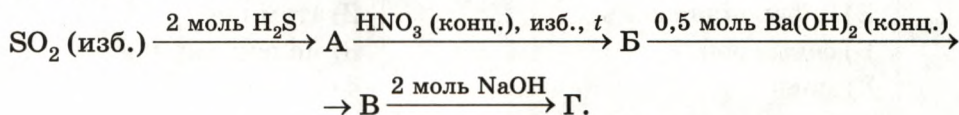
В5. В четырех пронумерованных пробирках находятся указанные органические вещества. О них известно следующее:

- содержимое пробирок 1 и 4 неограниченно растворяется в воде (20 °С);
- вещества в пробирках 2 и 3 не смешиваются с водой (20 °С);
- при добавлении в пробирку 1 вещества $NaHCO_2$ наблюдается выделение газа;
- вещество в пробирке 2 обесцвечивает бромную воду.

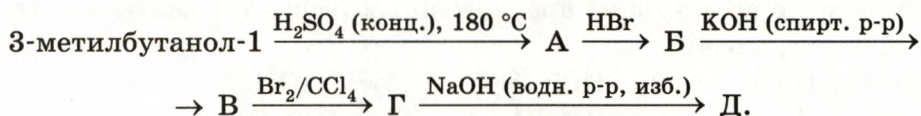
Установите соответствие между названием органического вещества и номером пробирки, в которой находится указанное вещество.

Название вещества	№ пробирки
А) бензол Б) этиленгликоль В) гексен-2 Г) муравьиная кислота	1 2 3 4

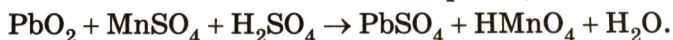
В6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ Б и В и натрийсодержащего вещества Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме



В7. Укажите молярную массу (г/моль) основного органического продукта Д для цепочки превращений, протекающих по схеме



- B8.** Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении окислительно-восстановительной реакции



Укажите сумму коэффициентов перед формулами продуктов окисления и восстановления.

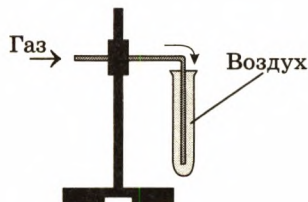
- B9.** При полном гидролизе природного дипептида массой 14,6 г раствором NaOH из раствора выделена соль массой 11,1 г, в которой массовая доля атомов натрия равна 20,72 %. Рассчитайте молярную массу (г/моль) аминокислоты с меньшей молярной массой, входящей в состав дипептида.
- B10.** Чему равен pH раствора, в 2 м³ которого содержится хлороводород массой 7,3 г?
- B11.** К раствору пропанола-2 в этилацетате (масса раствора 20,0 г) добавили водный раствор гидроксида калия объемом 50,0 см³ с молярной концентрацией щелочи 5,0 моль/дм³. Полученную смесь упарили, а сухой остаток прокалили. Массовая доля атомов калия в сухом остатке равна 43,5 %. Рассчитайте массовую долю (%) спирта в исходном растворе.
- B12.** В смеси кислорода и сернистого газа масса оксида в 5 раз больше массы кислорода. Смесь нагрели под давлением в присутствии катализатора. Через некоторое время ее относительная плотность по кислороду увеличилась на 0,5 единицы. Чему равна массовая доля (%) оксида серы(IV) в полученной смеси? (В условиях опыта SO₃ — газ.)

ВАРИАНТ 5(5)

Часть А

- A1.** Как показано на рисунке, с наименьшими потерями можно собирать газ:

- 1) аммиак;
- 2) водород;
- 3) метан;
- 4) углекислый газ.



- A2.** При обычных условиях не существует молекул состава:

- 1) C₆₀;
- 2) C₆H₅OH;
- 3) CH₃NH₃Cl;
- 4) P₄.

A10. Амфотерный гидроксид **НЕ** может образоваться при взаимодействии (электролиты взяты в виде водных растворов):

- а) средней соли и кислоты;
б) щелочи и соли;
в) металла и соли;
г) комплексной соли и кислоты.

1) а, в;

2) В;

3) а, г;

4) б, в, г.

A11. С помощью соляной кислоты можно осуществить превращение:

- $$1) \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl};$$

- 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (фенол) $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$;

- $$2) \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KCl};$$

- 4) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KCl}$.

A12. При образовании двух молей NH_3 из простых веществ выделяется 92 кДж теплоты. Укажите уравнение реакции, в которой поглощается 49 кДж теплоты:

- $$1) 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2;$$

- $$2) \frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{3}{2} \text{H}_2 = \text{NH}_3;$$

- $$3) \text{NH}_3 = 1/2 \text{N}_2 + 3/2 \text{H}_2;$$

- $$4) \frac{4}{3} \text{NH}_3 + \text{O}_2 = \frac{2}{3} \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}.$$

A13. Укажите все факторы, увеличивающие скорость растворения цинка в соляной кислоте:

- а) разбавление кислоты;
б) измельчение цинка;
в) нагревание;
г) увеличение концентрации кислоты.

1) б, в;

2) а, г;

3) б, в, г;

4) а, б, в.

A14. В реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightleftharpoons[\text{кат.}]{t} 2\text{SO}_3$ за некоторый промежуток времени образовалось 24,0 г молекул оксида серы(VI). Число вступивших в реакцию молекул кислорода за этот же промежуток времени равно:

- 1) $1,806 \cdot 10^{24}$;

- 3) $9,03 \cdot 10^{23}$;

- 2) $9,03 \cdot 10^{22}$;

- 4) $1,806 \cdot 10^{23}$.

A15. Укажите все вещества, для которых можно приготовить насыщенный водный раствор при комнатной температуре:

- а) серная кислота;

- в) хлорид натрия;

- б) сульфат кальция;

- г) этанол.

1) а, б;

2) б, в;

3) а, г;

4) В, Г.

- A16.** При добавлении сульфата меди(II) к насыщенному раствору сероводорода pH раствора:
- 1) возрастет;
 - 2) не изменится;
 - 3) уменьшится;
 - 4) станет равным 7.
- A17.** Лучше остальных указанных систем электрический ток проводит:
- 1) спиртовой раствор иода;
 - 2) расплав парафина;
 - 3) насыщенный водный раствор сахарозы;
 - 4) расплав ацетата натрия.
- A18.** Водород является одним из продуктов процесса:
- 1) растворения меди в азотной кислоте;
 - 2) взаимодействия оксида натрия с водой;
 - 3) взаимодействия гидрида кальция с соляной кислотой;
 - 4) галогенирования метана на свету.
- A19.** Укажите правильные утверждения:
- а) фосфор встречается в природе как в самородном виде, так и в виде соединений;
 - б) апатит является природным соединением фосфора;
 - в) белый фосфор имеет чесночный запах;
 - г) красный фосфор — вещество молекулярного строения.
- 1) а, в, г;
 - 2) а, б;
 - 3) б, в, г;
 - 4) б, в.
- A20.** Укажите верное утверждение:
- 1) все неметаллы в соединениях с водородом имеют отрицательные степени окисления;
 - 2) явление аллотропии характерно только для кислорода, углерода и серы;
 - 3) неметаллы встречаются в природе в виде простых и сложных веществ;
 - 4) число элементов неметаллов в периоде возрастает с увеличением номера периода.
- A21.** Для простого вещества брома верно утверждение:
- 1) взаимодействует с кислородом с образованием оксидов;
 - 2) температуры плавления и кипения выше, чем у иода;
 - 3) образует аллотропные модификации;
 - 4) в обычных условиях жидкость с резким запахом.

A22. В состав всех видов перечисленных стекол (оконного, легкоплавкого, кварцевого, хрустального) входит один и тот же элемент, символ которого:

- 1) C; 2) Na; 3) Si; 4) K.

A23. Газ выделяется, когда в HNO_3 (конц.) по отдельности вносят:

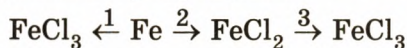
- 1) Cu и $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (фенол); 3) Fe (t) и KHSO_4 ;
2) C и P; 4) Ag и KHCO_3 .

A24. Выберите все верные утверждения:

- а) большинство s-элементов являются металлами;
б) на внешнем электронном слое атомов металлов в основном состоянии не может находиться больше трех электронов;
в) атом щелочного металла имеет наибольший радиус среди элементов, находящихся с ним в периоде;
г) в ряду Cu^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} окислительные свойства в водном растворе падают.

- 1) а, в, г; 2) б, г; 3) а, в; 4) в, г.

A25. В схеме одностадийных превращений



укажите все этапы, на которых используется хлор:

- 1) 1; 2) 3; 3) 1, 3; 4) 2, 3.

A26. Смесь FeCl_2 и AlCl_3 обработали избытком водного раствора щелочи. Осадок отделили и прокалили на воздухе. Твердый осадок — это:

- 1) смесь FeO и Al_2O_3 ; 3) FeO ;
2) смесь Fe_2O_3 и Al_2O_3 ; 4) Fe_2O_3 .

A27. Соединение строения $\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{C}_2\text{H}_5$

по систематической номенклатуре называется:

- 1) бутилэтанат;
2) пропилметанат;
3) бутилпропанат;
4) пропилэтанат.

A28. Этилен обесцвечивает водный раствор:

- 1) брома; 3) бромоводорода;
2) лакмуса; 4) этанола.

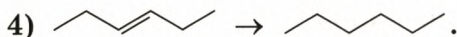
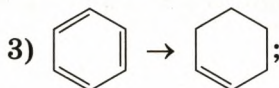
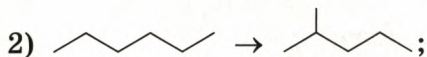
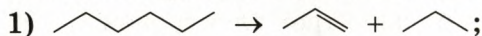
A29. Бензол при определенных условиях может реагировать с каждым веществом в паре:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1) HNO_3 и Br_2 ; | 3) $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ и Cl_2 ; |
| 2) O_2 и HBr ; | 4) HNO_3 и H_2O . |

A30. Для схемы превращений $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{Br}_2$ вещества X и Y — это соответственно:

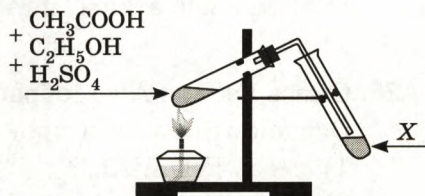
- | | |
|--|--|
| 1) H_2O и HBr ; | 3) HCl и HBr ; |
| 2) H_2O и Br_2/CCl_4 ; | 4) O_2 и Br_2/CCl_4 . |

A31. В отличие от термического крекинга нефтепродуктов, при каталитическом крекинге протекает реакция:



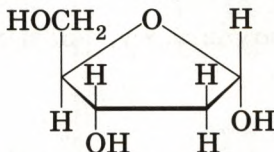
A32. Опишите все свойства органического вещества X , полученного, как показано на рисунке:

- а) приятно пахнущая жидкость;
 б) молярная масса 88 г/моль;
 в) изомер масляной кислоты;
 г) температура кипения меньше, чем у бутановой кислоты.



- | | | | |
|----------------|----------|-------------|-------------|
| 1) а, б, в, г; | 2) б, в; | 3) а, б, г; | 4) а, в, г. |
|----------------|----------|-------------|-------------|

A33. Для вещества строения



справедливы характеристики:

- а) моносахарид;
 б) многоатомный спирт;
 в) гетероциклическое соединение;
 г) не подвергается гидролизу.

- | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|
| 1) а, в, г; | 2) а, г; | 3) б, г; | 4) б, в. |
|-------------|----------|----------|----------|

A34. Три вещества образуются при омылении:

- 1) тристеарина;
- 2) дипальмитостеарина;
- 3) пальмитостеариноолеина;
- 4) диолеина.

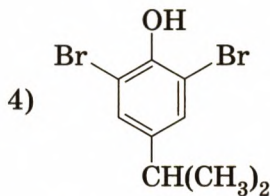
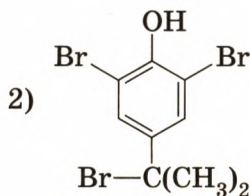
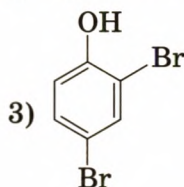
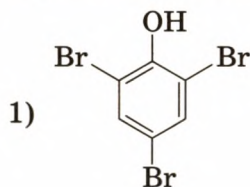
A35. Столовый уксус получают:

- 1) гидратацией этилена;
- 2) ферментативным окислением этанола;
- 3) гидролизом этилацетата;
- 4) восстановлением ацетальдегида.

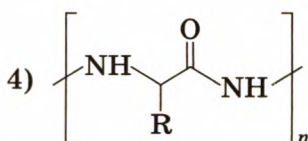
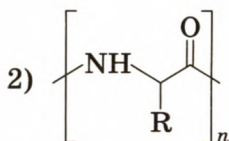
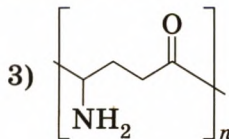
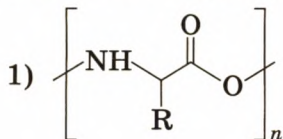
A36. Реакция пропаналя с LiAlH_4 является примером реакции:

- 1) гидратации;
- 2) отщепления;
- 3) окисления;
- 4) восстановления.

A37. В реакции 4-изопропилфенола с $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ (изб.) образуется:



A38. Первичная структура белка описывается общей формулой:



Часть В

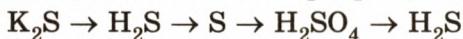
- В1.** Бесцветная вязкая жидкость А неограниченно смешивается с водой, ядовита, используется для изготовления антифризов. Вещество А можно получить окислением алкена Б, который, в свою очередь, образуется действием H_2SO_4 (конц.) на вещество В, используемое для приготовления денатурата. Рассчитайте сумму молярных масс (г/моль) веществ А и В.
- В2.** Выберите утверждения, справедливые для уксусной кислоты:
- 1) обладает резким характерным запахом;
 - 2) используется для получения мыла;
 - 3) в промышленности получают каталитическим окислением бутена-2;
 - 4) слабее муравьиной кислоты;
 - 5) изомер метилформиата;
 - 6) температура кипения выше, чем у пропанола-1.
- В3.** После выдерживания цинковой пластинки массой 61,20 г в растворе AgNO_3 ее масса составила 73,28 г. Найдите массовую долю серебра (%) в пластинке.
- В4.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Д и Ж для цепочки превращений, протекающих по схеме:
- $$\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{P}_2\text{O}_5} \text{А} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}/\text{H}^+} \text{Б} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}} \text{В} \xrightarrow{\text{CuO}, t} \rightarrow \text{Г} \xrightarrow{\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}} \text{Д} \xrightarrow{(\text{CH}_3)_3\text{N}} \text{Е} \xrightarrow{\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}} \text{Ж}.$$
- Вещества В и Ж имеют молекулярное строение.
- В5.** Укажите число гомологических рядов среди перечисленных соединений: анилин, глицин, бутанамин-2, метиламин, глутаминовая кислота, 2-аминопропановая кислота, акролеин, пропеналь, аминоуксусная кислота, дивинил, изопрен, бензол, кумол. В ответе используйте арабскую цифру.
- В6.** Укажите сумму коэффициентов перед формулами продуктов окисления в уравнении реакции, схема которой
- $$\text{FeS}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{SO}_2 + \text{HCl}.$$
- В7.** В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы указанных веществ. Известно, что:

- растворы в пробирках 1 и 4 при добавлении $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$ окрашиваются в синий цвет, а при дальнейшем нагревании этих пробирок в пробирке 4 выпадает красный осадок;
- при добавлении соды во все пробирки газ выделяется только в пробирке 3.

Вещество	№ пробирки
А) сахароза	1
Б) уксусная кислота	2
В) мальтоза	3
Г) этанол	4

Установите соответствие между названием вещества и номером пробирки.

- В8.** Для получения вещества по схеме превращений

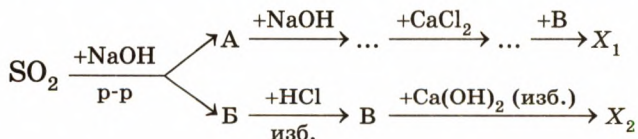


выберите реагенты из числа предложенных:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 — HNO_3 (конц., изб.), t ; | 4 — O_2 (изб.), t ; |
| 2 — Cu , t ; | 5 — Mg ; |
| 3 — CH_3COOH ; | 6 — SO_2 . |

- В9.** Простое вещество X обработали фосфором массой 9,30 г и получили соединение состава P_2X_5 массой 68,55 г. Укажите заряд ядра атома элемента, образовавшего вещество X .

- В10.** Определите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В11.** В соляной кислоте массой 61,42 г с $w(\text{HCl}) = 28,5\%$ полностью растворили карбид алюминия, при этом выделился газ объемом (н. у.) 8,064 дм³. Рассчитайте $w(\text{HCl})$ в конечном растворе (%).

- В12.** Азот и водород для синтеза аммиака взяты в объемном соотношении 2:7 соответственно. После реакции между ними и установления равновесия объемная доля водорода в равновесной смеси равна 72,62 %. Рассчитайте объемную долю (%) аммиака в равновесной смеси.

A10. В ряду фтор → кислород → азот возрастают:

- а) высшая степень окисления;
- б) число неспаренных электронов в атоме (основное состояние);
- в) число *s*-электронов в атоме (основное состояние);
- г) электроотрицательность атома.

1) а, г; 2) а, б; 3) б, г; 4) б, в.

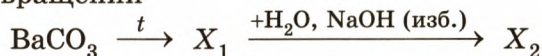
A11. В порядке последовательного ослабления металлических свойств атомов символы элементов приведены в ряду:

- 1) Al, Mg, Na; 3) Na, Mg, Al;
- 2) Be, Mg, Ca; 4) Mg, Na, Be.

A12. Гидроксид алюминия реагирует с каждым веществом в паре:

- 1) сульфат кальция и оксид серы(VI);
- 2) гидроксид натрия (р-р) и азотная кислота;
- 3) водород и хлорид натрия;
- 4) сульфат бария и гидроксид железа(III).

A13. В схеме превращений



веществом X_2 является:

- 1) BaO; 2) Ba(OH)₂; 3) Na₂CO₃; 4) NaHCO₃.

A14. Реакцию нейтрализации между щелочью и кислотой можно отнести к типу реакций:

- 1) обмена; 3) соединения;
- 2) разложения; 4) замещения.

A15. Для увеличения скорости необратимой химической реакции необходимо:

- а) понизить температуру;
- б) увеличить концентрацию реагирующих веществ;
- в) уменьшить концентрацию продуктов;
- г) повысить температуру.

1) а, б; 2) б, в; 3) в, г; 4) б, г.

A16. Изменение давления оказывает влияние на смещение равновесия в гомогенном процессе (все вещества газообразные):

- 1) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$;
- 2) $2\text{HBr} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{Br}_2$;
- 3) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2$;
- 4) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO}$.

A17. Вещество, при диссоциации которого образуются катионы K^+ , H^+ и анионы PO_4^{3-} , является:

- 1) щелочью;
- 2) кислотой;
- 3) средней солью;
- 4) кислой солью.

A18. Нерастворимая в воде соль образуется при взаимодействии:

- 1) $NaOH$ (р-р) и H_3PO_4 (р-р);
- 2) HNO_3 (р-р) и Fe_2O_3 ;
- 3) $Ca(OH)_2$ (р-р) и CO_2 (изб.);
- 4) H_3PO_4 (р-р) и $Ba(OH)_2$ (изб.).

A19. Укажите уравнение окислительно-восстановительной реакции:

- 1) $CaCO_3 + SiO_2 = CaSiO_3 + CO_2$;
- 2) $CaO + 3C = CaC_2 + CO$;
- 3) $CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$;
- 4) $BaSO_3 + H_2O + SO_2 = Ba(HSO_3)_2$.

A20. Согласно термохимическому уравнению реакции CH_4 (г.) + $2O_2$ (г.) = CO_2 (г.) + $2H_2O$ (г.) + 802 кДж, количество теплоты (кДж), выделившейся при сжигании метана массой 24 г, равно:

- 1) 1604;
- 2) 1203;
- 3) 601,5;
- 4) 401.

A21. Номер периода соответствует:

- 1) числу валентных электронов в атоме;
- 2) заряду ядра атома;
- 3) числу электронных слоев в атоме (основное состояние);
- 4) числу нейтронов в ядре атома.

A22. Степень окисления и валентность атома азота в составе $(NH_4)_2Cr_2O_7$ равны:

- 1) -3, IV;
- 2) +1, IV;
- 3) +3, III;
- 4) +5, IV.

A23. Индивидуальным веществом (а не смесью) является:

- 1) чугун;
- 2) соляная кислота;
- 3) воздух;
- 4) питьевая сода.

A24. Связь, образованная по донорно-акцепторному механизму, присутствует в составе:

- 1) $CH_3NH_3^+$ и CO ;
- 2) NH_4^+ и CO_2 ;
- 3) HNO_3 и BF_3 ;
- 4) N_2O_5 и SO_2 .

A25. Кислотными могут быть оксиды, образованные металлами:

- 1) как главных, так и побочных групп;
- 2) со степенью окисления атома металла ниже +3;
- 3) только побочных групп;
- 4) только главных групп.

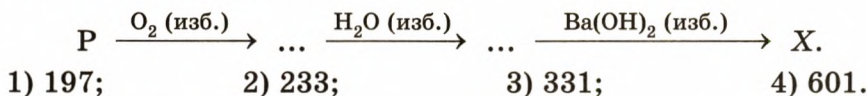
A26. Отношение массового числа к протонному наибольшее для нуклида:

- 1) ^{13}C ;
- 2) ^{15}N ;
- 3) ^{18}O ;
- 4) ^{19}F .

A27. Ковалентная связь π -типа присутствует в составе:

- 1) SO_2 и NH_3 ;
- 2) H_2SO_4 и N_2O_5 ;
- 3) SO_3 и CH_4 ;
- 4) NH_4^+ и P_4 .

A28. Укажите молярную массу (г/моль) вещества X для цепочки химических превращений



A29. Между собой в водном растворе взаимодействуют:

- 1) K_2CO_3 и SiO_2 ;
- 2) NaNO_3 и HCl ;
- 3) K_2CO_3 и CO_2 ;
- 4) KHSO_4 и H_2SO_4 .

A30. Лампочка для определения электропроводности НЕ загорится, если электроды опустить в:

- 1) уксусную кислоту;
- 2) расплав хлорида натрия;
- 3) бензол;
- 4) водный раствор хлорида натрия.

A31. Укажите название бинарного соединения:

- 1) фосфат калия;
- 2) карбид алюминия;
- 3) нитрат натрия;
- 4) нашатырь.

A32. При взаимодействии равных химических количеств гидроксида натрия и серной кислоты образуется:

- 1) NaHSO_4 ;
- 2) Na_2SO_4 ;
- 3) NaHSO_3 ;
- 4) Na_2SO_3 .

A33. Наибольшую температуру кипения имеет:

- 1) бром;
- 2) вода;
- 3) литий;
- 4) кислород.

A34. При электролитической диссоциации ортофосфорной кислоты по второй ступени образуется ион:

- 1) H_2PO_4^- ;
- 2) HPO_4^{2-} ;
- 3) PO_4^{3-} ;
- 4) HPO_3^{2-} .

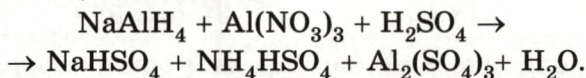
- A35.** В значительных количествах вместе с ионами H^+ и SO_4^{2-} в водном растворе может находиться ион:
 1) Ca^{2+} ; 2) SO_3^{2-} ; 3) OH^- ; 4) Br^- .
- A36.** Укажите валентность атома фосфора в его простейшем водородном соединении (фосфине):
 1) I; 2) II; 3) III; 4) IV.
- A37.** Наименьшее число s-электронов имеется в атоме элемента (основное состояние):
 1) Li; 2) Mg; 3) B; 4) C.
- A38.** Число ионов, образующихся при электролитической диссоциации одной формульной единицы KClO_4 , равно:
 1) 1; 2) 2; 3) 5; 4) 6.

Часть В

- B1.** Установите соответствие между схемой реакции и суммой коэффициентов в молекулярном уравнении.

Схема реакции	Сумма коэффициентов
А) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ (р-р, изб.) $\rightarrow$	1) 2
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) + CO_2 (изб.) $\rightarrow$	2) 3
В) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}$ (тв.) $\rightarrow$	3) 4
Г) K_3PO_4 (р-р) + H_3PO_4 (изб.) $\rightarrow$	4) 5
	5) 6
	6) 7

- B2.** Рассчитайте химическое количество (ммоль) атомов азота в порции сульфата аммония массой 6,6 г.
- B3.** Массовая доля хлороводорода в водном растворе равна 0,365 %. Плотность раствора 1 г/см³. Укажите значение pH этого раствора.
- B4.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов перед формулами веществ в правой части уравнения.

- B5.** Смешали SO_2 объемом 10 дм^3 и O_2 объемом 8 дм^3 . Укажите объем (дм^3) газовой смеси после реакции (все вещества газообразные, объемы измерены при одинаковых условиях).
- B6.** В результате реакции избытка Al с Fe_3O_4 массой $5,8 \text{ г}$, протекающей по уравнению $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{Al} = 9\text{Fe} + 4\text{Al}_2\text{O}_3$, получили железо массой $3,36 \text{ г}$. Укажите выход продукта реакции (%).
- B7.** Смесь CO и CO_2 имеет массу $4,0 \text{ г}$ и занимает объем (н. у.) $2,24 \text{ дм}^3$. Укажите объемную долю (%) оксида углерода(II) в смеси.
- B8.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) цинксодержащих веществ А, В и Г для цепочки химических превращений, протекающих по схеме
- $$\text{ZnO} \xrightarrow{\text{KOH (тв.), } t} \text{А} \xrightarrow{\text{HCl (р-р, изб.)}} \text{Б} \xrightarrow{\text{KOH (р-р, изб.)}} \text{В} \rightarrow$$
- $$\rightarrow \text{В} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (разб., изб.)}} \text{Г}.$$
- B9.** Массовая доля безводной соли в кристаллогидрате фосфата цинка составляет $84,2 \%$. Укажите число молекул воды в формульной единице кристаллогидрата.
- B10.** Массовая доля алюминия в руде составляет $50,8 \%$. Укажите массовую долю (%) оксида алюминия в руде.
- B11.** Массовая доля соли в насыщенных при 18°C и 78°C растворах соответственно составляет 10% и 40% . Рассчитайте массу соли (г), выпавшей в осадок при охлаждении до 18°C раствора массой 300 г , насыщенного при 78°C .
- B12.** К раствору, содержащему гидроксид натрия массой 32 г , добавили оксид фосфора(V) массой $42,6 \text{ г}$. Укажите суммарную молярную массу (г/моль) веществ, образовавшихся после завершения реакции (кроме воды).

ВАРИАНТ 7(4)

Часть А

- A1.** Укажите общее число атомов в формульной единице гептагидрата фосфата цинка:
- 1) 34; 2) 31; 3) 27; 4) 24.

- A2.** Кислую соль **НЕЛЬЗЯ** получить при взаимодействии:
а) K_3PO_4 и H_2SO_4 ; в) $NaCl$ и H_2SO_4 ;
б) K_2SO_3 и HCl (р-р); г) K_2SO_4 и HNO_3 (разб.).
1) а, б, г; 2) б, г; 3) г; 4) б, в.
- A3.** Ковалентная неполярная связь отсутствует в составе:
а) H_2S_2 ; б) BaO_2 ; в) CaI_2 ; г) CH_3OH .
1) в, г; 2) б, в, г; 3) а, б; 4) а, в.
- A4.** В реакции оксида бария и высшего оксида марганца образуется вещество, в формульной единице которого число атомов равно:
1) 6; 2) 8; 3) 11; 4) 15.
- A5.** Укажите массу (г) атомов Н в порции пропана, содержащей $1,505 \cdot 10^{23}$ атомов С:
1) 1,333; 2) 0,888; 3) 0,735; 4) 0,667.
- A6.** Валентный угол постепенно уменьшается в ряду соединений, формулы которых:
1) CH_4 , H_2O , NH_3 ; 3) BeF_2 , H_2S , CO_2 ;
2) CO_2 , CCl_4 , NH_3 ; 4) С (графит), H_2O , SiH_4 .
- A7.** Одинаковое число ионов при диссоциации по первой ступени образуется в случае (химические количества веществ одинаковы и равны 0,1 моль):
а) H_3PO_4 и KHS ; в) $Ba(H_2PO_4)_2$ и K_2HPO_4 ;
б) KN_2PO_4 и K_2HPO_4 ; г) H_2S и $KHCO_3$.
1) а, в, г; 2) б, г; 3) а, в; 4) в.
- A8.** НЕ может протекать химическая реакция между:
а) двумя кислотами;
б) двумя гидроксидами;
в) кислой и средней солями;
г) дигидрофосфатами и фосфорной кислотой.
1) а, б, г; 2) а, г; 3) г; 4) б, в.
- A9.** Укажите, какие явления будут наблюдаться при повышении давления для находящейся в равновесии системы
 $CO(г.) + 2H_2(г.) \rightleftharpoons CH_3OH(г.) - Q$.
а) число атомов водорода уменьшится;
б) объем системы уменьшится;
в) масса метанола возрастет;
г) скорость прямой реакции возрастет, а обратной — уменьшится.
1) б, в; 2) б, в, г; 3) а, в; 4) а, в, г.

- A10.** Для осуществления перехода $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ следует воспользоваться:
1) HNO_3 (конц.); 2) SO_2 ; 3) C ; 4) HCl (p-p).
- A11.** Кристаллические решетки подобны для:
1) P_4 и Si ;
2) C (алмаз) и SiC ;
3) SiH_4 (тв.) и C (алмаз);
4) C (графит) и S_8 .
- A12.** Образование осадка или его растворение наблюдается, когда с оксидом серы(IV) в водном растворе по отдельности реагируют:
1) H_2S , CaSO_3 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
2) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, BaSO_2 , HNO_3 (конц.);
3) H_2SO_3 , H_2SO_4 (конц.), K_2SiO_3 ;
4) $\text{Sr}(\text{OH})_2$, K_2CO_3 , KOH .
- A13.** Укажите ряды веществ, в водных растворах которых pH сначала возрастает, а затем уменьшается (молярные концентрации всех веществ одинаковы):
а) KOH , HBr , NH_3 ; в) HI , CO_2 , SO_2 ;
б) SO_2 , NH_3 , KOH ; г) HCl , NH_3 , KHSO_4 .
1) б, в, г; 2) а, в; 3) а, б; 4) в, г.
- A14.** Даны вещества, формулы которых HBr , CO_2 , SO_2 , KOH , BaCl_2 , NH_3 . Укажите, сколько из них в водном растворе реагирует с карбонатом аммония:
1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.
- A15.** Нуклид ^{234}Pa образуется при β -распаде нуклида:
1) ^{234}U ; 2) ^{230}Ac ; 3) ^{234}Th ; 4) ^{238}Np .
- A16.** Укажите электронную конфигурацию иона Sc^{3+} :
1) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$; 3) $[\text{Ar}] 3d 4s^2$;
2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; 4) $[\text{Ar}] 3d$.
- A17.** Укажите все справедливые утверждения. При добавлении хлороводорода к раствору уксусной кислоты:
а) концентрация ионов CH_3COO^- уменьшится;
б) pH раствора возрастет;
в) концентрация ионов H^+ возрастет;
г) степень диссоциации уксусной кислоты уменьшится.
1) а, в, г; 2) а, б, г; 3) б, в; 4) в, г.

- A18.** В некотором нуклиде суммарное число элементарных частиц в 3,25 раза больше числа протонов. Укажите, во сколько раз нейтронов больше, чем протонов:
1) 1,25; 2) 1,5; 3) 1,75; 4) 2.
- A19.** Укажите ряды, в которых радиусы частиц непрерывно уменьшаются слева направо: а) K^+ , Ca^{2+} , Ag; б) Ne, F^- , Na^+ ; в) Cl^- , K^+ , Ca^{2+} ; г) S^{2-} , S, Cl.
1) а, б; 2) в, г; 3) б, в; 4) а, г.
- A20.** Высокую температуру плавления, но малую электрическую проводимость имеет:
1) вольфрам; 3) алмаз;
2) белый фосфор; 4) ромбическая сера.
- A21.** Укажите, в каком случае говорится о химическом элементе, а не о простом веществе:
1) хлор тяжелее воздуха;
2) цезий активно реагирует с водой;
3) фосфор имеет аллотропные модификации;
4) иод имеет темно-серую окраску.
- A22.** Анион Э^{3-} имеет такую же электронную конфигурацию, как ион Ca^{2+} . Высший оксид элемента Э может по отдельности реагировать с:
1) H_2O и SO_3 ; 3) K_2O и SiO_2 ;
2) KOH и HCl; 4) H_2O и CaO.
- A23.** При полном разложении нитрата калия элемент-восстановитель отдал 0,2 моль электронов. Объем (см^3 , н. у.) образовавшегося при этом газа равен:
1) 1120; 2) 1,12; 3) 2240; 4) 2,24.
- A24.** Укажите все формулы соединений, в составе которых валентность и степень окисления (по модулю) атома углерода совпадают: а) CO; б) CO_2 ; в) SiC; г) HCHO.
1) а, б, в; 2) б, в; 3) а, г; 4) б, г.
- A25.** Длина связи монотонно возрастает слева направо в ряду соединений, формулы которых:
1) CO_2 , GeO_2 , SO_2 ; 3) ClF, Cl_2 , BrCl;
2) Cl_2 , ICl, BrCl; 4) HCl, BrCl, ClF.

A26. Сокращенному ионному уравнению $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$ соответствует взаимодействие пары веществ в водных растворах:

- 1) ZnCl_2 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$; 3) ZnSO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ и NH_3 ; 4) ZnSO_4 и KOH .

A27. Независимо от мольного состава всегда тяжелее метана смесь газов:

- 1) H_2 и CO ; 2) He и CO_2 ; 3) CO и N_2 ; 4) H_2 и He .

A28. Согласно схемам электронных конфигураций, укажите все правильно названные состояния атома:

- а) возбужденное: $\uparrow \uparrow\downarrow\uparrow\downarrow$; в) невозможное: $\uparrow \uparrow\uparrow\uparrow$;
б) основное: $\uparrow\downarrow \square\square\square$; г) возбужденное: $[\text{Ne}]3s^23p^7$.
1) а, б, в; 2) б, г; 3) а, г; 4) а, б.

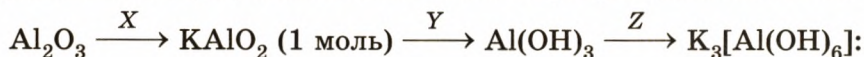
A29. Формулы веществ в порядке последовательного возрастания температуры плавления представлены в ряду:

- 1) KF , LiF , CaF_2 ; 3) LiF , CaF_2 , KF ;
2) CaF_2 , KF , LiF ; 4) LiF , KF , CaF_2 .

A30. Хуже других из указанных веществ в воде будет растворяться:

- 1) метан; 3) оксид серы(IV);
2) хлор; 4) бромоводород.

A31. Укажите последовательности реагентов X, Y и Z, с помощью которых можно осуществить химические превращения по схеме



- а) KOH (тв.), HCl (1 моль) (р-р), KOH (р-р, изб.);
б) K_2CO_3 (тв.), HCl (р-р, изб.), KOH (р-р, изб.);
в) KOH (тв.), HCl (1 моль), K_2CO_3 ;
г) K_2CO_3 (тв.), HNO_3 (1 моль), KOH (р-р, изб.).
1) а, б; 2) а, г; 3) б, в; 4) в, г.

A32. Укажите все формулы частиц, в составе которых атом азота может проявлять свойства как окислителя, так и восстановителя:

- а) CH_3NH_3^+ ; б) NO^+ ; в) $^-\text{O}-\text{N}=\text{O}$; г) NH_2OH .
1) б, в, г; 2) а, г; 3) а, в, г; 4) б, в.

A33. Энергия связи последовательно возрастает в ряду соединений, формулы которых:

- 1) CH_4 , SiH_4 , H_2 ; 3) H_2 , CH_4 , SiH_4 ;
2) GeH_4 , SiH_4 , CH_4 ; 4) HCl , HBr , HI .

A34. С хлоридом цинка в водном растворе реагирует каждое из веществ, формулы которых приведены в ряду:

- 1) Al , AgNO_3 , HBr ; 3) Mg , Na_3PO_4 , KOH ;
 2) MgSO_4 , H_2S , Na_2CO_3 ; 4) HNO_3 (разб.), K_2S , $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

A35. Кислота образуется при взаимодействии:

- а) CuSO_4 и H_2S (р-р); в) K_2SiO_3 (р-р) и CO_2 ;
 б) CaCl_2 и CO_2 (р-р); г) FeCl_2 и H_2S (р-р).
 1) б, в; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, г.

A36. Восстановительные свойства анионов возрастают слева направо в ряду:

- 1) S^{2-} , Se^{2-} , Te^{2-} ; 3) Br^- , Cl^- , F^- ;
 2) Te^{2-} , Se^{2-} , S^{2-} ; 4) F^- , Br^- , Cl^- .

A37. При пропускании SO_2 в водный раствор K_2SO_3 : а) рН увеличится; б) рН уменьшится; в) концентрация ионов водорода возрастет; г) массовая доля сульфита калия уменьшится. Укажите все справедливые утверждения:

- 1) а, в, г; 2) б, г; 3) а, г; 4) б, в, г.

A38. В среде с $\text{pH} = 2$ в значительных количествах **НЕ** могут существовать все ионы ряда:

- 1) OH^- , $\text{Zn}(\text{OH})_4^{2-}$, H^+ ; 3) OH^- , HCO_3^- , $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$;
 2) $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$, HS^- , NO_3^- ; 4) CuOH^+ , Cu^{2+} , NH_4^+ .

Часть В

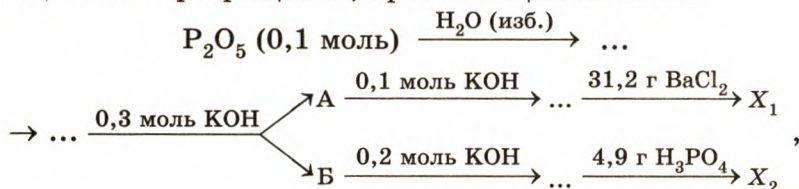
B1. Установите соответствие между схемой реакции и сокращенным ионно-молекулярным уравнением реакции:

Схема реакции	Ионно-молекулярное уравнение
А) K_3PO_4 (р-р) + H_3PO_4 (изб.) $\rightarrow$	1) $2\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{HPO}_4^{2-}$
Б) K_2HPO_4 (р-р) + H_3PO_4 (изб.) $\rightarrow$	2) $\text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{PO}_4^-$
В) K_3PO_4 (1 моль) (р-р) + + H_3PO_4 (0,5 моль) $\rightarrow$	3) $\text{H}_2\text{PO}_4^- + 2\text{OH}^- = \text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}_2\text{O}$
Г) KH_2PO_4 (р-р) + KOH (изб.) $\rightarrow$	4) $\text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{H}_2\text{PO}_4^-$
	5) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^- = \text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O}$
	6) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{PO}_4 = 2\text{H}_2\text{PO}_4^-$

- B2.** Рассчитайте объем аммиака (м^3 , н. у.), необходимый для получения минерального удобрения NH_4NO_3 , по реакции с азотной кислотой объемом 30 дм^3 ($\rho = 1,35 \text{ г/см}^3$) и массовой долей 68 %.
- B3.** Установите соответствие между формулой вещества и pH раствора (концентрации всех веществ равны $0,01 \text{ моль/дм}^3$).

Формула вещества	pH раствора
А) HCl	1) 2
Б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$	2) 4
В) KOH	3) ≈ 7
Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	4) 12
	5) 12,3

- B4.** При частичном разложении NO_2 на NO и O_2 получена газовая смесь, в которой массовая доля O_2 составляет 26,09 %. Какая часть NO_2 (%) разложилась?
- B5.** В смеси P_2O_5 и K_3PO_4 массой 49,6 г массовая доля атомов кислорода составляет 45,161 %. Чему равна масса (г) соли в смеси?
- B6.** Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{ICl}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaIO}_3 + \text{NaI} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, и укажите сумму коэффициентов в ней.
- B7.** Реагируют 0,06 моль $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и 0,09 моль H_3PO_4 . Укажите массу (г) полученного фосфорсодержащего вещества с большей молярной массой.
- B8.** Для цепочки превращений, протекающих по схеме



укажите сумму масс (г) фосфорсодержащих веществ X_1 и X_2 .

- B9.** Через раствор KOH массой 400 г с массовой долей щелочи 28 % пропустили CO_2 объемом (н. у.) $33,6 \text{ дм}^3$ и полученный раствор разбавили водой до 500 см^3 . Рассчитайте молярную концентрацию (моль/дм^3) ионов калия в полученном растворе.

- В10.** Растворимость ортофосфата лития при 20 °С составляет 0,58 г на 1000 г воды. Укажите химическое количество (моль) ионов лития (диссоциация полная) в насыщенном при 20 °С растворе соли массой 2 кг.
- В11.** После прибавления 10 г кристаллогидрата $\text{MgCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ к раствору массой 120 г с массовой долей MgCl_2 5 % массовая доля безводной соли в растворе возросла в 1,6473 раза. Установите число молекул воды в одной формульной единице кристаллогидрата.
- В12.** Хлорид натрия массой 11,7 г растворили в 60 см³ воды и получили раствор с плотностью 1 г/см³. Полученный раствор подвергли электролизу (электроды инертные). В результате в катодном и анодном пространстве в сумме выделилось 38,08 дм³ (н. у.) газов. Рассчитайте массовую долю (%) образовавшейся в растворе щелочи.

A9. Установите соответствие между формулой вещества, валентностью и степенью окисления атома химического элемента (указан в скобках).

Формула вещества	Валентность и степень окисления атома
1) CH_4 (H)	А) I, -1
2) H_2O_2 (O)	Б) IX, -2
3) H_2Se (Se)	В) II, -1
	Г) I, +1

1) 1А, 2Б, 3Б; 2) 1Г, 2В, 3Б; 3) 1А, 2В, 3Б; 4) 1А, 2Б, 3В.

A10. Укажите символ переходного металла:

1) Mn; 2) Ca; 3) Bi; 4) Li.

A11. Газ, плотность (н. у.) которого равна $1,34 \text{ г/дм}^3$, выделяется при взаимодействии:

1) Cu и HNO_3 (конц.); 3) Si и KOH (р-р);
2) Ag и H_2SO_4 (конц.); 4) Hg и HNO_3 (разб.).

A12. При взаимодействии цинка с азотной кислотой практически не образуется газ, относительная плотность которого по воздуху равна:

1) 1,517; 2) 1,034; 3) 0,966; 4) 0,069.

A13. Окислительная способность простых веществ неметаллов возрастает в ряду:

1) кремний, сера, хлор; 3) фтор, азот, кислород;
2) хлор, сера, кремний; 4) сера, углерод, кремний.

A14. Степень окисления атома галогена положительная в составе:

1) HCl и $\text{Ba}(\text{OCl})_2$; 3) SCl_2 и PCl_3 ;
2) Cl_2O и NCl_3 ; 4) OF_2 и Cl_2O_7 .

A15. При взаимодействии меди с азотной или серной кислотой практически **НЕЛЬЗЯ** получить газ, плотность которого (н. у.) равна (г/дм^3):

1) 2,86; 2) 2,05; 3) 1,52; 4) 1,34.

A16. Газ (н. у.), полученный при взаимодействии Ag и H_2SO_4 (конц.), может реагировать с:

1) H_2S и O_2 ; 3) KOH и P_2O_5 ;
2) CaO и CO_2 ; 4) H_2O и HCl (р-р).

A17. Обе кислоты — HNO_3 (конц.) и H_2SO_4 (конц.) — могут реагировать с:

1) Au; 2) O_2 ; 3) S; 4) K_2SO_4 .

A18. Химическая реакция протекает при смешивании разбавленных растворов:

- | | |
|--|--|
| 1) HNO_3 и KCl ; | 3) NaBr и HCl ; |
| 2) NaNO_3 и H_2SO_4 ; | 4) K_2CO_3 и H_3PO_4 . |

A19. Укажите верное утверждение относительно простого вещества хлора:

- 1) взаимодействует с кислородом с образованием оксидов;
- 2) температуры плавления и кипения выше, чем у брома;
- 3) образует аллотропные модификации;
- 4) при н. у. газ с резким запахом.

A20. Укажите верное утверждение для металла, образующего соединение состава MeO , в котором массовая доля металла равна 0,6:

- 1) имеет электронную конфигурацию атома в основном состоянии $1s^2 2s^2$;
- 2) гидроксид металла является щелочью;
- 3) относится к тяжелым металлам;
- 4) ионы металла входят в состав слабительного средства.

A21. Два электрона на внешнем электронном слое в основном состоянии содержат атомы:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1) скандия и углерода; | 3) бериллия и гелия; |
| 2) магния и неона; | 4) хрома и серы. |

A22. Продукт реакции кальция с углеродом обработали водой и получили:

- | | | | |
|-----------|----------|--------------|---------------|
| 1) метан; | 2) этан; | 3) ацетилен; | 4) карборунд. |
|-----------|----------|--------------|---------------|

A23. Степень окисления атома углерода постоянно уменьшается в результате превращений, протекающих по схеме:

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{\text{CO}_2, \text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{HCl}} \dots$;
- 2) $\text{CaC}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots \xrightarrow{\text{O}_2} \dots$;
- 3) 1 моль $\text{CO}_2 \xrightarrow{2 \text{ моль } \text{Mg}, t} \dots \xrightarrow{\text{H}_2, t, \text{кат.}} \dots$;
- 4) $\text{SiC} \xrightarrow{\text{O}_2 (\text{изб.})} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots$.

A24. Укажите все справедливые утверждения: а) в реакции с соляной кислотой оксид алюминия проявляет основные свойства; б) температура кипения метана меньше, чем аммиака; в) в водном растворе ионы Cu^{2+} более сильные окислители, чем ионы Sn^{2+} ; г) натрий нельзя получить при взаимодействии лития и сульфата натрия (водный раствор).

- | | | | |
|-------------|----------|-------|----------|
| 1) а, в, г; | 2) б, в; | 3) в; | 4) а, г. |
|-------------|----------|-------|----------|

- A25.** Присутствие в водном растворе ионов аммония можно доказать с помощью:
- 1) HCl ;
 - 2) KNO_3 ;
 - 3) KOH ;
 - 4) BaCl_2 .
- A26.** Химические реакции по схеме $\text{N}_2 \rightarrow \dots \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow \text{NH}_3$ можно осуществить с помощью веществ, указанных в последовательности:
- 1) H_2 , KCl , HNO_3 ;
 - 2) H_2 , HCl , Ca(OH)_2 ;
 - 3) H_2O , NaCl , KOH ;
 - 4) O_2 , NH_3 , HCl .
- A27.** Осадок может образоваться при взаимодействии разбавленных водных растворов: а) CuSO_4 и H_2S ; б) CaCl_2 и CO_2 ; в) AlCl_3 и KOH ; г) AgNO_3 и HCl .
- 1) а, б;
 - 2) б, г;
 - 3) а, в, г;
 - 4) б, в, г.
- A28.** Укажите все схемы реакций, которые используются как качественные для обнаружения того или иного иона:
- а) $\text{AgNO}_3 + \text{K}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ag}_3\text{PO}_4 + \text{KNO}_3$;
 - б) $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3$;
 - в) $\text{Ca(HCO}_3)_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
 - г) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{KNO}_3$.
- 1) а, б, в;
 - 2) а, б, в, г;
 - 3) б, в, г;
 - 4) а, г.
- A29.** Степень окисления атома серы постоянно возрастает в результате превращений, протекающих по схеме:
- 1) $\text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\text{O}_2} \dots \xrightarrow{\text{HNO}_3 \text{ (конц.)}} \dots$;
 - 2) $\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \dots$;
 - 3) $\text{K} \xrightarrow{\text{S}} \dots \xrightarrow{\text{H}_2\text{S}} \dots$;
 - 4) $\text{ZnS} \xrightarrow{\text{HCl (p-p)}} \dots \xrightarrow{\text{K}_2\text{S}} \dots$.
- A30.** Для осуществления превращений по схеме $\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{X}} \text{CO} \xrightarrow{\text{Y}} \text{CH}_3\text{OH}$ необходимо использовать реагенты X и Y, формулы которых соответственно:
- 1) O_2 , H_2 ;
 - 2) C , H_2 ;
 - 3) C , H_2O ;
 - 4) O_2 , H_2O .
- A31.** На практике царская водка используется для растворения:
- 1) серебра;
 - 2) меди;
 - 3) золота;
 - 4) железа.
- A32.** Среди металлов в земной коре наиболее распространен:
- 1) Al ;
 - 2) Fe ;
 - 3) Ca ;
 - 4) Na .
- A33.** Электролизом расплава оксида в промышленности получают:
- 1) Fe ;
 - 2) Cu ;
 - 3) Na ;
 - 4) Al .

A34. Атомы магния входят в состав:

- 1) халькопирита и гемоглобина;
- 2) сильвинита и карналлита;
- 3) доломита и хлорофилла;
- 4) жидкого стекла и горькой соли.

A35. В указанных условиях практически можно осуществить реакцию, уравнение которой:

- 1) $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3$;
- 2) $\text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{SiO}_3 = \text{Ca}(\text{HSiO}_3)_2$;
- 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{t} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2$;
- 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{NaNO}_3 = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HNO}_3$.

A36. Атомы азота входят в состав удобрений:

- 1) мочевины и преципитата;
- 2) аммофоса и простого суперфосфата;
- 3) поташа и аммиачной селитры;
- 4) карбамида и чилийской селитры.

A37. Горючий газ и раствор вещества, в котором фенолфталеин приобретает малиновую окраску, образуются при взаимодействии:

- 1) воды с оксидом бария;
- 2) железа с иодоводородной кислотой;
- 3) воды с натрием;
- 4) серной кислоты с карбонатом магния.

A38. Укажите формулу фосфида:

- 1) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
- 2) H_3PO_4 ;
- 3) Ca_3P_2 ;
- 4) P_2O_5 .

Часть В

В1. Укажите соответствие между плотностью (г/дм^3) газа или смеси газов (н. у.) и формулой вещества, при нагревании которого этот(-а) газ (смесь газов) был(-а) получен(-а).

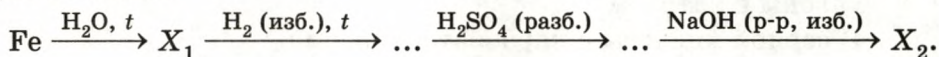
Плотность	Формула вещества
А) 1,429	1) AgNO_3
Б) 1,929	2) KMnO_4
В) 1,845	3) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$
Г) 1,25	4) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$
	5) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
	6) NH_4NO_2

- B2.** Укажите массу (г) осадка, образующегося при взаимодействии раствора бромида лития массой 190 г с массовой долей растворенного вещества 20 % и раствора нитрата серебра массой 360 г с массовой долей растворенного вещества 11 %.
- B3.** Установите соответствие между схемой реакции и схемой перехода электронов для азота.

Схема реакции	Схема перехода электронов
А) $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t}$	1) $\text{N}^{+5} \xrightarrow{+1\bar{e}} \text{N}^{+4}$
Б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$	2) $\text{N}^{+5} \xrightarrow{+2\bar{e}} \text{N}^{+3}$
В) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t}$	3) $\text{N}^{+5} \xrightarrow{+3\bar{e}} \text{N}^{+2}$
Г) $\text{Al} + \text{HNO}_3 (\text{оч. разб.}) \rightarrow$	4) $\text{N}^{+3} \xrightarrow{+1\bar{e}} \text{N}^{+2}$
	5) $\text{N}^{+3} \xrightarrow{-1\bar{e}} \text{N}^{+4}$
	6) $\text{N}^{+5} \xrightarrow{+8\bar{e}} \text{N}^{-3}$

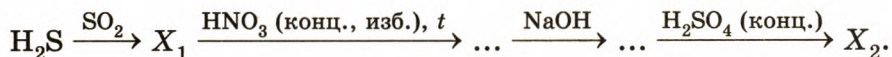
Ответ запишите в виде последовательности букв и цифр, например А1Б4В6Г5.

- B4.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме



- B5.** В уравнении окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{Al} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$, укажите коэффициент перед формулой продукта восстановления окислителя.
- B6.** На восстановление оксида меди(II) химическим количеством 0,015 моль был затрачен газ X химическим количеством 0,01 моль; при этом также получили медь массой 0,96 г, воду объемом (4 °C) 0,27 см³ и $3,01 \cdot 10^{21}$ молекул азота. Укажите молярную массу (г/моль) газа X.
- B7.** При длительном нагревании смеси гидроксида цинка и цинка на воздухе масса твердой фазы возросла в 1,16 раза. Укажите массовую долю (%) гидроксида в исходной смеси.
- B8.** При нагревании до постоянной массы хлората калия массой 73,5 г выделился газ, который смешали с азотом, полученным при полном разложении нитрита аммония химическим количеством 0,35 моль. Укажите молярную массу (г/моль) полученной газовой смеси (н. у.).

- В9.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме



- В10.** В уравнении окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, укажите коэффициент перед формулой окислителя.
- В11.** В результате восстановления оксида железа(III) массой 4,8 г образовался другой оксид железа химическим количеством 0,02 моль. Укажите массовую долю (%) атомов железа в полученном оксиде.
- В12.** Рассчитайте массу (т) железной руды с массовой долей магнетита 57 %, которая необходима для выплавки чугуна массой 15 т с массовой долей углерода 5 %. Практический выход железа составляет 75 % от теоретически возможного.

ВАРИАНТ 9(4)

Часть А

- А1.** Смесь двух газов, один из которых бурого цвета, выделяется при нагревании:
- 1) KMnO_4 ; 2) KClO_3 ; 3) AgNO_3 ; 4) NH_4NO_2 .
- А2.** Концентрированная серная кислота реагирует, а разбавленная серная кислота — нет с:
- 1) KI и Fe_3O_4 ; 3) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и Zn ;
2) Na_2S и $\text{Al}(\text{OH})_3$; 4) Cu и NaBr .
- А3.** Укажите верное утверждение:
- 1) все неметаллы в соединениях с водородом имеют отрицательные степени окисления;
- 2) явление аллотропии характерно только для кислорода, углерода и серы;
- 3) неметаллы встречаются в природе в виде простых и сложных веществ;
- 4) число элементов неметаллов в периоде возрастает с увеличением номера периода.

- A4.** В отличие от концентрированной серной кислоты, разбавленная серная кислота реагирует (20 °C) с:
- 1) S и P;
 - 2) Fe и Al;
 - 3) Fe_2O_3 и Cu;
 - 4) NaCl и Na_2SO_4 .
- A5.** Галоген можно получить при взаимодействии: а) KI и Cl_2 ; б) KCl и HI (конц.); в) KI и H_2SO_4 (разб.); г) KMnO_4 и HBr.
- 1) а, г;
 - 2) а, б, в;
 - 3) а, в, г;
 - 4) б, г.
- A6.** Укажите схему реакции алюмотермического процесса:
- 1) $\text{Al} + \text{S} \rightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$;
 - 2) $\text{CaO} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2$;
 - 3) $\text{CaO} + \text{Al} \rightarrow \text{Ca}(\text{AlO}_2)_2 + \text{Ca}$;
 - 4) $\text{Al}_4\text{C}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{CH}_4$.
- A7.** В замкнутом сосуде протекает обратимая реакция $2\text{CO}(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{г.})$. Начальные химические количества веществ CO, O_2 и CO_2 равны соответственно (моль) 0,8; 0,5 и 0. Начальное давление в сосуде равно 1,3 кПа. Через некоторое время после начала реакции давление уменьшилось в 1,25 раза. Укажите химическое количество (моль) веществ соответственно CO, O_2 и CO_2 к этому моменту времени:
- 1) 0,26; 0,12; 0,66;
 - 2) 0,28; 0,24; 0,52;
 - 3) 0,24; 0,12; 0,52;
 - 4) 0,52; 0,24; 0,28.
- A8.** Образец вещества растворили в соляной кислоте и получили газ объемом (н. у.) 2,688 дм³ и массой 3,12 г. Укажите формулу вещества:
- 1) CaC_2 ;
 - 2) Al_2S_3 ;
 - 3) CaCO_3 ;
 - 4) Al_4C_3 .
- A9.** Укажите максимальное число пар веществ из приведенных — Al_2O_3 , CaO, CuO, Fe_2O_3 , H_2 , — при взаимодействии которых можно получить металл:
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 3;
 - 4) 4.
- A10.** Высший оксид одного из элементов образуется в результате (воду не учитывайте):
- 1) разложения азотной кислоты на свету при нагревании;
 - 2) взаимодействия красного фосфора и бертолетовой соли;
 - 3) нагревания нитрата серебра(I);
 - 4) нагревания нитрата аммония.

- A11.** Окислительно-восстановительная реакция протекает при нагревании:
- 1) KMnO_4 ;
 - 2) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;
 - 3) $\text{Mg}(\text{OH})_2$;
 - 4) смеси KCl (тв.) и H_2SO_4 (конц.).
- A12.** При электролизе расплава хлорида меди(II) массой 33,75 г ионы на аноде отдали $2,408 \cdot 10^{23}$ электронов. Укажите выход (%) меди:
- 1) 80;
 - 2) 85;
 - 3) 90;
 - 4) 95.
- A13.** Из фосфата кальция по реакции соединения можно получить:
- а) преципитат; б) простой суперфосфат; в) двойной суперфосфат; г) фосфорную кислоту.
- 1) б, в;
 - 2) а, г;
 - 3) б, г;
 - 4) а, в.
- A14.** При взаимодействии металлов с фосфорной кислотой **НЕЛЬЗЯ** получить:
- а) водород; б) дигидрофосфаты; в) гидрофосфаты; г) аммофос; д) оксид фосфора(V).
- 1) б, г, д;
 - 2) а, в;
 - 3) г, д;
 - 4) в, г, д.
- A15.** Сульфат алюминия можно получить при взаимодействии:
- 1) Al и H_2SO_4 (конц.), 20°C ;
 - 2) Al_4C_3 и H_2SO_4 (разб.);
 - 3) AlCl_3 (р-р) и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) Al_2O_3 и SO_2 .
- A16.** В реакции Al и CaO (изб.) окислитель принял 0,15 моль электронов. При этом получена соль массой (г):
- 1) 3,95;
 - 2) 7,9;
 - 3) 11,85;
 - 4) 15,8.
- A17.** При взаимодействии различных химических количеств Al и BaO **НЕЛЬЗЯ** получить:
- 1) Ba ;
 - 2) $\text{Ba}(\text{AlO}_2)_2$;
 - 3) O_2 ;
 - 4) Al_2O_3 .
- A18.** Непосредственным взаимодействием металла и разбавленного раствора кислоты можно получить:
- 1) Ag_2SO_4 и KCl ;
 - 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
 - 3) NO_2 и NO ;
 - 4) H_2 и SO_2 .
- A19.** При взаимодействии соответствующей соли натрия и разбавленного раствора кислоты можно получить:
- 1) H_2S и CO_2 ;
 - 2) HCl и HBr ;
 - 3) SO_2 и P_2O_5 ;
 - 4) N_2 и CO .

A28. В отличие от азота, красный фосфор реагирует с:

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| 1) O_2 и H_2 ; | 3) HNO_3 и H_2SO_4 (конц.); |
| 2) Ca и Cl_2 ; | 4) O_2 и Cl_2 . |

A29. В реакции H_2SO_4 с металлом выделился газ с плотностью (н. у.) $0,089 \text{ г/дм}^3$. Между собой прореагировали:

- 1) H_2SO_4 (конц.) и активный металл;
- 2) H_2SO_4 (разб.) и неактивный металл;
- 3) H_2SO_4 (разб.) и активный металл;
- 4) H_2SO_4 (конц.) и неактивный металл.

A30. Для реакции конверсии метана с водой **НЕВЕРНО** утверждение:

- 1) образуется метанол;
- 2) каталитическая;
- 3) водород — окислитель;
- 4) образуется смесь CO и H_2 .

A31. С помощью последовательного использования соляной кислоты и хлора можно осуществить превращение:

- | | |
|--|--|
| 1) $Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow FeCl_2$; | 3) $Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeCl_3$; |
| 2) $FeO \rightarrow FeCl_3 \rightarrow FeCl_2$; | 4) $Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeCl_3$. |

A32. Атомы кремния **НЕ** являются одной из основных частей:

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1) криолита; | 3) каолинита; |
| 2) ортоклаза; | 4) оконного стекла. |

A33. Для силана и метана одинакова(-ов): а) длина связи в молекуле; б) температура кипения; в) валентный угол в молекуле; г) энергия связи в молекуле.

- | | | | |
|----------|-------------|-------|-------------|
| 1) а, в; | 2) а, в, г; | 3) в; | 4) б, в, г. |
|----------|-------------|-------|-------------|

A34. Даны вещества: метан (А), вода (Б), аммиак (В) и силан (Г). Укажите ряд, в котором эти вещества перечислены в порядке последовательного возрастания температуры кипения:

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) Г, А, В, Б; | 3) А, Г, Б, В; |
| 2) А, Г, В, Б; | 4) Г, А, Б, В. |

A35. Полупроводниковыми свойствами обладают:

- 1) черный фосфор и фуллерен;
- 2) графит и кремний;
- 3) карбин и германий;
- 4) алмаз и красный фосфор.

- A36.** Осадок является одним из продуктов взаимодействия водных растворов веществ:
- AlCl_3 и AgNO_3 ;
 - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и NH_3 (изб.);
 - $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и NaOH (изб.);
 - AlCl_3 (0,2 моль) и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (0,3 моль).
- а, б, г;
 - а, б;
 - а, г;
 - б, в.
- A37.** Для получения водорода в лаборатории НЕ используют реакции:
- металлов со щелочами;
 - металлов с кислотами;
 - неметаллов со щелочами;
 - неметаллов с кислотами.
- а, б, г;
 - б, в;
 - а, г;
 - г.
- A38.** Даны вещества: гелий, золото, моноклинная сера, кислород, вода, гидроксид калия (р-р). Число веществ, которые могут реагировать с хлором, равно:
- 6;
 - 5;
 - 4;
 - 3.

Часть В

- B1.** Установите соответствие между формулами одного из продуктов реакции и реагирующими веществами.

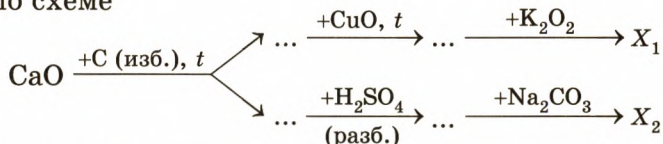
Продукты реакции	Реагирующие вещества
А) Cl_2	1) KCl (тв.) + H_2SO_4 (конц.)
Б) Br_2	2) KCl (тв.) + HBr (конц.)
В) HCl	3) HI (р-р) + Br_2
Г) HBr	4) KBr (тв.) + HI (конц.)
	5) KBr (тв.) + H_2SO_4 (конц.)
	6) KCl (тв.) $\xrightarrow[\text{конц.}]{+\text{H}_2\text{SO}_4}$... $\xrightarrow{+\text{KMnO}_4}$...

- B2.** При смешении растворов электролитов получили раствор, в котором содержатся ионы Na^+ , K^+ , Ba^{2+} , NO_3^- , Cl^- . Количества ионов NO_3^- и Cl^- соответственно равны 0,4 и 0,3 моль. Сумма количеств ионов Na^+ и K^+ равна 0,25 моль. Укажите массу (г) ионов Ba^{2+} в растворе.
- B3.** Смесь H_2 и O_2 массой 20 г занимает объем (н. у.) 56 дм³. Рассчитайте объемную долю (%) кислорода в этой смеси.

В4. Для уравнения окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{Bi}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

В5. Укажите, какую массу (г) олеума с массовой долей оксида серы(VI) 30 % нужно добавить к водному раствору серной кислоты массой 200 г с массовой долей ее 10 %, чтобы получить водный раствор с массовой долей кислоты 20 %.

В6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) углеродсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме



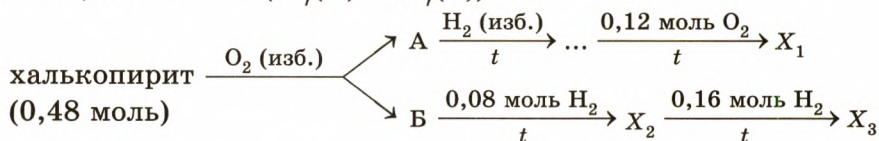
В7. Относительная плотность по гелию (н. у.) смеси CO и CO_2 равна 7,5. Укажите массу (г) CO_2 , который можно получить при сжигании такой смеси массой 60 г.

В8. В водный раствор соли MeSO_4 массой 500 г поместили железную пластинку. Через некоторое время массовая доля сульфата железа(II) в растворе составила 16,97 %, а масса пластинки возросла на 4,4 г. Укажите относительную атомную массу металла Me.

В9. Найдите массовую долю (%) фосфата натрия в водном растворе, если известно, что этот раствор массой 50 г содержит $13,67 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода.

В10. Смесь, в которой масса железа в 3,5 раза больше массы серы, нагрели, а затем обработали избытком соляной кислоты. Рассчитайте молярную массу (г/моль) газообразного продукта (н. у.).

В11. Укажите сумму молярных масс (г/моль) металлосодержащих веществ X_1 , X_2 и X_3 для цепочки химических превращений, протекающих по схеме ($M_r(\text{A}) < M_r(\text{B})$)



В12. Для уравнения окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{VO}(\text{SO}_4) + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{V}_2\text{O}_5 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4$, укажите сумму коэффициентов перед формулами веществ молекулярного строения.

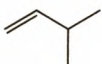
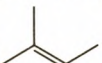
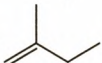
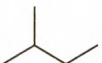
ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ВАРИАНТ 10(3)

Часть А

- A1.** Синтез белка из аминокислот относится к типу реакций:
- 1) присоединения;
 - 2) полимеризации;
 - 3) гидролиза;
 - 4) поликонденсации.
- A2.** Структурными изомерами являются:
- 1) бутан и бутен-2;
 - 2) масляная кислота и бутановая кислота;
 - 3) валериановая кислота и этилпропаноат;
 - 4) бутадиев-1,3 и изопропен.
- A3.** Алкан образуется в результате реакций, схемы которых:
- а) $C_3H_7COONa + NaOH \text{ (тв.)} \rightarrow$;
 - б) $C_2H_5Cl + KOH \xrightarrow{\text{спирт. р-р, } t}$;
 - в) $C_2H_2 + H_2 \text{ (изб.)} \xrightarrow{t, \text{ кат.}}$;
 - г) $CH_3CH_2CH_2CH_3 + O_2 \xrightarrow{t, \text{ соли Co, Mn}}$.
- 1) а, в; 2) б, г; 3) а, г; 4) б, в.
- A4.** На полное сгорание гомолога этина массой 1,35 г потребовался кислород объемом (н. у.) 3,08 дм³. Число атомов в молекуле алкина равно:
- 1) 7; 2) 10; 3) 13; 4) 16.
- A5.** Бифункциональными соединениями являются:
- 1) глюкоза и глицин;
 - 2) молочная кислота и этиленгликоль;
 - 3) терефталевая кислота и аланин;
 - 4) стирол и кумол.
- A6.** Смесь органических веществ образуется при взаимодействии (неорганический реагент взят в избытке):
- 1) бутена-2 и HBr;
 - 2) пропена и H₂O;
 - 3) этена и Br₂ (CCl₄);
 - 4) этина и H₂.

A7. Вещество 2-бром-2-метилбутан образуется при взаимодействии:

- 1)  и HBr; 3)  и HBr;
2)  и Br₂(CCl₄); 4)  и Br₂(CCl₄).

A8. С водой в присутствии катализатора взаимодействуют:

- 1) метан и аланилглицин;
2) бензол и этин;
3) пропен и этанол;
4) тристеарин и этиленгликоль.

A9. Связь π-типа отсутствует в молекуле:

- 1) триолеина; 3) стирола;
2) этанала; 4) изооктана.

A10. С водным раствором перманганата калия реагируют:

- 1) изопрен и полиэтилен; 3) ацетилен и кумол;
2) стирол и дивинил; 4) бензол и бутен-2.

A11. Сложный эфир образуется при взаимодействии:

- 1) этанола и пропаналя;
2) азотной кислоты и этиленгликоля;
3) глицерина и хлороводорода;
4) глицина и аланина.

A12. Благодаря наличию в молекуле π-связей бутадиен-1,3 вступает в реакции: а) поликонденсации; б) присоединения; в) горения; г) полимеризации.

- 1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) б, г; 4) а, в.

A13. С хлороводородом с образованием соли взаимодействуют:

- 1) этанол и этен; 3) пропин и метиламин;
2) аланин и стирол; 4) глицин и анилин.

A14. Бутен-1 превратить в 3,4-диметилгексан можно последовательным действием реагентов:

- 1) HCl, Na; 3) Br₂ (hν), Na;
2) H₂, Na; 4) Br₂ (H₂O), KOH (спирт. р-р).

A15. С помощью бромной воды можно отличить: а) дивинил от изопрена; б) фенол от бензола; в) анилин от фенола; г) глюкозу от фруктозы.

- 1) в, г; 2) б, г; 3) б, в; 4) а, б, г.

- A16.** При восстановлении бутанала образуется:
- 1) бутанол-2;
 - 2) бутанол-1;
 - 3) бутановая кислота;
 - 4) 2-метилпропанол-1.
- A17.** Алициклический спирт можно получить при взаимодействии:
- 1) хлорциклогексана и KOH (H_2O);
 - 2) бензилхлорида и KOH (H_2O);
 - 3) этанала и $LiAlH_4$;
 - 4) пропена и H_2O (H^+).
- A18.** В отличие от этанола, фенол реагирует с: а) $NaHCO_3$; б) $Br_2(CCl_4)$; в) K; г) NaOH (H_2O).
- 1) а, б, г; 2) б, в; 3) б, г; 4) а, в.
- A19.** Назовите жидкость, которая плохо растворима в воде, взаимодействует с натрием с выделением водорода, а при нагревании с концентрированной серной кислотой образует вещество, обесцвечивающее бромную воду:
- 1) дипропиловый эфир;
 - 2) бутановая кислота;
 - 3) бензол;
 - 4) гексанол-1.
- A20.** Укажите число атомов углерода в молекуле гомолога метанала с относительной молекулярной массой 100:
- 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.
- A21.** Реакция гидратации характерна для:
- 1) этена, стирола и этина;
 - 2) формальдегида, пропена и бензола;
 - 3) ацетилен, изопрена и фенола;
 - 4) винилбензола, кумола и бутадиена-1,3.
- A22.** С помощью свежееосажденного гидроксида меди(II) можно отличить:
- а) глицерин от этиленгликоля; б) глюкозу от глицерина; в) мальтозу от лактозы; г) глюкозу от сахарозы.
- 1) а, б; 2) б, г; 3) б, в; 4) а, г.
- A23.** В реакцию окисления с $Cu(OH)_2$ вступают:
- 1) этанол и этаналь;
 - 2) этаналь и этановая кислота;
 - 3) пропаналь и глюкоза;
 - 4) глицерин и сахароза.

A24. Бромной водой окисляются:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1) глюкоза и мальтоза; | 3) мальтоза и сахароза; |
| 2) фруктоза и лактоза; | 4) этаналь и гексан. |

A25. Твердое легкоплавкое вещество, которое взаимодействует с гидроксидом натрия, бромной водой, легко окисляется на воздухе, вступает в реакцию поликонденсации и может быть получено окислением изопропилбензола, — это:

- | | |
|------------|-------------------------|
| 1) фенол; | 3) бензойная кислота; |
| 2) анилин; | 4) стеариновая кислота. |

A26. С метановой кислотой реагируют:

- | | |
|---|--|
| 1) CH_3OH (H^+) и C_2H_6 ; | 3) O_2 и Cu ; |
| 2) NaHCO_3 и K_2SO_4 ; | 4) Ag_2O (NH_3 , H_2O), t и Mg . |

A27. Многоатомный спирт образуется при взаимодействии: а) этилена и KMnO_4 (H_2O); б) пропена и H_2O (H^+); в) тристеарина и H_2O (H^+); г) глюкозы и NaBH_4 .

- | | | | |
|----------|-------------|-------------|----------|
| 1) а, в; | 2) а, в, г; | 3) а, б, г; | 4) б, г. |
|----------|-------------|-------------|----------|

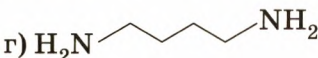
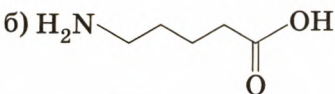
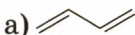
A28. Гидролизу могут подвергаться:

- | | |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) крахмал и фруктоза; | 3) мальтоза и глицилаланин; |
| 2) метилбензоат и рибоза; | 4) триолеин и аланин. |

A29. Продуктами гидролиза в присутствии NaOH сложного эфира, который является изомером капроновой кислоты, будут:

- | |
|--|
| 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$ и $\text{C}_3\text{H}_7\text{ONa}$; |
| 2) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$; |
| 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$ и $\text{C}_3\text{H}_7\text{ONa}$; |
| 4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa}$. |

A30. В реакцию поликонденсации (а не полимеризации) вступают вещества строения:



A31. Аланин, подобно анилину:

- 1) плохо растворим в воде;
- 2) взаимодействует со щелочами;
- 3) изменяет окраску лакмуса (в водном растворе);
- 4) реагирует с хлороводородом с образованием соли.

A32. С помощью индикатора можно различить водные растворы:

- а) глицина и этанола;
- б) метиламина и глутаминовой кислоты;
- в) фенола и этанола;
- г) этанала и этановой кислоты.

1) а, б, г; 2) б, г; 3) а, в; 4) а, г.

A33. Карбоновую кислоту можно получить при взаимодействии: а) пропанола-1 и CuO (t); б) бутана и O_2 (t , кат.); в) пропанола и LiAlH_4 ; г) тристеарина и H_2O (H^+).

1) а, б; 2) б, г; 3) в, г; 4) а, б, г.

A34. Бутанол-2 можно получить из бутина-1 последовательным действием реагентов:

- 1) O_2 , NaOH ;
- 2) H_2 , H_2O ;
- 3) H_2 , KMnO_4 ;
- 4) O_2 , H_2O .

A35. Изомер масляной кислоты образуется при взаимодействии:

- 1) уксусной кислоты и метанола;
- 2) этанола и пропановой кислоты;
- 3) бутанола и водорода;
- 4) уксусной кислоты и этанола.

A36. Амидная связь образуется, когда между собой реагируют:

- 1) глицин и этанол (HCl);
- 2) аланин и KOH ;
- 3) анилин и HBr ;
- 4) глицин и аланин.

A37. По типу реакции замещения реагируют: а) стирол и Br_2 (H_2O); б) бензол и Br_2 (Fe); в) бензол и Cl_2 ($h\nu$); г) этаналь и NaBH_4 .

1) а, б, в; 2) б, в; 3) б; 4) б, г.

A38. Сходство анилина с аммиаком проявляется в их реакции (обычные условия) с:

1) H_2O ; 2) $\text{Br}_2(\text{CCl}_4)$; 3) HBr ; 4) KOH .

Часть В

В1. Установите соответствие между формулой вещества и температурой кипения ($^{\circ}\text{C}$).

Формула вещества	Температура кипения
А)	1) 164
Б)	2) -20
В)	3) 78
Г)	4) 117
	5) 0
	6) 56

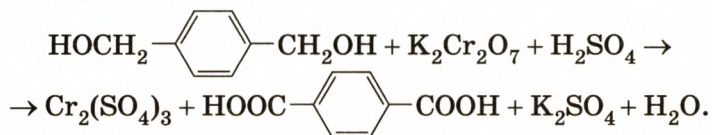
В2. На полное сгорание 0,1 моль циклоалкана затрачено 0,45 моль кислорода. Укажите молярную массу (г/моль) циклоалкана.

В3. В водном растворе метаноля на 100 молекул альдегида приходится 250 молекул воды. Укажите массовую долю (%) альдегида в растворе.

В4. Установите соответствие между формулой соединения и общей формулой гомологического ряда.

Формула соединения	Формула гомологического ряда
А)	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}$
Б)	2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}\text{O}$
В)	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$
Г)	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}$
	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O}$
	6) $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{O}$

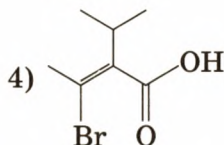
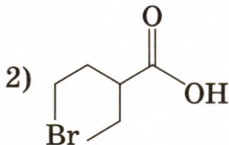
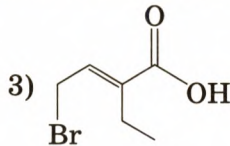
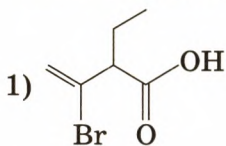
В5. Укажите сумму коэффициентов в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



ВАРИАНТ 11(4)

Часть А

A1. Укажите формулу 4-бром-2-этилбутен-3-овой кислоты:



A2. При взаимодействии эквимольных химических количеств брома и пентадиена-1,3 (н. у.) могут образоваться:

а) 4,5-дибромпентен-2;

б) 1,3-дибромпентен-2;

в) 3,4-дибромпентен-1;

г) 1,4-дибромпентен-2.

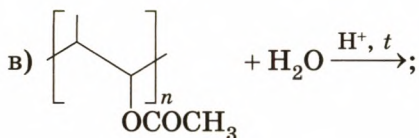
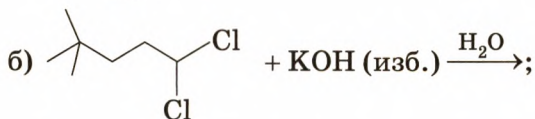
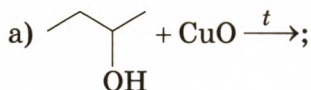
1) а, б, в, г;

2) а, б, в;

3) а, в, г;

4) б, г.

A3. Укажите все схемы реакций, в результате которых образуется альдегид:



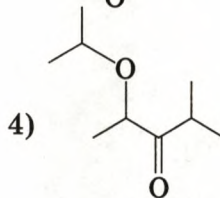
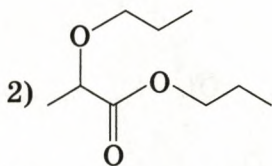
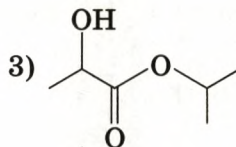
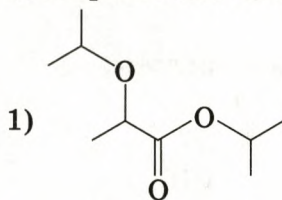
1) б, в;

2) а, б;

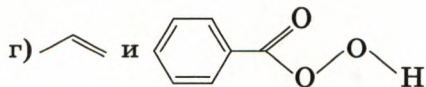
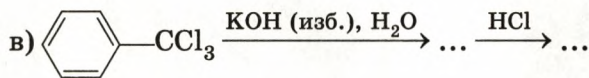
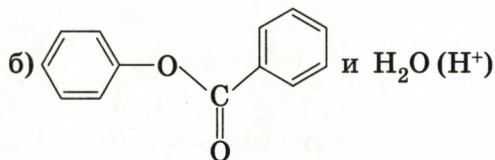
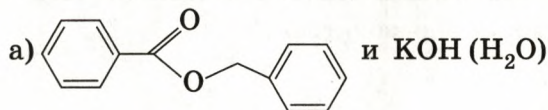
3) б, г;

4) б, в, г.

A4. Молочная кислота в присутствии катализатора реагирует с избытком пропанола-2. Укажите формулу продукта:



A5. Бензойную кислоту можно получить при взаимодействии:



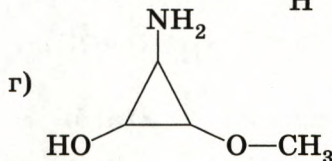
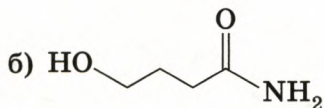
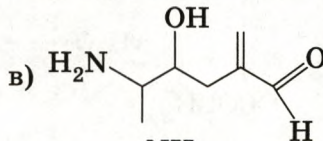
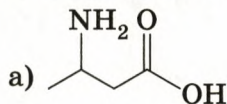
1) б, в, г;

2) а, в, г;

3) а, б, г;

4) б, в.

A6. Укажите формулы межклассовых изомеров γ-аминомасляной кислоты:



1) а, б, в, г;

2) б, в;

3) а, б, г;

4) б, в, г.

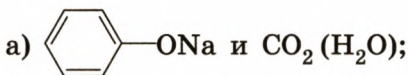
A7. Гомологи бензола в присутствии катализатора бромруются в кольцо. Наименьшее число изомеров монобромпроизводных образуется при взаимодействии Br_2 (FeBr_3) с:

- 1) толуолом; 3) 1,4-диметилбензолом;
2) 1,3-диметилбензолом; 4) 1,2-диметилбензолом.

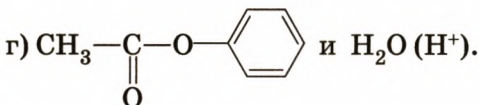
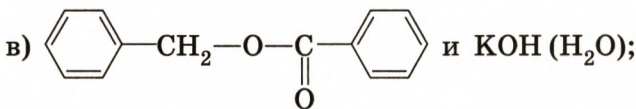
A8. Укажите формулу, показывающую отношение числа связей $\text{C}-\text{C}$ к числу связей $\text{C}-\text{H}$ в молекулах алканов (n — число атомов углерода в молекуле):

- 1) $\frac{n}{n-1}$; 2) $\frac{n+1}{n-1}$; 3) $\frac{n+2}{2n-1}$; 4) $\frac{n-1}{2n+2}$.

A9. Ароматический спирт образуется при взаимодействии:

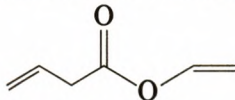


б) бензилхлорида и NaOH (H_2O);



- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) б, в.

A10. При кислотном гидролизе вещества строения



образуются:

- 1) пропановая кислота и виниловый спирт;
2) гидроксикислота и альдегид;
3) бутен-3-овая кислота и виниловый спирт;
4) бутен-3-овая кислота и альдегид.

A11. Даны вещества: этандиол-1,2 (А), этанол (Б), этаналь (В) и этановая кислота (Г). Укажите ряд, в котором эти вещества перечислены в порядке возрастания температуры кипения:

- 1) В, Б, А, Г; 3) В, Б, Г, А;
2) В, Г, Б, А; 4) Б, В, Г, А.

A12. Даны вещества: фенол, глюкоза, N-метиланилин, глутаминовая кислота, диметиламин и пропеновая кислота. Укажите, сколько из них реагирует с бромоводородной кислотой:

- 1) 6; 2) 5; 3) 4; 4) 3.

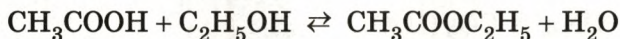
A13. Лакмус **НЕ** изменит окраску в водных растворах: а) метилата натрия; б) фенола; в) 2,4,6-тринитрофенола; г) этанола.

- 1) а, б; 2) б, г; 3) б, в; 4) в, г.

A14. Мальтозу **НЕЛЬЗЯ** получить при гидролизе:

- 1) крахмала и декстринов; 3) целлюлозы и сахарозы;
2) гликогена и крахмала; 4) декстринов и гликогена.

A15. Среди всех компонентов равновесной смеси



наименьшую температуру кипения имеет:

- 1) спирт; 3) сложный эфир;
2) кислота; 4) вода.

A16. Водородные связи образуются между: а) макромолекулами изопренового каучука; б) молекулами метилацетата; в) макромолекулами капрона; г) макромолекулами полистирола.

- 1) а, б, в; 2) г; 3) б, в; 4) в.

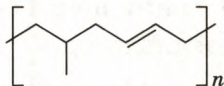
A17. Карбоновая кислота образуется при взаимодействии: а) ацетата натрия и водного раствора углекислого газа; б) триолеина и воды (H^+); в) бутана и кислорода (в присутствии солей Mn и Co); г) калиевого мыла и HCl (H_2O).

- 1) б, в, г; 2) б, в; 3) а, г; 4) а, б, в, г.

A18. Значение pH наименьшее в водном растворе, содержащем 0,01 моль:

- 1) KOH ; 3) CH_3NH_2 ;
2) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

A19. Полимер строения



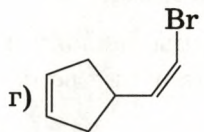
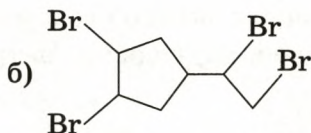
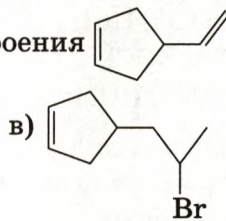
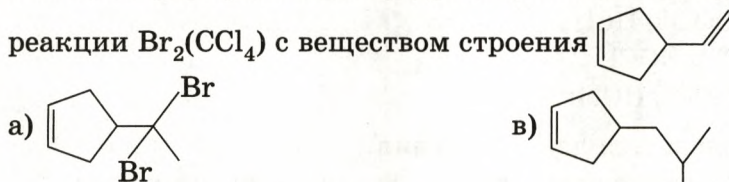
образуется при сополимеризации:

- 1) изопрена и пропена;
2) изопрена и этилена;
3) бутадиена-1,3 и пропена;
4) этилена и 2-метилпентадиена-1,3.

A28. В молекуле углеводорода состава C_nH_{2n-2} НЕ может содержаться:

- 1) одна тройная связь;
- 2) две двойные связи;
- 3) один цикл и одна двойная связь;
- 4) одна двойная и одна тройная связь.

A29. Укажите формулы всех продуктов, которые могут образоваться в реакции $Br_2(CCl_4)$ с веществом строения



- 1) а, в; 2) б, в; 3) б; 4) б, г.

A30. НЕ являются полимерами:

- 1) лигнин и триолеин;
- 2) хитин и диоксин;
- 3) тристеарин и сахароза;
- 4) белок и глицилаланин.

A31. Алкен с таким же строением углеродной цепи, как и у исходного алкана, можно получить при дегидрировании:

- 1) 2,2,3,3-тетрамethylбутана;
- 2) 2,4-димethylпентана;
- 3) 2,2-димethylпропана;
- 4) 2,2,3,3,4,4-гексамethylпентана.

A32. Гомолог бензола (но не бензол) можно получить: а) взаимодействием натриевой соли фенилуксусной кислоты и гидроксида натрия; б) тримеризацией пропена; в) гидрированием стирола; г) тримеризацией пропина.

- 1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) в, г.

A33. По типу реакции замещения реагируют:

- 1) глицин и аланин; бензол и $Br_2(Fe)$;
- 2) бензол и $Cl_2(h\nu)$; хлорэтан и $KOH(H_2O)$;
- 3) бензол и $HNO_3(H_2SO_4)$; хлорэтан и $KOH(спирт. p-p)$;
- 4) этанол и метановая кислота; этаналь и $NaBH_4$.

A34. С участием в качестве промежуточных частиц ионов протекают реакции: а) нитрования бензола нитрующей смесью; б) термического крекинга гексана; в) галогеналканов со щелочами; г) хлорирования алканов при облучении УФ-светом.

- 1) а, г; 2) б, в; 3) в, г; 4) а, в.

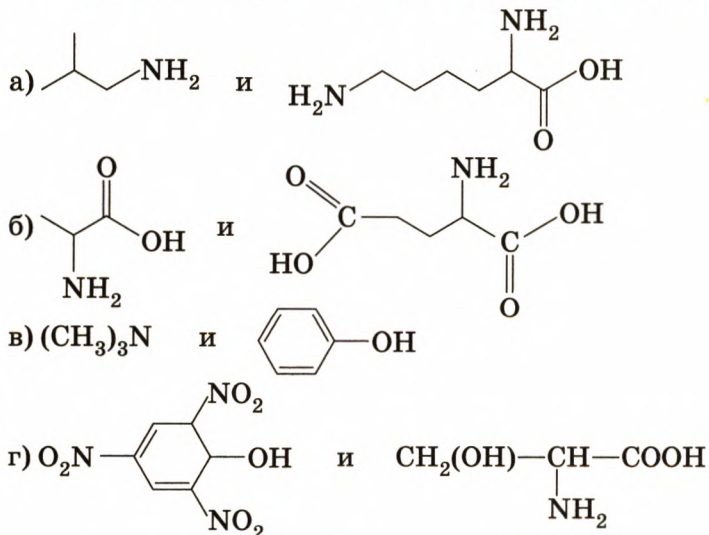
A35. Влияние эффекта сопряжения на длину C—N следует учитывать в случае: а) диэтиламина; б) анилина; в) глицилглицина; г) циклогексиламина.

- 1) а, б; 2) б, в; 3) а, г; 4) б, г.

A36. В пептидной группе взаимодействие неподеленной пары электронов атома азота и электронов π -связи углерод—кислород: а) отсутствует, поэтому длина связи C—N примерно такая же, как в метиламине; б) присутствует, поэтому длина связи C=O несколько короче, чем в этанале; в) присутствует, поэтому длина связи C—N короче, чем в метиламине; г) отсутствует, поэтому вокруг связи C—N возможно свободное вращение атомов и групп атомов.

- 1) а, г; 2) б, в; 3) в; 4) в.

A37. Фенолфталейн окрашивается в водном растворе каждого из веществ:



- 1) а; 2) а, б, г; 3) б, в, г; 4) б.

A38. При гидролизе крахмала образуется:

- 1) α -глюкоза; 3) смесь α - и β -форм глюкозы;
2) β -глюкоза; 4) смесь линейной, α - и β -форм глюкозы.

Часть В

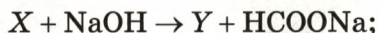
В1. Установите соответствие между названием вещества и структурной формулой его межклассового изомера.

Название вещества	Структурная формула межклассового изомера
А) бутановая кислота	1) 3) 5) 2) 4) 6)
Б) пентаналь	
В) аланин	
Г) 2-Нитропропан	

В2. Метанол массой 1,6 г взаимодействует (в присутствии каталитических количеств H_2SO_4) с уксусной кислотой массой 3,6 г. Укажите массу (г) полученного сложного эфира (выход 80 %).

В3. Молекула гомолога бензойной кислоты содержит 80 электронов. Укажите молярную массу (г/моль) кислоты.

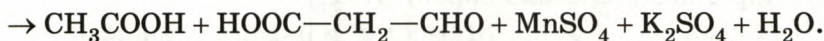
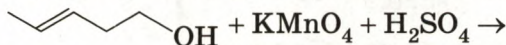
В4. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ X и Y для превращений:



В5. При сгорании крахмала получили углекислый газ объемом (н. у.) 672 дм^3 . Укажите массу (г) этанола, который можно получить из такой пропорции крахмала.

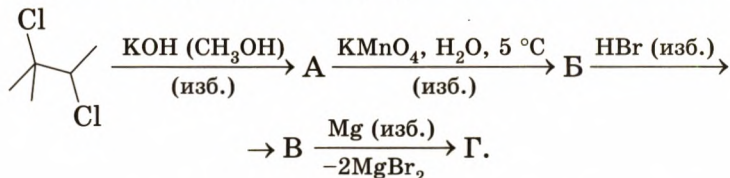
В6. Рассчитайте массу (г) оксида меди(I), который образуется при действии 98 г гидроксида меди(II) на метаналь массой 30 г.

В7. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



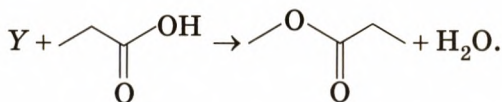
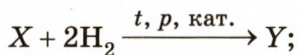
Укажите сумму коэффициентов в уравнении.

- В8.** Массы HCl и KOH , которые могут прореагировать со смесью анилина и фенола, равны между собой. Рассчитайте массовую долю (%) атомов азота в смеси анилина и фенола.
- В9.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б и Г для цепочки превращений, протекающих по схеме



В молекуле вещества А содержится один первичный атом углерода.

- В10.** Имеется смесь озона и кислорода, в которой объемная доля озона составляет 40 %. Рассчитайте объем (дм^3 , н. у.) этой смеси, необходимый для полного окисления смеси метана и пропена объемом (н. у.) $11,2 \text{ дм}^3$ с относительной плотностью по гелию, равной 9,2.
- В11.** Для приведенной ниже последовательности реакций укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ X и Y:



- В12.** Установите соответствие между названием вещества и его классом.

Название вещества	Класс
А) сорбит	1) углеводы
Б) кумол	2) альдегиды
В) бензилбензоат	3) спирты
Г) хлороформ	4) галогеналканы
	5) ароматические углеводороды
	6) сложные эфиры

III. ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТЫ

ВАРИАНТ 12(3)

Часть А

- A1.** Простые вещества **НЕЛЬЗЯ** получить в реакциях:
- 1) разложения;
 - 2) замещения;
 - 3) окислительно-восстановительных;
 - 4) обмена.
- A2.** Валентность атома азота в оксиде N_2O_5 равна:
- 1) II;
 - 2) IV;
 - 3) V;
 - 4) III.
- A3.** В ряду химических элементов $Si \rightarrow P \rightarrow S$:
- а) увеличивается число валентных электронов в атомах (в основном состоянии);
 - б) увеличивается степень окисления атомов данных элементов в их высших оксидах;
 - в) уменьшается число электронных слоев в атомах (в основном состоянии);
 - г) уменьшается число протонов в ядрах атомов.
- 1) а, б;
 - 2) б, в;
 - 3) б, г;
 - 4) а, г.
- A4.** В третьем периоде наибольшую электроотрицательность имеет атом:
- 1) серы;
 - 2) хлора;
 - 3) натрия;
 - 4) кремния.
- A5.** Водородные связи образуются между молекулами:
- 1) метана и воды;
 - 2) водорода и фтороводорода;
 - 3) метанола и воды;
 - 4) этанола и циклогексана.
- A6.** Укажите схему процесса окисления:
- 1) $NO_3^- \rightarrow NO_2^-$;
 - 2) $HPO_4^{2-} \rightarrow H_2PO_4^-$;
 - 3) $NH_3 + H^+ \rightarrow NH_4^+$;
 - 4) $HO_2^- \rightarrow O_2$.

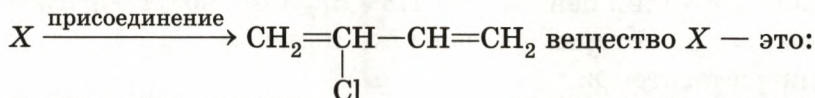
A15. Дигидроортофосфат получается при взаимодействии (химическое количество реагентов указано):

- 1) $P_2O_5 + 2NaOH$ (p-p) $\rightarrow$; 3) $P_2O_5 + 4NaOH$ (p-p) $\rightarrow$;
2) $P_2O_5 + 6NaOH$ (p-p) $\rightarrow$; 4) $P_2O_5 + 8NaOH$ (p-p) $\rightarrow$.

A16. При термическом разложении 2 моль NH_4NO_2 атомы элемента-восстановителя отдают количество (моль) электронов, равное:

- 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

A17. В схеме органического синтеза



- 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$; 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$;
2) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$; 4) $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$.

A18. Бромную воду по отдельности обесцвечивают:

- 1) метан и фенол; 3) полиэтилен и тефлон;
2) глюкоза и стирол; 4) изопрен и циклогексан.

A19. На две гомологические разницы по составу отличаются кислоты:

- 1) бензойная и молочная;
2) щавелевая и уксусная;
3) масляная и капроновая;
4) терефталевая и уксусная.

A20. Укажите названия веществ, в молекулах которых присутствует гидроксильная(-ые) функциональная(-ые) группа(-ы):

- а) глюкоза; б) формальдегид; в) этиленгликоль; г) метилацетат.
1) а, б; 2) б, в; 3) а, в; 4) в, г.

A21. Свежеосажденный гидроксид меди(II) можно использовать для обнаружения:

- 1) метанола; 3) сорбита;
2) бензола; 4) пропандиола-1,3.

A22. Взаимодействие фенола с бромной водой относится к типу реакций:

- 1) замещения; 3) присоединения;
2) гидрирования; 4) гидратации.

A23. При восстановлении пропаналя образуется вещество, которое при определенных условиях реагирует (по отдельности) с:

- 1) CuO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 3) HCOOH и $\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}$;
2) K и $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$; 4) H_2 и $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$.

A24. При окислении изопропилового спирта **НЕЛЬЗЯ** получить:

- | | |
|--------------------|-------------------------|
| 1) кетон; | 3) пропионовую кислоту; |
| 2) углекислый газ; | 4) воду. |

A25. Сложным эфиром является:

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) нитробензол; | 3) фенолят калия; |
| 2) глицерин; | 4) тристеарин. |

A26. В молекуле Э_4 содержится 64 электрона. Укажите символ элемента Э:

- | | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| 1) O; | 2) S; | 3) P; | 4) Se. |
|-------|-------|-------|--------|

A27. В группах А расположены элементы:

- | | |
|--|---|
| 1) только неметаллы; | 3) только металлы; |
| 2) только <i>s</i> - и <i>p</i> -семейств; | 4) <i>s</i> , <i>p</i> , <i>d</i> и <i>f</i> -семейств. |

A28. Валентный угол возрастает при переходе от:

- | | |
|---|--|
| 1) CO_2 к H_2O ; | 3) C_2H_2 к C_6H_6 (бензол); |
| 2) NH_3 к H_2O ; | 4) CH_4 к $\text{CH}_2=\text{CH}_2$. |

A29. Верным утверждением относительно металлов является:

- 1) все принадлежат к *s*-элементам;
- 2) в А-группах сверху вниз металлические свойства усиливаются;
- 3) на внешнем энергетическом уровне в атомах находится не более трех электронов;
- 4) образуют только основные оксиды.

A30. Сокращенное ионное уравнение $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ отвечает взаимодействию:

- | | |
|---------------------------|--|
| 1) FeS и KOH; | 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{Al}(\text{OH})_3$; |
| 2) FeSO_4 и KOH; | 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и HCl. |

A31. Основной компонент природного газа — это:

- | | |
|-------------|------------------|
| 1) водород; | 3) этилен; |
| 2) метан; | 4) коксовый газ. |

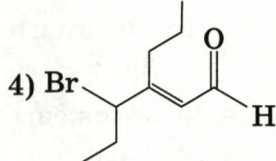
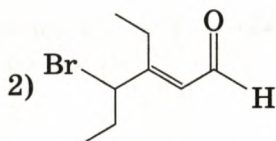
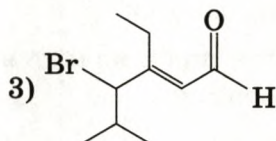
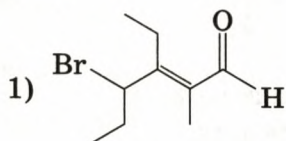
A32. Укажите число веществ, взаимодействующих с глицерином: Na, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, KBr (p-p), HNO_3 (в присутствии H_2SO_4), O_2 (t), $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{H}^+$:

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 5; | 2) 4; | 3) 3; | 4) 2. |
|-------|-------|-------|-------|

A33. Азот в составе аммиака является:

- 1) только окислителем;
- 2) только восстановителем;
- 3) и окислителем, и восстановителем;
- 4) ни окислителем, ни восстановителем.

A34. 4-Бром-3-пропилгексен-2-аль — название вещества, формула которого:



A35. Силикатным клеем называется:

- 1) водный раствор силиката натрия;
- 2) водный раствор карбоната натрия;
- 3) расплав оксида кремния(IV);
- 4) коллоидный раствор кремниевой кислоты.

A36. Число изомерных структурных моноклорпроизводных 2-метилбутана равно:

- 1) два; 2) пять; 3) четыре; 4) три.

A37. Укажите число изомерных диенов, которые можно получить при дегидрировании пентана (без учета энантиомеров и изомеризации углеродной цепи):

- 1) два; 2) три; 3) четыре; 4) пять.

A38. Укажите формулу мономерного звена гликогена:

- 1) $-\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6-$; 3) $-\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}-$;
2) $-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5-$; 4) $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$.

A39. Гидроксильная группа отщепляется от молекулы уксусной кислоты, когда кислота реагирует с:

- 1) металлами;
- 2) щелочами;
- 3) спиртами;
- 4) карбонатами металлов.

A40. При взаимодействии этанола с уксусным ангидридом образуется:

- 1) диэтиловый эфир;
- 2) метилацетат;
- 3) этилацетат;
- 4) этилформиат.

- A41.** Для какой реакции увеличение концентрации водорода смещает равновесие в сторону исходных веществ:
- 1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$;
 - 2) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$;
 - 3) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl}$;
 - 4) $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$?
- A42.** Для превращения магнетита в оксид железа(III) нужно, чтобы магнетит прореагировал с:
- 1) H_2 ;
 - 2) C ;
 - 3) O_2 ;
 - 4) CO .
- A43.** При нагревании бензоата натрия и гидроксида натрия образуются карбонат натрия и:
- 1) фенол;
 - 2) бензойная кислота;
 - 3) бензол;
 - 4) толуол.
- A44.** Картофель в промышленности используют для получения:
- 1) жиров;
 - 2) целлюлозы;
 - 3) белка;
 - 4) крахмала.
- A45.** С водным раствором гидроксида калия по отдельности реагируют:
- 1) глицин и глицерин;
 - 2) хлорид фениламмония и фруктоза;
 - 3) бромид метиламмония и анилин;
 - 4) тристеарин и мальтоза.

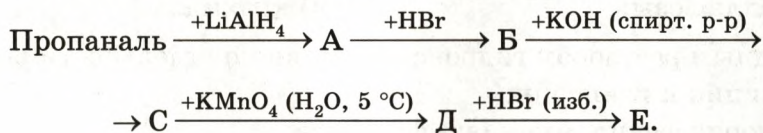
Часть В

- B1.** При пропускании углекислого газа через прозрачный водный раствор соли А (молярная масса 116 г/моль) происходит помутнение раствора, так как образуется малорастворимое ароматическое соединение Б. Известно, что вещество Б реагирует с калием, а также с его гидроксидом в водном растворе с образованием органического соединения В, но не реагирует с пищевой содой. Кроме того, Б может реагировать с бромной водой с образованием органического соединения Г. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б, В и Г.
- B2.** Рассчитайте массу серной кислоты (г), в которой содержатся атомы серы массой 16 г.

- В3.** Алюминий массой 27 г реагирует с избытком раствора NaOH. Найдите массу (г) полученного при этом водорода.
- В4.** Установите соответствие между символом химического элемента и электроотрицательностью.

Символ химического элемента	Электроотрицательность
А) В	1) 2,04
Б) N	2) 2,55
В) С	3) 1,61
Г) Al	4) 3,04

- В5.** Рассчитайте объем (см³) раствора муравьиной кислоты с молярной концентрацией ее 0,1 моль/дм³, необходимый для нейтрализации раствора, содержащего гидроксид натрия массой 4,0 г.
- В6.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Д и Е для цепочки превращений, протекающих по схеме

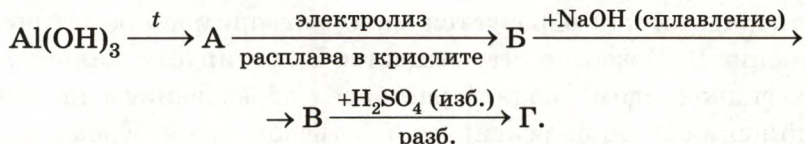


- В7.** Методом электронного баланса составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

- В8.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащих веществ В и Г в цепочке превращений, протекающих по схеме



- В9.** Магниевую пластинку массой 6,0 г опустили в раствор меди(II) массой 100 г с массовой долей соли 8 %. Рассчитайте массу пластинки (г) после завершения реакции.
- В10.** Какую массу (г) бутадиена-1,3 можно теоретически получить из этанола объемом 57,5 см³ (плотность 0,8 г/см³)?

ВАРИАНТ 13(3)

Часть А

- A1.** Для какого вещества объем 1 моль при нормальных условиях равен 22,4 дм³:
- 1) воды; 3) хлорида натрия;
2) иода; 4) азота?
- A2.** Укажите формулу высшего оксида осмия:
- 1) OsO₂; 2) OsO₄; 3) OsO₃; 4) Os₂O₅.
- A3.** Наибольшую температуру плавления имеет:
- 1) сахароза; 3) ромбическая сера;
2) фуллерен; 4) карборунд.
- A4.** Выберите утверждения, в которых речь идет о кислороде как о простом веществе:
- а) кислород имеет молекулярное строение;
б) природный кислород представлен тремя изотопами;
в) относительная плотность кислорода по водороду равна 16;
г) массовая доля кислорода в воде равна 80 %.
- 1) а, г; 2) б, в; 3) б, г; 4) б, г.
- A5.** Тип кристаллической решетки фуллерена такой же, как и у:
- 1) флюорита; 3) иода;
2) меди; 4) кремния.
- A6.** Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня элемента в основном состоянии $3s^23p^4$. Укажите молекулярную формулу водородного соединения элемента и его степень окисления:
- 1) XH_2 , -2; 2) XH_3 , -3; 3) XH_2 , +2; 4) XH_4 , +4.
- A7.** Вблизи открытого пламени **НЕЛЬЗЯ** переливать из сосуда в сосуд:
- 1) серную кислоту; 3) жидкий азот;
2) этанол; 4) известковую воду.
- A8.** Для получения металлов из сульфидной руды обычно используют:
- 1) обжиг руды в кислороде и последующее восстановление полученного оксида;
2) электролиз расплава руды;
3) восстановление сульфида водородом;
4) метод алюминотермии.

- A9.** С помощью концентрированной серной кислоты можно осушить влажные газы, названия которых: а) метиламин; б) азот; в) углекислый газ; г) кислород.
1) а, в, г; 2) б, в, г; 3) а, г, д; 4) в, г.
- A10.** Фракцией перегонки нефти является:
1) бензол; 3) фенол;
2) бензин; 4) этиленгликоль.
- A11.** Водород может быть получен в реакциях: а) замещения; б) нейтрализации; в) разложения; г) окислительно-восстановительных:
1) а, в, г; 2) б, в, г; 3) а, г, д; 4) а, в.
- A12.** Укажите формулу вещества с наименее выраженными кислотными свойствами:
1) HCOOH ; 2) CH_3COOH ; 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$; 4) H_2CO_3 .
- A13.** «Едким» веществом **НЕ** является:
1) карбонат кальция; 3) гидроксид натрия;
2) азотная кислота; 4) гидроксид калия.
- A14.** Завершенный внешний электронный слой имеет частица, символ которой:
1) Cl^{3+} ; 2) Fe ; 3) Ca^{2+} ; 4) C^{2+} .
- A15.** Иод окисляется в реакции:
1) алюминия с иодом;
2) иодида калия с бромом;
3) иода с водородом;
4) иодида калия с нитратом серебра(I).
- A16.** Для оксида азота(IV) **НЕВЕРНО** утверждение:
1) бесцветный; 3) тяжелее воздуха;
2) ядовит; 4) реагирует с водой.
- A17.** Октановое число наибольшее у:
1) пентана; 3) толуола;
2) гептана; 4) гексана.
- A18.** Укажите название галогенпроизводного, изображенного на рисунке (на рисунке учтены относительные размеры атомов):
1) 1,1-дихлорэтан; 3) 1,1-дибромпропан;
2) 1,1,1-трибромэтан; 4) 1,2-дибромэтан.



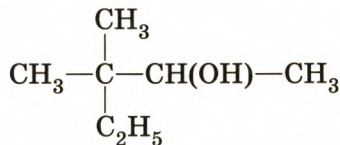
- A19.** Самой легкой из перечисленных фракций перегонки нефти является:
1) керосин; 2) мазут; 3) бензин; 4) газойль.
- A20.** Бензол **НЕ** взаимодействует с реагентом:
1) водородом / t , кат.;
2) кислородом / t ;
3) хлором / облучение УФ-светом;
4) хлороводородом / $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- A21.** При взаимодействии аллилового спирта (пропен-2-ол-1) с водородом образуется:
1) пропанол-1; 3) пропаналь;
2) пропанол-2; 4) пропанон (ацетон).
- A22.** В молекуле фенола электронная плотность повышена в положениях бензольного кольца:
1) 1, 3, 5; 2) 1, 2, 5; 3) 2, 4, 6; 4) 2, 3, 5.
- A23.** Структурных изомеров **НЕ** имеет:
1) пропаналь; 3) метаналь;
2) аллен (пропадиен); 4) циклогексанол.
- A24.** Соль **НЕ** образуется при взаимодействии уксусной кислоты с:
1) гидроксидом меди(II); 3) карбонатом натрия;
2) гидросульфатом натрия; 4) метиламином.
- A25.** Сложный эфир можно получить при взаимодействии этанола с:
1) хлороводородом;
2) метанолом;
3) серной кислотой ($5\text{ }^{\circ}\text{C}$);
4) серной кислотой ($170\text{ }^{\circ}\text{C}$).
- A26.** Когда электронейтральный атом превращается в катион, то:
1) заряд ядра атома возрастает;
2) заряд ядра атома уменьшается;
3) число электронов в атоме возрастает;
4) число электронов в атоме уменьшается.
- A27.** Зная положение элемента в периодической системе, **НЕЛЬЗЯ** предсказать:
1) число его изотопов;
2) формулу высшего оксида;
3) число электронных слоев в атоме;
4) электронную конфигурацию валентных электронов.

- A28.** Формула молекулы с наибольшим числом ковалентных связей — это:
- 1) H_2O ; 2) NH_3 ; 3) P_4 ; 4) CH_3CHO .
- A29.** Атом окислителя принимает 5 электронов в процессе:
- 1) $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$;
2) $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$;
4) $\text{PO}_4^{3-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{HPO}_4^{2-}$.
- A30.** В образовании осадка при сливании водных растворов K_2HPO_4 и CaCl_2 участвует пара ионов:
- 1) HPO_4^{2-} и K^+ ; 3) HPO_4^{2-} и Cl^- ;
2) Ca^{2+} и PO_4^{3-} ; 4) Ca^{2+} и HPO_4^{2-} .
- A31.** Кислород может быть получен в результате реакций: а) разложения; б) обмена; в) окислительно-восстановительной; г) нейтрализации.
- 1) б, в, г; 2) а, в, г; 3) а, в; 4) а, г.
- A32.** Различить водные растворы KHCO_3 и Na_2CO_3 можно с помощью:
- 1) HCl ; 2) CaCl_2 ; 3) NaNO_3 ; 4) KOH .
- A33.** Давление практически НЕ влияет на скорость реакции между:
- 1) оксидом меди(II) и водородом;
2) азотом и кислородом;
3) серой и железом;
4) цинком и хлором.
- A34.** В лаборатории оксид углерода(IV) в основном получают:
- 1) сжиганием метана;
2) сжиганием кокса;
3) обжигом карбоната калия;
4) взаимодействием известняка и соляной кислоты.
- A35.** Для кремниевой кислоты верным является утверждение:
- 1) сильная;
2) бескислородная;
3) легко разлагается при нагревании;
4) термически устойчивая.
- A36.** Для описания вещества строения —OH подходят определения:
- а) фенол;
б) карбоциклический спирт;
в) ароматическое вещество;

- г) алициклический спирт;
д) насыщенный углеводород.

1) б, г, д; 2) а, г; 3) б, в, г; 4) б, г.

A37. Укажите по правилам номенклатуры ИЮПАК название соединения, формула которого



- 1) 3,3-диметилпентанол-4;
2) 2-метил-2-этилбутанол-3;
3) 3-метил-3-этилбутанол-2;
4) 3,3-диметилпентанол-2.

A38. Жидкие растительные масла **НЕ** вступают в реакцию с:

- 1) бромной водой;
2) водными растворами щелочей;
3) раствором перманганата калия;
4) глицерином.

A39. Пробирки с пропаналем и уксусной кислотой **НЕЛЬЗЯ** различить с помощью:

- 1) лакмуса;
2) гидрокарбоната натрия;
3) аммиачного раствора оксида серебра(I);
4) медных стружек.

A40. Гидролизу могут подвергаться:

- 1) глицин; 2) сорбит; 3) рибоза; 4) декстрины.

A41. Повышение температуры и понижение давления одновременно смещают равновесие реакции в сторону исходных веществ (все вещества — газы):

- 1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{HCl} + Q$; 3) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NO} - Q$;
2) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2 + Q$; 4) $2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{SO}_2 + \text{O}_2 - Q$.

A42. Соединение со степенью окисления атома железа +2 может образоваться при взаимодействии:

- 1) железа с избытком хлора при нагревании;
2) магнетита с угарным газом;
3) железа с концентрированной азотной кислотой при нагревании;
4) магнетита с концентрированной серной кислотой при нагревании.

A43. Кетон образуется, когда с оксидом меди(II) взаимодействует:

- 1) циклогексанол;
- 2) бензиловый спирт;
- 3) 2-метилпропанол-1;
- 4) 2-фенилэтанол.

A44. Общей формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$ НЕ может быть выражен состав:

- 1) гликогена;
- 2) сахарозы;
- 3) крахмала;
- 4) целлюлозы.

A45. При гидролизе белков получается смесь:

- 1) первичных спиртов;
- 2) α -аминокислот;
- 3) альдегидов;
- 4) β -аминокислот.

Часть В

B1. Установите соответствие между формулой вещества и его применением.

Формула вещества	Применение вещества
А) Р Б) NH_4HCO_3 В) NH_3 Г) H_3PO_4	1) в качестве разрыхлителя теста 2) в качестве дезинфицирующего средства 3) для изготовления спичек 4) в медицине 5) в качестве добавки к безалкогольным напиткам

B2. Масса молекулы газа равна $7,304 \cdot 10^{-23}$ г. Укажите относительную плотность этого газа по гелию.

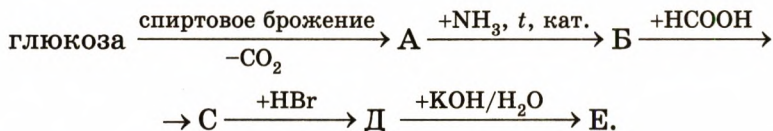
B3. Щелочной металл массой 3,42 г реагирует с водой с выделением 448 см^3 (н. у.) водорода. Укажите химический знак металла.

B4. Установите соответствие между названием вещества и реактивом, позволяющим его определить (все растворимые в воде вещества взяты в виде водных растворов при температуре 20 °С).

Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: А4Б1В5. Помните, что одни данные правого столбца могут использоваться несколько раз, а другие не использоваться вообще.

Название вещества	Реактив
А) уксусная кислота	1) $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$
Б) глицерин	2) иодид калия
В) фенол	3) питьевая вода
	4) FeCl_3

- В5.** Рассчитайте объем (дм³, н. у.) кислорода, который требуется для полного сжигания 2 моль этиламина.
- В6.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Е для цепочки превращений, протекающих по схеме



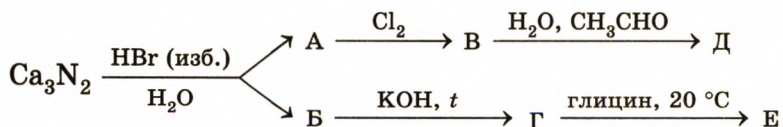
Вещество Д имеет немолекулярное строение.

- В7.** Методом электронного баланса составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

- В8.** Определите сумму молярных масс (г/моль) бромосодержащего вещества Д и азотсодержащих веществ Б и Е, образовавшихся в результате превращения:

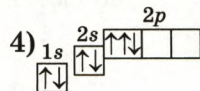
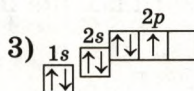
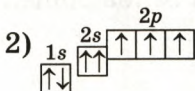
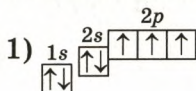


- В9.** Оксид серы(VI) химическим количеством 0,5 моль полностью растворили в растворе серной кислоты массой 100 г с массовой долей ее 21 %. Рассчитайте массовую долю (%) кислоты в полученном растворе.
- В10.** Какая максимальная масса (г) бромоводорода может прореагировать со смесью диметиламина и этиламина общей массой 45 г?

ВАРИАНТ 14(3)

Часть А

- A1.** Наибольшее число атомов содержит порция массой 10 г:
 1) водорода; 3) аммиака;
 2) метана; 4) углекислого газа.
- A2.** С ростом атомного номера элемента отношение числа нейтронов к числу протонов в ядрах его стабильных нуклидов в целом:
 1) уменьшается; 3) приближается к единице;
 2) не изменяется; 4) возрастает.
- A3.** Радиус первой частицы больше, чем второй, в паре:
 1) атомы Cl и P; 3) атом Ar и катион K^+ ;
 2) атомы C и Si; 4) катион Li^+ и анион H^- .
- A4.** Укажите, в каких мольных отношениях входят в состав мочевины соответственно атомы элементов H, C, O и N:
 1) 4 : 1 : 1 : 2; 2) 1 : 3 : 4 : 7; 3) 1 : 4 : 3 : 7; 4) 1 : 1 : 2 : 4.
- A5.** Лампочка прибора для определения электропроводности **НЕ** загорится, если электроды поместить в:
 1) ацетальдегид; 3) раствор сульфата натрия;
 2) расплав хлорида калия; 4) расплав гидроксида калия.
- A6.** Наибольшей электропроводностью обладает раствор, в 1 дм³ которого растворили 0,5 моль:
 1) CH_3COOH ; 2) C_2H_5OH ; 3) CH_3COONa ; 4) $HCOOH$.
- A7.** При диссоциации в качестве анионов только гидроксид-ионы образуются в случае:
 1) средних солей; 3) основных солей;
 2) щелочей; 4) кислых солей.
- A8.** Укажите символ катиона с наиболее выраженными окислительными свойствами в водном растворе:
 1) Li^+ ; 2) Zn^{2+} ; 3) Fe^{2+} ; 4) Cu^{2+} .
- A9.** Укажите электронно-графическую схему атома азота в возбужденном состоянии:



A10. В уравнении реакции, схема которой $P_2O_5 + NaOH (p-p) \rightarrow$ дигидрофосфат, сумма коэффициентов равна:

- 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.

A11. Водород НЕ вступает в реакцию с каждым из веществ в паре:

- 1) CaO и Fe_2O_3 ; 3) C_6H_6 и CH_3CHO ;
2) Si и Al_2O_3 ; 4) NH_3 и C_2H_4 .

A12. Отметьте схему осуществимой реакции с участием соляной кислоты:

- 1) C_6H_5OH (фенол) + $HCl \rightarrow$;
2) $H_2N-CH_2-COOH + HCl \rightarrow$;
3) $CH_3NH_3Br + HCl \rightarrow$;
4) $KNO_3 + HCl \rightarrow$.

A13. Атомы кислорода являются как окислителями, так и восстановителями в процессе, схема которого:

- 1) $KMnO_4 \rightarrow K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$;
2) $H_2O_2 \rightarrow H_2O + O_2$;
3) $O_3 \rightarrow O_2$;
4) $H_2O_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow O_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$.

A14. В окислительно-восстановительную реакцию с HNO_3 (конц.) вступает:

- 1) CuO ; 2) $Ba(OH)_2$; 3) FeS_2 ; 4) $Fe_2(SO_4)_3$.

A15. Ортофосфорная кислота реагирует по отдельности с двумя соединениями в паре:

- 1) CaO и CO_2 ; 3) K_2O и K_2SO_4 ;
2) MgO и $NaCl$; 4) KOH и C_2H_5OH .

A16. Окислительно-восстановительная реакция протекает между:

- 1) аммиаком и хлороводородом;
2) силицидом кальция и соляной кислотой;
3) хлоридом фениламмония и щелочью;
4) сернистым газом и известковой водой.

A17. Изомером углеродного скелета для *цис*-пентена-2 является:

- 1) *транс*-пентен-2; 3) пентен-1;
2) пентан; 4) 2-метилбутен-2.

A18. При повышенном давлении в промышленности осуществляется:

- 1) перегонка нефти; 3) обжиг известняка;
2) обжиг пирита; 4) синтез метанола.

- A19.** Укажите название вещества с самой короткой связью между атомами углерода:
- 1) фуллерен C_{60} ;
 - 2) этилен;
 - 3) карбин;
 - 4) пропан.
- A20.** Число σ -связей в молекуле анилина равно:
- 1) 6;
 - 2) 8;
 - 3) 13;
 - 4) 14.
- A21.** Спирт НЕ образуется при взаимодействии:
- 1) $CH_2=CH_2$ и H_2O/H^+ ;
 - 2) CH_3-CHO и H_2/t , кат.;
 - 3) CH_3-CH_2Cl и KOH (водн. р-р);
 - 4) C_6H_5Cl и KOH (водн. р-р); t , p .
- A22.** В цепочке одностадийных превращений $C_2H_2 \rightarrow X \rightarrow Y \rightarrow CH_3COONa$ веществам X и Y соответствуют:
- 1) этилен, этан;
 - 2) этан, хлорэтан;
 - 3) этаналь, этановая кислота;
 - 4) этанол, этаналь.
- A23.** Реактивом на альдегидную группу является:
- 1) хлороводород;
 - 2) водород;
 - 3) хлорид железа(III);
 - 4) гидроксид меди(II).
- A24.** Изомер бутановой кислоты — это кислота:
- 1) 2-метилпропановая;
 - 2) масляная;
 - 3) валериановая;
 - 4) уксусная.
- A25.** При кислотном гидролизе жиров может образоваться:
- а) глицерин;
 - б) стеариновая кислота;
 - в) этиленгликоль;
 - г) мыло.
- 1) а, б, г;
 - 2) а, б;
 - 3) а, в, г;
 - 4) б, в, г.
- A26.** Укажите массовую долю атомов лития в продукте взаимодействия нитрата цинка с избытком раствора гидроксида лития:
- 1) 0,095;
 - 2) 0,050;
 - 3) 0,067;
 - 4) 0,124.
- A27.** Укажите группу наиболее сходных по химическим свойствам элементов:
- 1) Na, Hg, Mg;
 - 2) S, Mn, Cl;
 - 3) P, As, N;
 - 4) Li, Be, B.
- A28.** Диполями являются обе частицы в паре:
- 1) HCl и Br_2 ;
 - 2) NH_3 и CO_2 ;
 - 3) NH_3 и H_2O ;
 - 4) CH_3Cl и CH_4 .

A29. НЕ является окислительно-восстановительным процессом:

- | | |
|-------------|---------------------|
| 1) дыхание; | 3) коррозия; |
| 2) гниение; | 4) гашение извести. |

A30. Совместно в водном растворе в значительных количествах НЕ может находиться пара ионов:

- | | |
|---|--|
| 1) H_3O^+ и OH^- ; | 3) Ca^{2+} и HCO_3^- ; |
| 2) Ca^{2+} и H_2PO_4^- ; | 4) Na^+ и SO_4^{2-} . |

A31. В природе широко встречается:

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1) хлорная вода; | 3) плавиковая кислота; |
| 2) царская водка; | 4) калийная селитра. |

A32. Ряд, в котором сила кислот слева направо возрастает, — это:

- | | |
|--|--|
| 1) H_3PO_4 , HNO_3 , H_3AsO_4 ; | 3) HBr , HCl , HF ; |
| 2) H_2S , H_2Se , HBr ; | 4) H_2SO_4 , HClO_4 , H_3PO_4 . |

A33. Взаимодействие аммиака с кислотами (20°C) относится к типу реакций:

- | | |
|---------------|----------------|
| 1) замещения; | 3) соединения; |
| 2) обмена; | 4) разложения. |

A34. Оксид углерода(IV) является окислителем при взаимодействии с:

- | | | | |
|------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 1) Mg ; | 2) H_2O ; | 3) CaO ; | 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$. |
|------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------------|

A35. Как в свободном виде, так и в составе соединений в природе практически НЕ встречается каждый из металлов в паре:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) натрий и хром; | 3) франций и полоний; |
| 2) медь и железо; | 4) актиний и уран. |

A36. Октановое число бензина А-72 можно повысить, добавляя к нему по отдельности:

- 1) гексан и циклогексан;
- 2) кумол и толуол;
- 3) 1,4-диметилбензол и гептан;
- 4) гексан и тетраэтилсвинец.

A37. Ацетилен взаимодействует с раствором брома в четыреххлористом углеводе (изб.). В молекуле продукта реакции по сравнению с молекулой исходного органического вещества: а) длина связи между атомами углерода уменьшается; б) валентный угол $\text{H}-\text{C}-\text{C}$ увеличивается; в) отсутствуют π -связи; г) число σ -связей увеличивается.

- | | | | |
|-------------|----------|-------------|----------|
| 1) а, в, г; | 2) а, б; | 3) б, в, г; | 4) в, г. |
|-------------|----------|-------------|----------|

A45. Одинаковое максимальное химическое количество щелочи может прореагировать с одним молем: а) аланина; б) глутаминовой кислоты; в) H_3PO_4 ; г) фенилацетата.

- 1) а, б; 2) б, г; 3) б, в; 4) в, г.

Часть В

B1. Выберите утверждения, характеризующие элемент кислород:

- 1) существует в виде двух аллотропных модификаций;
- 2) голубой газ (н. у.);
- 3) может иметь валентность(VI);
- 4) является s-элементом;
- 5) входит в состав пероксидов;
- 6) самый распространенный элемент в земной коре.

Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке возрастания, например: 235.

B2. Рассчитайте массовую долю атомов серы (в %, с точностью до целого числа) в олеуме с массовой долей оксида серы(VI), равной 20 %.

B3. Для полного восстановления 1 моль магнетита потребуется оксид углерода(II) химическим количеством ...моль.

B4. В четырех пронумерованных пробирках находятся растворы неорганических веществ, содержащие указанные ионы. О них известно следующее:

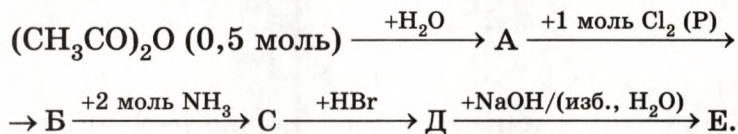
- при добавлении к содержимому пробирок 1 и 2 гидроксида натрия в пробирке 1 выделяется газ (н. у.) с характерным запахом, в пробирке 2 выпадает осадок;
- при добавлении к содержимому пробирок 3 и 4 соляной кислоты в 3-й выпадает студенистый осадок, а в 4-й наблюдается выделение газа (н. у.).

Ион	№ пробирки
A) Mg^{2+}	1
B) SiO_3^{2-}	2
B) CO_3^{2-}	3
Г) NH_4^+	4

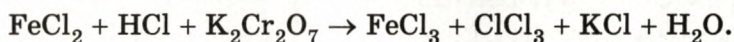
Ответ запишите в виде сочетания букв и цифр, соблюдая алфавитную последовательность букв левого столбца, например: A4B1B3Г2.

B5. Масса (г) полихлорвинила, который можно получить полимеризацией винилхлорида массой 100 г при выходе 80 %, равна

B6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ С и Е для цепочки превращений, протекающих по схеме

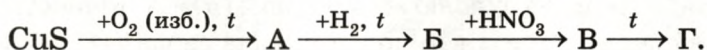


B7. Методом электронного баланса составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов перед веществами немолекулярного строения.

B8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) медьсодержащих веществ Б и Г в цепочке превращений, протекающих по схеме



B9. Имеется смесь хлорида аммония и карбоната аммония, в которой химические количества солей одинаковы. Найдите, какая масса (г) этой смеси нужна для получения аммиака объемом (н. у.) 134,4 дм³.

B10. Какую массу анилина (г) можно получить четырехстадийным синтезом из карбида кальция массой 240 г с массовой долей примесей 20 %, если выход на каждой стадии равен 100 % ?

ВАРИАНТ 15(3)

Часть А

A1. Химическая реакция лежит в основе:

- 1) перегонки нефти;
- 2) получения кислорода из жидкого воздуха;
- 3) конденсации водяных паров;
- 4) крекинга нефтепродуктов.

A2. Укажите относительную молекулярную массу вещества, если масса его молекулы равна $6,977 \cdot 10^{-23}$ г:

- 1) 46; 2) 30; 3) 42; 4) 44.

- A3.** Гремучую смесь с воздухом образует:
1) N_2 ; 2) CO_2 ; 3) H_2 ; 4) NO_2 .
- A4.** Для атома как в основном, так и в возбужденном состоянии невозможна электронная конфигурация:
1) $1s^2 2s^2 2p^4$; 2) $1s^2 2s^1 2p^1$; 3) $1s^2 2s^1 2p^7$; 4) $1s^2 2s^1 2p^3$.
- A5.** Эффективный положительный заряд на атоме серы наибольший в молекуле:
1) SO_2 ; 2) SF_4 ; 3) H_2S ; 4) SF_6 .
- A6.** Символ элемента неметалла, высший оксид которого имеет массовую долю атомов кислорода 60 %, — это:
1) N; 2) Se; 3) P; 4) S.
- A7.** В молекулярном уравнении реакции, схема которой
 $Na_3[Al(OH)_6] + HCl \text{ (изб.)} \rightarrow$,
сумма коэффициентов равна:
1) 14; 2) 15; 3) 16; 4) 17.
- A8.** Верным является утверждение: в периодической системе металлы расположены:
1) только в главных группах;
2) как в главных, так и побочных группах;
3) только в побочных группах;
4) только в больших периодах.
- A9.** Глюкоза в β -форме относится к соединениям:
1) гетероциклическим; 3) ациклическим;
2) ароматическим; 4) карбоциклическим.
- A10.** Для превращения пропанола-2 в ацетон следует использовать:
1) CuO ; 2) H_2O ; 3) H_2 ; 4) $FeBr_3$.
- A11.** В лаборатории водород можно получить взаимодействием:
1) Ag с HCl (р-р); 3) Zn с HCl (р-р);
2) Cu с HNO_3 (конц.); 4) CaC_2 с H_2O .
- A12.** Для хлора **НЕВЕРНЫМ** является утверждение:
1) реагируя с железом, образует $FeCl_3$;
2) в обычных условиях хлор — желто-зеленый газ;
3) в природе в основном встречается в виде соединений;
4) в соединениях с кислородом степень окисления атома хлора отрицательная.

- A21.** Устойчивая ассоциация молекул наблюдается в случае:
1) уксусной кислоты; 3) бутана;
2) уксусного альдегида; 4) диэтилового эфира.
- A22.** Фенол **НЕ** образуется при взаимодействии:
1) C_6H_5Cl и $NaOH$; 3) C_6H_5ONa и CO_2/H_2O ;
2) C_6H_5OK и KOH ; 4) C_6H_5ONa и HCl .
- A23.** Метаналь можно получить:
1) окислением метанола;
2) восстановлением этанола;
3) взаимодействием карбида алюминия с водой;
4) взаимодействием ацетилена с водой.
- A24.** Общей формулой $C_nH_{2n}O_3$ выражается состав гомологов:
1) бензойной кислоты; 3) масляной кислоты;
2) этилацетата; 4) молочной кислоты.
- A25.** В основе получения тристеарата глицерина из глицерина и стеариновой кислоты лежит реакция:
1) гидратации; 3) дегидрирования;
2) гидрирования; 4) этерификации.
- A26.** Укажите название элемента Э, участвующего в цепочке одностадийных превращений $Э \rightarrow Э_2O_5 \rightarrow H_3ЭO_4 \rightarrow Na_3ЭO_4$:
1) азот; 2) марганец; 3) фосфор; 4) хлор.
- A27.** Электронная конфигурация атома элемента с наиболее выраженными окислительными свойствами — это (n — номер периода):
1) ns^2np^1 ; 2) ns^2np^5 ; 3) ns^2np^2 ; 4) ns^2np^3 .
- A28.** Как σ -, так и π -связи имеются в каждой из молекул пары:
1) NH_3 и CO_2 ; 2) CO и H_2O ; 3) CO и CO_2 ; 4) NH_3 и H_2O_2 .
- A29.** Назовите конечный продукт X схемы превращений
- $$\text{мальтоза} \xrightarrow[t]{H_2O, H_2SO_4} \dots \xrightarrow[\text{брожение}]{\text{спиртовое}} \dots \xrightarrow{CuO, t} X:$$
- 1) этилен; 3) уксусная кислота;
2) диэтиловый эфир; 4) уксусный альдегид.
- A30.** Бензол от стирола можно отличить с помощью:
1) $Cu(OH)_2$; 3) Br_2 (водн. р-р);
2) O_2 ; 4) Ag_2O (аммиачн. р-р).

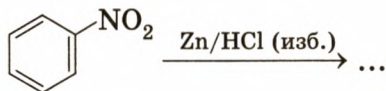
- A31.** Ионное уравнение $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$ соответствует реакции между $\text{Al}(\text{OH})_3$ и:
- 1) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 - 2) NaOH (р-р, изб.);
 - 3) H_2SO_4 ;
 - 4) $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
- A32.** Укажите схему реакции с участием разбавленной серной кислоты:
- 1) $\text{KCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{KHSO}_4 + \text{HCl}$;
 - 2) $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + \dots$;
 - 3) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2 + \dots$;
 - 4) $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \dots$.
- A33.** Скорость реакции азота с водородом возрастет, если:
- 1) понизить температуру;
 - 2) использовать катализатор;
 - 3) разбавить смесь воздухом;
 - 4) понизить давление.
- A34.** NaHCO_3 в водном растворе НЕ реагирует с каждым из веществ в паре:
- 1) HCl и K_2SO_4 ;
 - 2) KOH и SO_2 ;
 - 3) CO_2 и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$;
 - 4) BaCl_2 и NH_3 .
- A35.** Водные растворы метанола и глицерина можно качественно различить с помощью:
- 1) бромной воды;
 - 2) свежеприготовленного гидроксида меди(II);
 - 3) калия;
 - 4) раствора перманганата калия.
- A36.** Гидролизу НЕ подвергается(-ются):
- 1) метилацетат;
 - 2) пептиды;
 - 3) гликоген;
 - 4) аминокислоты.
- A37.** Гомологом *транс*-2-пентена является:
- 1) *цис*-2-пентен;
 - 2) пентен-1;
 - 3) пропен;
 - 4) 2-метилбутен-2.
- A38.** Укажите число веществ, с которыми взаимодействует фенол: HCl , KHCO_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$, $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$.
- 1) 4;
 - 2) 3;
 - 3) 2;
 - 4) 1.
- A39.** Уксусную кислоту можно получить:
- а) взаимодействием ацетата натрия с водным раствором углекислого газа;
 - б) взаимодействием ацетата натрия с соляной кислотой;

в) щелочным гидролизом этилацетата;

г) окислением ацетальдегида.

1) б, в, г; 2) а, б, в; 3) б, г; 4) а, в.

A40. Органический продукт реакции

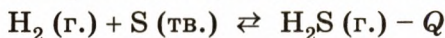


взаимодействует с:

а) HBr ; б) KOH ; в) AgNO_3 ; г) K_2SO_4 .

1) а, б, в; 2) б, в; 3) б, в, г; 4) а, г.

A41. Повысить скорость распада сероводорода в обратимом процессе



можно:

а) повышением давления;

б) повышением температуры;

в) увеличением концентрации H_2S ;

г) понижением температуры.

1) а, б, в; 2) в, г; 3) а, в, г; 4) б, в.

A42. Формула, отражающая примерный состав ржавчины, — это:

1) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$;

3) Fe_3O_4 ;

2) $\text{FeO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$;

4) FeCO_3 .

A43. Укажите название невосстанавливающего углевода:

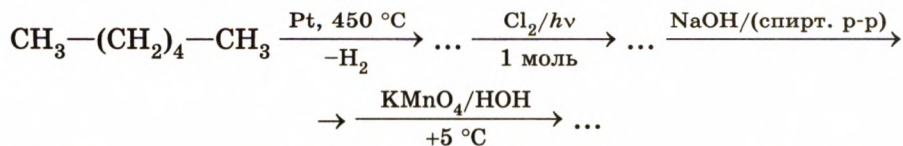
1) рибоза;

2) мальтоза;

3) сахароза;

4) глюкоза.

A44. Укажите относительную молекулярную массу конечного циклического продукта следующей цепочки превращений:



1) 116;

2) 100;

3) 86;

4) 82.

A45. Как этанол, так и глицерин взаимодействуют с обоими веществами ряда:

1) гидроксид меди(II) и натрий;

2) азотная кислота и хлороводород;

3) уксусная кислота и хлорид натрия;

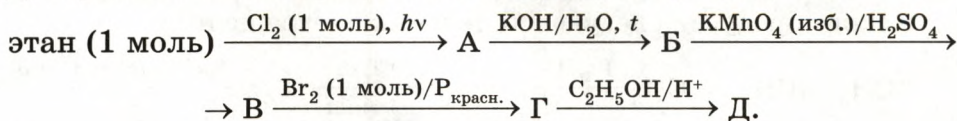
4) водород и гидроксид меди(II).

Часть В

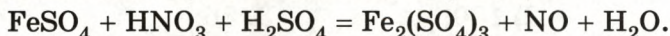
- В1.** Даны вещества: анилин, этиленгликоль, метиламин, этаналь, глицин, глицерин, формальдегид, глюкоза, фруктоза, изоприлбензол, кумол, аминоексусная кислота, глутаминовая кислота. Укажите (арабской цифрой), сколько гомологических рядов представлено этими веществами.
- В2.** Между собой реагирует 46 г натрия и 33,6 дм³ (н. у.) хлора. Укажите массу (г) полученной соли.
- В3.** Оксид фосфора(V) массой 35,5 г растворили в горячей воде массой 64,5 г. Рассчитайте массовую долю (%) фосфорсодержащего вещества в полученном растворе.
- В4.** Укажите соответствие между формулой вещества и рН раствора (молярные концентрации всех веществ равны).

Формула вещества	рН раствора
А) NH ₃	1) 2
Б) Ba(OH) ₂	2) 8,7
В) КОН	3) ≈ 7
Г) H ₂ NCH ₂ COOH	4) 12
	5) 13,5

- В5.** Рассчитайте массу бензола (г), которую теоретически можно получить из 268,8 дм³ (н. у.) ацетилен.
- В6.** Найдите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Г и Д, образовавшихся в результате следующих превращений:

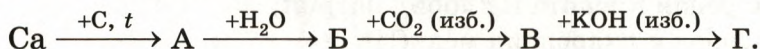


- В7.** Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении окислительно-восстановительной реакции



Укажите сумму коэффициентов перед веществами молекулярного строения.

- В8.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащих веществ В и Г в цепочке превращений, протекающих по схеме

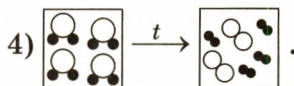
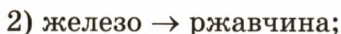
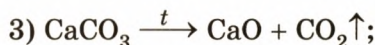
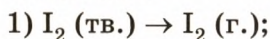


- В9.** Массовая доля оксида железа(III) в железной руде равна 80 %. Найдите массовую долю (%) железа в руде.
- В10.** Из пчелиного воска массой 27,04 г выделили мирициловый эфир стеариновой кислоты химическим количеством 0,01 моль, что составляет 25 % от массы воска. Укажите общее число атомов в молекуле эфира.

ВАРИАНТ 16(3)

Часть А

- A1.** Укажите схему процесса, который НЕ относится к химическим явлениям:



- A2.** Высшая валентность некоторого элемента Э в его соединении с хлором равна IV. Укажите формулу летучего водородного соединения этого элемента:



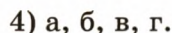
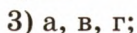
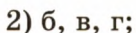
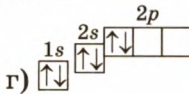
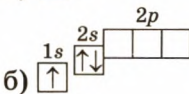
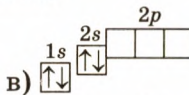
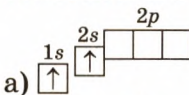
- A3.** Четыре электрона на внешнем электронном слое имеет ион:



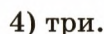
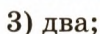
- A4.** Для элемента с атомным номером 74 формула высшего оксида:



- A5.** Укажите все возможные электронно-графические схемы атомов в основном и возбужденном состояниях:



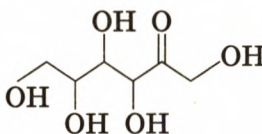
- A6.** В уравнении реакции, схема которой $Ca_2Si + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + SiH_4$, коэффициент перед формулой окислителя равен:



- A7.** При полной диссоциации 0,5 моль AlCl_3 суммарное химическое количество (моль) ионов Al^{3+} и Cl^- равно:
1) 2,0; 2) 1,5; 3) 1,0; 4) 0,5.
- A8.** Отметьте символ металла, относящегося *p*-семейству:
1) K; 2) Cr; 3) Ca; 4) Al.
- A9.** При взаимодействии нитрида кальция с водой получается газ, плотность (г/дм^3 , н. у.) которого равна:
1) 0,089; 2) 0,966; 3) 1,04; 4) 0,759.
- A10.** Гидроксид кальция в водном растворе реагирует по отдельности с обоими веществами в паре:
1) CO_2 и KOH; 3) P_2O_5 и KCl;
2) SO_2 и NaHCO_3 ; 4) H_2SO_4 и NaNO_3 .
- A11.** Укажите верное утверждение. Хлор реагирует:
1) только с простыми веществами;
2) с простыми и сложными веществами;
3) только со сложными веществами;
4) только с металлами.
- A12.** Пробирки, содержащие в водном растворе ионы SiO_3^{2-} , HSO_3^- и S^{2-} , можно различить с помощью:
1) KNO_3 ; 2) NaCl; 3) HCl; 4) KOH.
- A13.** Кислота образуется, когда с водой реагируют по отдельности:
1) углерод и гидрид кальция;
2) оксид калия и оксид азота(V);
3) уксусный ангидрид и хлор;
4) оксид кремния(IV) и оксид серы(IV).
- A14.** Одинаковые продукты образуются, когда H_2SO_4 (конц.) и H_2SO_4 (разб.) по отдельности реагируют с:
1) K_2S ; 2) FeO; 3) KHSO_3 ; 4) Zn.
- A15.** Оксид фосфора(V) реагирует по отдельности с обоими веществами в паре:
1) H_2O и CO_2 ; 3) NaOH и SO_3 ;
2) K_2O и KOH; 4) CaO и SO_2 .
- A16.** Для атомов химических элементов Na, Al, P в основном состоянии является одинаковым(-ой):
1) число валентных электронов;

- 2) электроотрицательность атомов;
- 3) число уровней, заселенных электронами;
- 4) радиус атома.

A17. Для вещества, формула которого



справедливы следующие утверждения:

- а) является углеводом;
- б) относится к классу пентоз;
- в) не подвергается гидролизу;
- г) называется глюкозой.

- 1) а, б;
- 2) а, в;
- 3) б, в;
- 4) в, г;

A18. В реакцию поликонденсации вступают вещества:

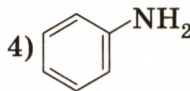
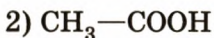
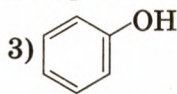
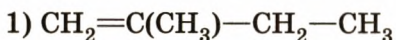
- а) этиленгликоль; б) аланин; в) пропен; г) винилхлорид.

- 1) а, б;
- 2) в, г;
- 3) а, в;
- 4) б, в, г.

A19. Сумма коэффициентов в уравнении реакции полного гидролиза диолеина в кислой среде равна:

- 1) пяти;
- 2) шести;
- 3) семи;
- 4) восьми.

A20. Укажите формулу вещества, которое при температуре 20 °С реагирует и с водным раствором NaOH, и с бромной водой:



A21. Вещество 2-бром-2-метилбутан образуется в реакции между:

- 1) 3-метилбутеном-1 и бромоводородом;
- 2) 2-метилбутаном и бромной водой;
- 3) 2-метилбутеном-1 и бромом;
- 4) 2-метилбутеном-2 и бромоводородом.

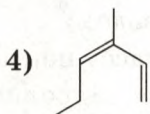
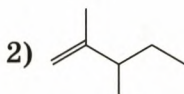
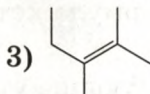
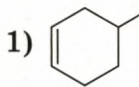
A22. Фенол НЕ проявляет кислотных свойств, реагируя по отдельности с:

- а) калием;
- б) гидроксидом калия;
- в) кислородом;
- г) бромной водой.

- 1) а, б;
- 2) б, в;
- 3) в, г;
- 4) б, г.

- A23.** В схеме превращений $X + Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_3-CH_2-Br + HBr$ вещество X — это:
- 1) этан;
 - 2) метан;
 - 3) ацетилен;
 - 4) этилен.

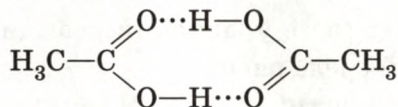
- A24.** Формула изомера 2,3-диметилпентена-1 — это:



- A25.** К числу вяжущих строительных материалов **НЕ** относится:

- 1) алебастр;
- 2) цемент;
- 3) гашеная известь;
- 4) керамика.

- A26.** Укажите все справедливые утверждения относительно связи, обозначенной на схеме тремя точками:



- а) это ковалентная полярная связь;
 - б) прочнее, чем связь $R-O \begin{array}{c} H \\ | \\ \cdots \\ H \end{array} O-R$ в спиртах;
 - в) повышает температуру кипения уксусной кислоты;
 - г) эта связь прочнее связи $H-O$.
- 1) а, б, в;
 - 2) б, в;
 - 3) б, в, г;
 - 4) а, г.

- A27.** В одном периоде находятся элементы с(со):

- 1) одинаковым числом электронных слоев в атоме;
- 2) схожими химическими свойствами;
- 3) одинаковым радиусом атома;
- 4) одинаковым числом валентных электронов.

- A28.** Внутримолекулярная водородная связь может образоваться между молекулами:

- 1) воды;
- 2) фенола;
- 3) глицерина;
- 4) бензойной кислоты.

- A29.** Газовая смесь состоит из 90 дм³ азота и 30 дм³ гелия. Сколько атомов азота приходится на один атом гелия в этой смеси:

- 1) один;
- 2) два;
- 3) три;
- 4) шесть?

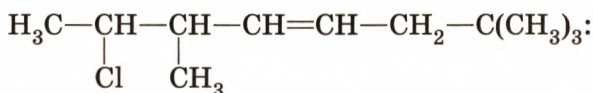
A30. Согласно сокращенному ионному уравнению $S^{2-} + Cu^{2+} = CuS\downarrow$, сульфид калия реагирует с:

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1) $Cu(OH)_2$; | 3) H_2SO_4 и KNO_3 ; |
| 2) $Cu(NO_3)_2$; | 4) Na_2CO_3 и $NaOH$. |

A31. Оксид алюминия при определенных условиях реагирует по отдельности с обоими веществами в паре (электролиты взяты в виде водных растворов):

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) H_2O и HCl ; | 3) KOH и H_2 ; |
| 2) H_2SO_4 и KNO_3 ; | 4) Na_2CO_3 и $NaOH$. |

A32. Назовите по систематической номенклатуре вещество строения



- 1) 2-хлор-3,7,7-триметил октен-4;
- 2) 2,2,6-триметил октен-4;
- 3) 2,2,6-триметил-7-хлор октен-4;
- 4) 2-хлор-3,7,7-триметил октен-4.

A33. Нитрат НЕ образуется при взаимодействии:

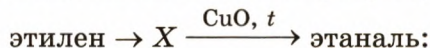
- 1) карбоната кальция с азотной кислотой;
- 2) азотной кислоты с сульфатом натрия;
- 3) оксида азота(V) с водным раствором KOH ;
- 4) хлорида калия и нитрата серебра(I).

A34. Углерод проявляет свойства окислителя, реагируя с:

- а) кремнием;
- б) кислородом;
- в) водородом;
- г) водой.

- | | | | |
|----------|-------------|----------|----------|
| 1) а, в; | 2) а, в, г; | 3) б, в; | 4) а, г. |
|----------|-------------|----------|----------|

A35. Промежуточное вещество X в схеме превращений



- | | |
|--------------|----------------------|
| 1) этан; | 3) уксусная кислота; |
| 2) ацетилен; | 4) этанол. |

A36. Изомером аланина является:

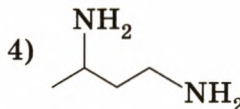
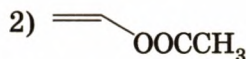
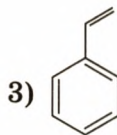
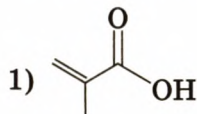
- | | |
|-------------------|------------------|
| 1) этиламин; | 3) пропанамин-2; |
| 2) 1-нитропропан; | 4) глицин. |

- A37.** Пропионовую кислоту от пропилового спирта можно отличить с помощью:
- 1) натрия;
 - 2) хлороводорода;
 - 3) питьевой соды;
 - 4) бромной воды.
- A38.** Укажите формулу мономерного звена тефлона:
- 1) $\text{CF}_2=\text{CF}_2$;
 - 2) $-\text{CF}_2-$;
 - 3) $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$;
 - 4) $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$.
- A39.** В отличие от стеариновой кислоты, акриловая кислота:
- 1) двухосновная;
 - 2) насыщенная;
 - 3) обесцвечивает бромную воду;
 - 4) реагирует со щелочами.
- A40.** В виде *цис*-, *транс*-изомеров может существовать:
- 1) 1-бромбутадиен-1,3;
 - 2) изопрен;
 - 3) стирол;
 - 4) бутин-2.
- A41.** Скорость расходования вещества А в гомогенной реакции $\text{A} + 2\text{B} = \text{C} + 3\text{D}$ равна $0,015 \text{ моль}/(\text{дм}^3 \cdot \text{с})$, а начальная концентрация вещества В равна $0,45 \text{ моль}/\text{дм}^3$. Укажите концентрацию вещества В ($\text{дм}^3 \cdot \text{с}$) через 10 с после начала реакции:
- 1) 0,30;
 - 2) 0,60;
 - 3) 0,15;
 - 4) 0,55.
- A42.** Укажите число верных утверждений из приведенных:
- насыщенный концентрированный раствор CaSO_4 ;
 - разбавленный насыщенный раствор $\text{Ca}(\text{OH})_2$;
 - насыщенный концентрированный раствор H_2SO_4 ;
 - разбавленный насыщенный раствор AgNO_3 ;
 - ненасыщенный концентрированный раствор K_2SO_4 .
- 1) 5;
 - 2) 4;
 - 3) 3;
 - 4) 2.
- A43.** Укажите свойства глицина:
- а) твердое (н. у.) вещество;
 - б) взаимодействует со щелочами;
 - в) рН водного раствора близко к 7;
 - г) взаимодействует с дипептидами.
- 1) а, б, в, г;
 - 2) а, б, г;
 - 3) б, г;
 - 4) а, в, г.
- A44.** Подобно целлюлозе, крахмал:
- а) является углеводом;

- б) дает качественную реакцию с иодом;
 в) относится к числу природных полимеров;
 г) используется для производства волокон.

1) а, б, в; 2) а, в; 3) а, б, в, г; 4) б, в, г.

A45. НЕ может являться мономером в реакции полимеризации вещество, формула которого:



Часть В

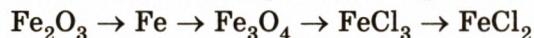
B1. Установите соответствие между формулой галогена и его температурой плавления.

Галоген	$t_{\text{пл.}}, ^\circ\text{C}$
А) F_2	1) -7
Б) Cl_2	2) 114
В) Br_2	3) -220
Г) I_2	4) -101

B2. В оксиде азота массы кислорода и азота соответственно относятся как 2,857 : 1,000. Укажите простейшую формула оксида азота.

B3. Рассчитайте массу фосфора (г), которую можно получить из ортофосфата кальция массой 620 г при выходе реакции 50 %.

B4. Для получения веществ по указанной схеме превращений (реакции получения металла и оксида протекают при высокой температуре)



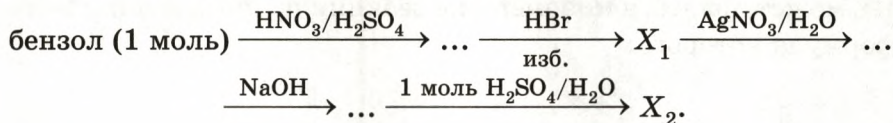
выберите реагенты из предложенных:

- 1 — HCl ; 3 — Al ; 5 — Fe .
 2 — Cl_2 ; 4 — H_2O ;

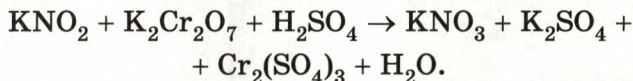
Ответ запишите цифрами в порядке следования превращений, например: 1324.

B5. Из бензола массой 62,40 г получен анилин массой 59,52 г. Найдите суммарный выход процесса (%).

B6. Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ для цепочки превращений, протекающих по схеме

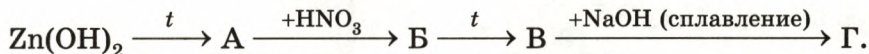


B7. Методом электронного баланса составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

B8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) цинксодержащих веществ Б и Г в цепочке превращений, протекающих по схеме



B9. Какая максимальная масса (г) оксида серы(IV) может вступить в реакцию с гидроксидом натрия, содержащимся в его растворе объемом 500 см³ с молярной концентрацией щелочи 2,5 моль/дм³?

B10. При взаимодействии насыщенной одноосновной карбоновой кислоты массой 22,0 г с избытком этанола с выходом 80 % получили сложный эфир массой 23,2 г. Укажите молярную массу (г/моль) кислоты.

ВАРИАНТ 17(4)

Часть А

A1. Из пяти атомов состоит формульная единица:

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1) четыреххлористого углерода; | 3) нитрида кальция; |
| 2) хлороформа; | 4) метана. |

A2. Массовая доля атомов азота наибольшая в составе нитрида:

- | | | | |
|-----------|------------|-----------|-------------|
| 1) бария; | 2) магния; | 3) калия; | 4) кальция. |
|-----------|------------|-----------|-------------|

- A3.** Масса (кг) атома нуклида ^{65}Cu приблизительно равна:
1) $1,08 \cdot 10^{-25}$; 3) 65;
2) $1,08 \cdot 10^{-22}$; 4) $6,5 \cdot 10^{-25}$.
- A4.** Окислительные свойства атомов последовательно возрастают слева направо в ряду элементов с атомными номерами:
1) 15, 17, 20; 2) 19, 17, 15; 3) 17, 35, 53; 4) 6, 8, 9.
- A5.** Длина связи уменьшается при переходе:
1) от SO_2 к TeO_2 ; 3) от CO к CO_2 ;
2) от SiO_2 к CO_2 ; 4) от NH_3 к PH_3 .
- A6.** Только ионная связь имеется в составе:
1) CaCl_2 ; 2) CaC_2 ; 3) CaO_2 ; 4) Ca(OH)_2 .
- A7.** Укажите формулу соединения с ковалентной полярной связью и степенями окисления атомов элементов -3 и $+1$:
1) Na_3N ; 2) AlBr_3 ; 3) N_2O_3 ; 4) NH_3 .
- A8.** Формулы амфотерных соединений представлены в ряду:
1) Al(OH)_3 , Cr_2O_3 , ZnO ;
2) Zn(OH)_2 , BaO , P_2O_3 ;
3) Al_2O_3 , SiO_2 , Ca(OH)_2 ;
4) BeO , Be(OH)_2 , Mg(OH)_2 .
- A9.** Сильнее, чем фосфорная кислота, будут кислоты:
1) H_2SO_4 и H_2SiO_3 ; 3) HBr и HNO_3 ;
2) HNO_3 и H_2CO_3 ; 4) H_2SiO_3 и HCl .
- A10.** Хлорид натрия **НЕЛЬЗЯ** получить при взаимодействии:
1) NaOH и HCl ; 3) CuCl_2 и NaOH ;
2) NaNO_3 и HCl ; 4) Na_2CO_3 и HCl .
- A11.** В отличие от карбоната натрия, гидрокарбонат натрия:
1) взаимодействует с соляной кислотой;
2) сравнительно легко разлагается при нагревании;
3) взаимодействует с хлоридом кальция (водн. р-р);
4) используется для устранения жесткости воды.
- A12.** Укажите уравнение реакции нейтрализации:
1) $\text{Ba(NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{BaSO}_3\downarrow + 2\text{NaNO}_3$;
2) $\text{BaO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\text{O}$;
3) $\text{Ba} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + \text{H}_2\uparrow$;
4) $\text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$.

- A13.** Наименьшее влияние на скорость растворения железа в соляной кислоте оказывает изменение:
- 1) концентрации кислоты;
 - 2) степени измельчения железа;
 - 3) внешнего давления;
 - 4) температуры.
- A14.** Растворимость нитрата натрия в 100 г воды при 60 °С составляет 125 г, а при 10 °С — 80 г. Масса (г) соли, которая выпадает в осадок при охлаждении до 10 °С раствора массой 180,2 г, насыщенного при 60 °С, равна:
- 1) 12;
 - 2) 20;
 - 3) 36;
 - 4) 48.
- A15.** Ступенчато диссоциируют в водном растворе все вещества, формулы которых приведены в ряду:
- 1) CH_3COONa , H_3PO_4 , CuCl_2 ;
 - 2) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, CH_3COOH , HF ;
 - 3) NaH_2PO_4 , H_2SO_3 , KHCO_3 ;
 - 4) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, AlCl_3 , H_2O .
- A16.** Электронной формуле $:\ddot{\text{X}}:\ddot{\text{X}}:$ соответствует молекула:
- 1) водорода;
 - 2) хлора;
 - 3) азота;
 - 4) кислорода.
- A17.** Электролизом водного раствора соли можно получить:
- 1) Cu и H_2 ;
 - 2) Fe и Na ;
 - 3) NaOH и K ;
 - 4) Cl_2 и Ba .
- A18.** Постоянную жесткость воды обуславливают анионы:
- 1) CO_3^{2-} и HCO_3^- ;
 - 2) SO_4^{2-} и HCO_3^- ;
 - 3) Cl^- и CO_3^{2-} ;
 - 4) Cl^- и SO_4^{2-} .
- A19.** Соль образуется, когда хлор по отдельности реагирует с:
- 1) NaBr и NaF ;
 - 2) KI и Fe ;
 - 3) Na_2SO_4 и Cu ;
 - 4) C_2H_4 и P_4 .
- A20.** При взаимодействии 44,8 дм³ (н. у.) диоксида серы и 68 г сероводорода степень превращения (%) реагента, взятого в избытке, равна:
- 1) 10;
 - 2) 25;
 - 3) 50;
 - 4) 75.
- A21.** Укажите справедливые утверждения. Атомы химических элементов азота и фосфора имеют:
- а) одинаковое число электронов на внешнем слое;
 - б) различную высшую валентность;
 - в) одинаковую низшую степень окисления;
 - г) одинаковую электроотрицательность.
- 1) б, в;
 - 2) а, б, в;
 - 3) а, б;
 - 4) в, г.

A22. Оксид углерода(IV) НЕЛЬЗЯ получить при взаимодействии:

- 1) карбоната магния и соляной кислоты;
- 2) оксида железа(III) и угарного газа;
- 3) карбоната натрия и оксида кремния(IV);
- 4) кремниевой кислоты и кристаллической соды.

A23. Кальций и нитрат серебра(I) можно использовать для осуществления одностадийных превращений по схеме:

- 1) $\text{CsCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{AgCl}$;
- 2) $\text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} \rightarrow \text{Ag}$;
- 3) $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$;
- 4) $\text{HCl} \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{AgCl}$.

A24. Из оксида кремния(IV) изготавливают точильные и шлифовальные круги, так как:

- 1) он не растворяется в воде;
- 2) химически стоек к действию кислот;
- 3) имеет атомную кристаллическую решетку;
- 4) встречается в природе в виде минералов.

A25. Для различения находящихся в разных пробирках водных растворов питьевой и кристаллической соды можно использовать:

- 1) HCl ;
- 2) CaCl_2 ;
- 3) CH_3COOH ;
- 4) KNO_3 .

A26. Оксид серы(IV) образуется при взаимодействии: а) H_2SO_4 (конц.) и KNO_3 (тв.); б) H_2SO_4 (конц.) и S; в) H_2SO_4 (разб.) и Zn; г) H_2SO_4 (конц.) и Cu.

- 1) б, г;
- 2) а, б, г;
- 3) б, в;
- 4) а, в.

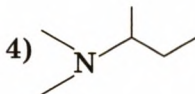
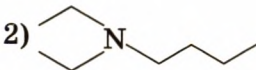
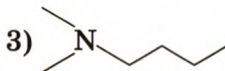
A27. В качестве удобрений используют:

- 1) NH_4NO_3 и KNO_3 ;
- 2) NaNO_3 и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$;
- 3) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и AgNO_3 ;
- 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$.

A28. НЕ имеет структурных изомеров:

- 1) циклогексан;
- 2) гексен-1;
- 3) гексан;
- 4) пропан.

A29. Укажите формулу N,N-диметилбутанамина-1:



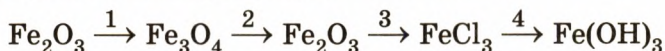
- A30.** Этан НЕ реагирует с:
- 1) $O_2 (t)$;
 - 2) HNO_3 (конц., t);
 - 3) $KMnO_4/H_2O$;
 - 4) $Cl_2(h\nu)$.
- A31.** При взаимодействии бутена-2 с водой (в присутствии катализатора) образуется:
- 1) бутаналь;
 - 2) бутановая кислота;
 - 3) бутанол-2;
 - 4) бутанол-1.
- A32.** Продуктом каталитического гидрирования толуола является (изомеризация углеродной цепи не происходит):
- 1) 3-метилгептан;
 - 2) метилциклогексан;
 - 3) метилбензол;
 - 4) 2,4-диметилгексан.
- A33.** Бутанол-1 может вступать в реакцию с:
- 1) $Ag_2O (NH_3, H_2O)$ и CuO ;
 - 2) $Cu(OH)_2$ и CuO ;
 - 3) H_2 и $NaHCO_3$;
 - 4) CuO и $CH_3COOH(H^+)$.
- A34.** С гидроксидом натрия (водн. р-р) реагируют:
- 1) метанол и фенол;
 - 2) фенол и уксусная кислота;
 - 3) бензол и этанол;
 - 4) фенол и этан.
- A35.** Муравьиная кислота взаимодействует с:
- 1) $Ag_2O (NH_3, H_2O, t)$ и $CH_3OH (H^+)$;
 - 2) $Cu(OH)_2 (t)$ и KNO_3 ;
 - 3) KOH и HCl ;
 - 4) H_2 (кат., t) и C_2H_6 .
- A36.** Укажите справедливые утверждения. В реакции этерификации:
- а) выделяется водород;
 - б) кислота окисляется;
 - в) спирт окисляется;
 - г) выделяется вода.
- 1) г;
 - 2) б, в, г;
 - 3) а, б;
 - 4) в, г.
- A37.** Амилопектин входит в состав:
- 1) хитина;
 - 2) амилозы;
 - 3) целлюлозы;
 - 4) крахмала.
- A38.** В отличие от анилина, фенол взаимодействует с:
- 1) O_2 и $Br_2 (H_2O)$;
 - 2) $Br_2 (H_2O)$ и $FeCl_3 (H_2O)$;
 - 3) $FeCl_3 (H_2O)$ и $NaOH(H_2O)$;
 - 4) $Br_2 (H_2O)$ и HBr .

Часть В

- В1.** Установите соответствие между формулой вещества и энергией связи Э—Н в нем.

Формула вещества	Энергия связи Э—Н, кДж/моль
А) PH_3	1) 289
В) NH_3	2) 319
В) SbH_3	3) 452
Г) AsH_3	4) 351

- В2.** Для осуществления превращений по схеме



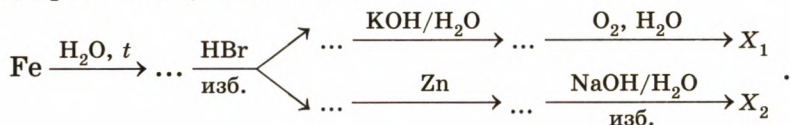
выберите четыре реагента из предложенных: а) O_2 ; б) H_2 ; в) Cl_2 ; г) HCl ; д) H_2O ; е) NaOH . Ответ запишите в виде последовательности цифр и букв, например 1а2б3в4д.

- В3.** Установите соответствие между исходными веществами и названием органического продукта.

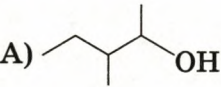
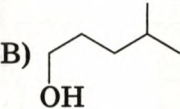
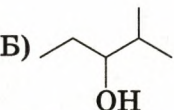
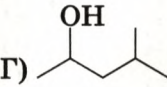
Исходные вещества	Название органического продукта реакции
А) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт. р-р}}$	1) этанол
В) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{CuCl}_2, \text{PdCl}_2}$	2) этен
	3) бутен-2
В) бутанол-1 $\xrightarrow[t > 140^\circ\text{C}]{\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.})}$	4) бутен-1
	5) этаналь
	6) дибутиловый эфир

- В4.** Насыщенный раствор дигидрофосфата аммония массой 100 г (растворимость соли 35,3 г на 100 г воды) полностью поглощает газ (н. у.), полученный нагреванием хлорида аммония массой 5,35 г с избытком щелочи. Определите массовую долю (%) вещества с наибольшей молярной массой в полученном растворе (осадок не выпадает).

- В5.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ X_1 и цинксодержащего вещества X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме

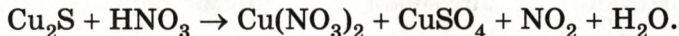


В6. Установите соответствие между формулой алканола и его названием.

Формула алканола		Название алканола
А) 	В) 	1) 4-метилпентанол-3
Б) 	Г) 	2) 2-метилпентанол-4
		3) 3-метилпентанол-2
		4) 2-метилпентанол-3
		5) 4-метилпентанол-1
		6) 4-метилпентанол-2

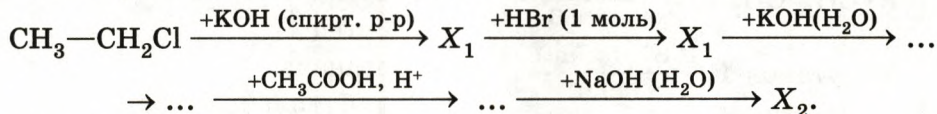
В7. Имеется смесь газов NO , N_2O и NO_2 , в которой числа атомов азота и кислорода равны, а масса NO_2 в 4,6 раза больше массы NO . Рассчитайте объемную долю (%) NO_2 в смеси.

В8. Составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Определите сумму коэффициентов перед окислителем и восстановителем.

В9. Рассчитайте общее число атомов в молекулах органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме (вещество X_2 имеет немолекулярное строение)



В10. Для полного гидролиза смеси этилметаноата и этилэтаноата массой 16,38 г потребовался гидроксид калия химическим количеством 0,21 моль. Определите массу (г) этилметаноата в исходной смеси эфиров.

В11. Для полного растворения оксида металла состава MeO массой 10 г потребовалась соляная кислота объемом 83 см³ с массовой долей HCl 20 % ($\rho = 1,1$ г/см³). Укажите число полностью заполненных орбиталей в атоме металла Me (основное состояние).

В12. Вычислите объем (дм³) этанола ($\rho = 0,789$ г/см³), который можно получить из картофеля массой 3 т, содержащего 10 % крахмала по массе. Выход глюкозы из крахмала составляет 75 %, а этанола из глюкозы — 85,3% от теоретически возможного.

ВАРИАНТ 18(4)

Часть А

- A1.** Аллотропными модификациями являются:
а) бутан и изобутан;
б) нуклиды ^{63}Cu и ^{65}Cu ;
в) графит и сажа;
г) кислород и озон.
1) б, г; 2) в, г; 3) а, б, в; 4) г.
- A2.** Химическое количество (моль) дигидрофосфата железа(II), в порции которого содержится кислород массой 0,8 г, равно:
1) $6,25 \cdot 10^{-3}$; 3) $2,5 \cdot 10^{-2}$;
2) $1,25 \cdot 10^{-2}$; 4) $5 \cdot 10^{-2}$.
- A3.** Один неспаренный электрон в основном состоянии содержит атомы:
1) Si и P; 2) Cl и Rb; 3) Al и O; 4) K и S.
- A4.** В ряду элементов натрий $\rightarrow$ магний $\rightarrow$ алюминий увеличиваются:
а) число электронных слоев в атоме; б) степень окисления атомов металлов в оксидах; в) число валентных электронов; г) радиус атома.
1) б, в, г; 2) б, в; 3) а, в, г; 4) а, б.
- A5.** Ковалентная неполярная связь образуется между атомами:
1) одинаковых металлов;
2) различных неметаллов;
3) одинаковых неметаллов;
4) типичного металла и типичного неметалла.
- A6.** Ковалентная и ионная связи имеются в составе:
1) азотной кислоты и нитрата аммония;
2) гидроксида натрия и оксида хлора(VII);
3) сульфата натрия и дисульфида железа(II);
4) оксида железа(II, III) и серной кислоты.
- A7.** Процесс восстановления хлора с участием 5 электронов показан схемой:
1) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{+5}$; 3) $\text{Cl}^0 \rightarrow \text{Cl}^{-1}$;
2) $\text{Cl}^{+7} \rightarrow \text{Cl}^{+2}$; 4) $\text{Cl}^{+5} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$.
- A8.** С помощью гидроксида натрия можно осуществить превращение:
1) $\text{KCl} \rightarrow \text{KOH}$; 3) $\text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3$;
2) $\text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH}$; 4) $\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{KOH}$.

- A9.** Растворенный в воде хлороводород взаимодействует с:
- 1) SO_2 и NaOH ;
 - 2) H_2SO_4 и CuO ;
 - 3) AgNO_3 и P_2O_5 ;
 - 4) CaO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$.
- A10.** Чтобы получить медный купорос, нужно провести реакцию между:
- 1) CuO и H_2SO_4 (p-p);
 - 2) Cu и FeSO_4 (p-p);
 - 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и SO_2 ;
 - 4) CuCl_2 и Na_2SO_4 (p-ры).
- A11.** Смесь кислых солей может образоваться при взаимодействии:
- 1) NaOH и H_2SO_4 ;
 - 2) SO_2 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
 - 3) KOH и H_3PO_4 ;
 - 4) H_2S и KOH .
- A12.** Окислительно-восстановительной будет реакция, схема (уравнение) которой:
- 1) $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$;
 - 2) $\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr} + \text{S}\downarrow$;
 - 3) $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$;
 - 4) $\text{Ca}_3\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{NH}_3\uparrow$.
- A13.** Скорость реакции разложения бертолетовой соли можно повысить:
- а) понижением температуры; б) повышением давления; в) повышением температуры; г) добавлением катализатора.
- 1) б, в, г;
 - 2) а, б, г;
 - 3) а, б;
 - 4) в, г.
- A14.** Масса (г) воды, в которой следует растворить гептагидрат сульфата магния массой 16 г для получения раствора с массовой долей сульфата магния 13 %, равна:
- 1) 8,5;
 - 2) 44;
 - 3) 52,2;
 - 4) 107.
- A15.** Укажите сумму коэффициентов в кратком ионном уравнении уксусной кислоты (изб.) с гидрокарбонатом калия (при нагревании):
- 1) 4;
 - 2) 5;
 - 3) 6;
 - 4) 7.
- A16.** Летучее водородное соединение неметалла образуется при взаимодействии:
- 1) Ca_3P_2 и H_2O ;
 - 2) KMnO_4 и HCl (конц.);
 - 3) KCl (тв.) и H_2SO_4 (разб.);
 - 4) Ca_3N_2 и HCl (p-p, изб.).
- A17.** В водном растворе наиболее сильные окислительные свойства из числа указанных проявляет ион:
- 1) H^+ ;
 - 2) Zn^{2+} ;
 - 3) Cu^{2+} ;
 - 4) Fe^{2+} .

- A18.** Вода при определенных условиях может реагировать со всеми веществами, перечисленными в ряду:
- 1) оксид серы(VI), ацетилен, медь;
 - 2) оксид бария, магний, глюкоза;
 - 3) цинк, этилен, сахароза;
 - 4) метан, метилацетат, оксид кремния(IV).
- A19.** Галоген образуется при взаимодействии: а) CaCl_2 (тв.) и H_2SO (конц.); б) KMnO_4 и HBr (конц.); в) KF (тв.) и H_2SO_4 (конц.); г) NaBr (р-р) и Cl_2 .
- 1) а, б, в, г; 2) а, в; 3) б, в; 4) б, г.
- A20.** Сероводород в лаборатории можно получить при взаимодействии: а) Al_2S_3 и H_2O ; б) Cu и H_2SO_4 (конц.); в) FeS и HCl (конц.); г) NaHS и NaOH (р-р).
- 1) а, в; 2) а, б, в; 3) а, б, в, г; 4) б, в.
- A21.** Аммиак в присутствии воды реагирует с каждым из веществ в ряду:
- 1) хлорид железа(III), бромоводород, гидрокарбонат натрия;
 - 2) хлорид натрия, сероводород, хлорид алюминия;
 - 3) азотная кислота, сульфат калия, гидроксид меди(II);
 - 4) сульфат цинка, сульфат меди(II), сульфат натрия.
- A22.** Карбонат натрия можно получить при взаимодействии: а) CO_2 и Na_2O_2 (тв.); б) NaOH (р-р) и CO_2 (изб.); в) NaNO_3 (р-р) и CO_2 ; г) NaHCO_3 (р-р) и NaOH .
- 1) а, б, г; 2) б, в; 3) а, г; 4) в, г.
- A23.** С помощью гидроксида натрия, соляной кислоты, железа и воды можно осуществить превращения по схеме:
- 1) $\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 2) $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}$;
 - 3) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$;
 - 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}$.
- A24.** Этилен используется в промышленности:
- 1) как сырье для получения полипропилена;
 - 2) для получения синтетического этанола;
 - 3) как заменитель бензина в двигателях внутреннего сгорания;
 - 4) в качестве растворителя для химической чистки жидкости.

A25. С помощью известковой воды можно различить ионы:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 1) Li^+ и K^+ ; | 3) Cl^- и NO_3^- ; |
| 2) Ba^{2+} и Na^+ ; | 4) NH_4^+ и HCO_3^- . |

A26. С концентрированной серной кислотой взаимодействуют:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1) Cu и Si ; | 3) Cu и Pt ; |
| 2) P_4 и S_8 ; | 4) K_2SO_4 и NaHSO_4 . |

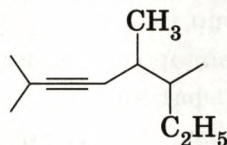
A27. Разбавленная азотная кислота позволяет разделить смесь:

- | | |
|---|---|
| 1) NaHCO_3 и CaCO_3 ; | 3) K_2SO_4 и KCl ; |
| 2) Cu и Ag ; | 4) NaCl и Zn . |

A28. Изомерами будут вещества, формулы которых:

- 1) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ и $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$;
- 2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ и $\text{CH}\equiv\text{CH}$;
- 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ и $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$;
- 4) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ и $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$.

A29. Назовите по систематической номенклатуре алкин строения



- 1) 2,6-диметил-7-этилоктин-3;
- 2) 3,7-диметил-2-этилоктин-5;
- 3) 2,6,7-триметилнонин-3;
- 4) 3,4,8-триметилнонин-6.

A30. Этан образуется, когда в реакцию с NaOH (тв.) при нагревании вступает:

- | | |
|---|---|
| 1) CH_3COONa ; | 3) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$; |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_3\text{COONa}$; | 4) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COONa}$. |

A31. При полном гидрировании 5-метилгексадиена-1,3 образуется вещество, которое по систематической номенклатуре имеет название:

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) 2-метилгексан; | 3) 1,1-диметилпентан; |
| 2) 5-метилгексан; | 4) диметилбутилметан. |

A32. Этин с хорошим выходом можно получить взаимодействием:

- 1) хлорэтана и KOH ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$);
- 2) 1,2-дибромэтана и NaOH (H_2O);
- 3) бромэтана и KOH (H_2O);
- 4) 1,2-дихлорэтана и KOH (CH_3OH).

A33. При дегидратации пропанола-2 образуется:

- 1) пропанол-1; 3) пропаналь;
2) пропен; 4) пропановая кислота.

A34. Формальдегид может взаимодействовать с:

- 1) H_2 и CuO ; 3) $NaBH_4$ и $Cu(OH)_2$;
2) $Cu(OH)_2$ и $NaCl$; 4) Ag_2O (NH_3 , H_2O) и $NaOH$.

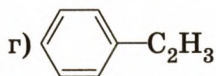
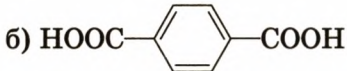
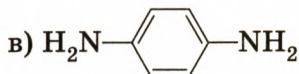
A35. Группа $-OH$ отщепляется от молекулы уксусной кислоты при ее взаимодействии с:

- 1) Na ; 3) Cl_2 (t , P красн.);
2) $NaHCO_3$; 4) CH_3OH (H^+).

A36. Моющими свойствами обладает:

- 1) фенолят натрия; 3) этанолят натрия;
2) пальмитат калия; 4) триолеин.

A37. В реакцию полимеризации могут вступать вещества строения:



- 1) б, в; 2) а, б; 3) а, г; 4) в, г.

A38. Для качественного обнаружения анилина можно по отдельности использовать: а) $Cu(OH)_2$; б) $Br_2(H_2O)$; в) $FeCl_3$ (H_2O); г) Ag_2O (NH_3 , H_2O).

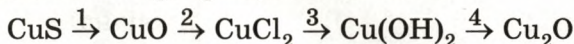
- 1) а, б; 2) а, в; 3) б; 4) б, г.

Часть В

B1. Установите соответствие между формулой вещества и длиной связи $E=O$ в нем.

Формула вещества	Длина связи $E=O$, пм
А) TeO_2	1) 160
Б) CO_2	2) 143
В) SeO_2	3) 183
Г) SO_2	4) 116

В2. Для осуществления превращений по схеме



выберите четыре реагента из предложенных: а) H_2O ; б) O_2 ; в) Cl_2 ; г) HCl ; д) KOH ; е) глюкоза.

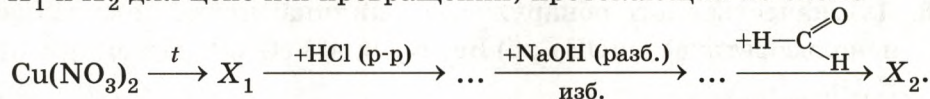
Ответ запишите в виде последовательности цифр и букв, например 1а2в3б4д.

В3. Установите соответствие между исходными веществами и названием органического продукта.

Исходные вещества	Название органического продукта реакции
А) линолевая кислота + H_2 (изб.) $\rightarrow$	1) бутановая кислота
Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	2) пальмитиновая кислота
В) бутанол-1 + $\text{CuO} \xrightarrow{t}$	3) стеариновая кислота
	4) бутаналь
	5) этанол
	6) этановая кислота

В4. Раствор уксусной кислоты массой 50 г нейтрализовали водным раствором гидрокарбоната натрия. После пропускания выделившегося газа через избыток известковой воды образовался осадок массой 7,5 г. Рассчитайте массовую долю (%) уксусной кислоты в растворе.

В5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) медьсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме

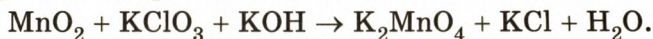


В6. Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога.

Название вещества	Формула гомолога
А) глицин	1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$
Б) этилформиат	2) $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$
В) изопрен	3) $\text{CH}_3\text{NH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$
Г) толуол	4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$
	5) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
	6) C_6H_6

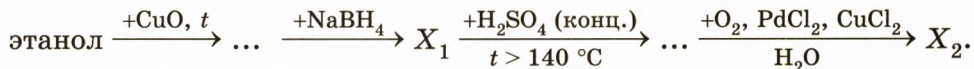
В7. Смешали этен объемом 2 дм³ и избыток кислорода. Смесь подожгли и после окончания реакции объем газовой смеси составил 10 дм³ (все объемы измерены при температуре 200 °С и давлении 101,3 кПа). Рассчитайте объем (дм³) кислорода, добавленного к этену.

- В8.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов в уравнении реакции.

- В9.** Рассчитайте сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В10.** Имеется смесь H_2S и HCl объемом (н. у.) $1,344 \text{ дм}^3$ с массовой долей H_2S 31,8 %. Рассчитайте массу (г) раствора KOH (массовая доля щелочи 8 %), которая полностью прореагирует с исходной смесью газов.

- В11.** К неизвестному алифатическому насыщенному альдегиду массой 0,87 г добавили аммиачный раствор, содержащий Ag_2O массой 5,80 г, и слегка нагрели. Выпавший осадок отфильтровали, а непрореагировавший оксид серебра перевели в AgCl , масса которого составила 2,87 г. Укажите общее число атомов в молекуле альдегида.

- В12.** Из этанола массой 6,9 г был получен соответствующий простой эфир массой 4,44 г. Рассчитайте выход (%) эфира.

ВАРИАНТ 19(4)

Часть А

- А1.** К элементу азоту относятся утверждения: а) входит в состав нитридов; б) можно собирать методом вытеснения воды; в) используется для создания низких температур; г) электроотрицательность выше, чем у кремния.

1) а, в, г; 2) б, в; 3) а, г; 4) б, в, г.

- А2.** Порция озона, содержащая $1,505 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода, имеет объем (дм^3 , н. у.), равный:

1) 5,6; 2) 16,8; 3) 2,8; 4) 1,87.

- А3.** Число протонов и нейтронов в ядре нуклида $^{42}\text{Ca}^{2+}$ соответственно равно:

1) 18 и 22; 2) 18 и 24; 3) 20 и 20; 4) 20 и 22.

- A4.** Свойства оксидов от основных к амфотерным и кислотным изменяются в ряду:
- 1) Al_2O_3 , BeO , SiO_2 ;
 - 2) BeO , Al_2O_3 , CO_2 ;
 - 3) MgO , BeO , P_2O_3 ;
 - 4) Na_2O , SiO_2 , Al_2O_3 .
- A5.** Число π -связей в молекуле возрастает при переходе от:
- 1) CO_2 к CO ;
 - 2) H_2SO_4 к H_3PO_4 ;
 - 3) P_4O_{10} к Cl_2O_7 ;
 - 4) SO_2 к N_2 .
- A6.** Из числа веществ, формулы которых приведены ниже, наименьшую температуру кипения имеет:
- 1) HCl ;
 - 2) HF ;
 - 3) HBr ;
 - 4) HI .
- A7.** В бинарных соединениях с водородом степень окисления как -2 , так и -1 могут иметь атомы:
- 1) O и C ;
 - 2) S и Cl ;
 - 3) O и Ca ;
 - 4) N и F .
- A8.** Оксид цинка может взаимодействовать с группой веществ:
- 1) KOH , H_2SO_4 , SO_3 ;
 - 2) K_2O , P_2O_5 , KCl ;
 - 3) H_3PO_4 , HNO_3 , CuCl_2 ;
 - 4) CaO , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, H_2O .
- A9.** Кислоту **НЕЛЬЗЯ** получить растворением в воде каждого из веществ, формулы которых:
- 1) P_2O_5 и CaO ;
 - 2) NH_3 и SiO_2 ;
 - 3) CO_2 и SO_3 ;
 - 4) HCl и CH_4 .
- A10.** Соли, при взаимодействии которых с растворами, содержащими избыток ионов водорода, образуется газ, называются:
- 1) нитратами;
 - 2) гидрокарбонатами;
 - 3) сульфатами;
 - 4) фосфатами.
- A11.** Осуществить превращение $\text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3$ можно с помощью:
- а) соляной кислоты;
 - б) нагревания;
 - в) гидроксида калия;
 - г) углекислого газа (водн. р-р).
- 1) б, в, г;
 - 2) а, г;
 - 3) б, в;
 - 4) а, в.
- A12.** В соответствии с термохимическим уравнением
- $$4\text{Fe}(\text{тв.}) + 3\text{O}_2(\text{г.}) = 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв.}) + 1648 \text{ кДж}$$
- в данной реакции с участием кислорода объемом (н. у.) 100 дм^3 выделится теплота (кДж):
- 1) 2104;
 - 2) 2452;
 - 3) 2541;
 - 4) 2756.

A13. При одинаковых условиях с соляной кислотой с наибольшей скоростью реагирует:

- 1) Sn; 2) Fe; 3) Zn; 4) Mg.

A14. Масса (г) раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ с массовой долей соли 24 %, необходимого для приготовления раствора массой 150 г с массовой долей сульфата аммония 20 %, равна:

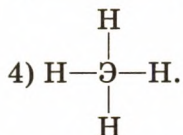
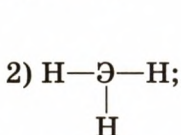
- 1) 60; 2) 85; 3) 100; 4) 125.

A15. С ростом рН молярная концентрация ионов OH^- :

- 1) уменьшается;
- 2) возрастает;
- 3) не изменяется;
- 4) изменяется произвольно.

A16. Укажите структурную формулу водородного соединения неметалла VIA-группы периодической системы:

- 1) H—Э; 3) H—Э—H;**



A17. В реакции цинка с водным раствором щелочи (изб.) с выходом 80 % выделился газ объемом 4,48 дм³ (н. у.). Химическое количество (моль) цинка, взятого для реакции, равно:

- 1) 0,25; 2) 0,50; 3) 0,75; 4) 1,00.

A18. Водород образуется при взаимодействии с водой:

- 1) Mg (t) и CaH₂; 3) Cu и Ba;
2) Ca и Ca₃N₂; 4) Fe (t) и CaC₂.

A19. Хлороводород в лаборатории можно получить: а) взаимодействием BaCl_2 (р-р) и H_2SO_4 (разб.); б) обработкой концентрированной соляной кислоты оксидом марганца(IV); в) взаимодействием NaCl (тв.) и H_2SO_4 (конц.); г) нагреванием смеси KCl и KHSO_4 .

- 1) а, в, г; 2) в, г; 3) б, в; 4) б, в, г.

A20. Кислород собирают вытеснением воды, потому что он:

- 1) хорошо растворяется в воде;
- 2) тяжелее воздуха;
- 3) плохо растворяется в воде;
- 4) тяжелее воды.

A21. Дигидрофосфат кальция можно получить при взаимодействии:

- а) CaHPO_4 и Ca(OH)_2 ; в) CaHPO_4 и H_3PO_4 ;
б) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и H_3PO_4 ; г) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и NaH_2PO_4 .
1) б, в; 2) а, в; 3) а, г; 4) б, в, г.

A22. Углекислый газ и пары воды образуются при сжигании в кислороде:

- 1) H_2S ; 2) CS_2 ; 3) NH_3 ; 4) CH_4 .

A23. Кальций сожгли в смеси азота и кислорода. При действии воды на твердый продукт выделяется:

- 1) O_2 ; 2) NH_3 ; 3) H_2 ; 4) NO_2 .

A24. Взрывчатые вещества, инсектициды и фенол получают в результате использования в химическом синтезе:

- 1) этанола; 2) метанола; 3) бензола; 4) стирола.

A25. Раствор перманганата калия позволяет распознать:

- 1) гексан и бензол; 3) гексан и циклогексан;
2) гексан и гексен; 4) циклогексан и бензол.

A26. В отличие от концентрированной, разбавленная серная кислота реагирует с:

- 1) Mg ; 2) K_2SO_4 ; 3) Al (20°C); 4) S .

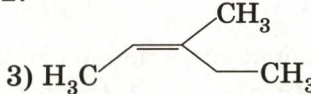
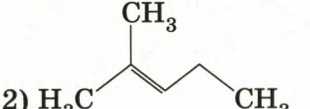
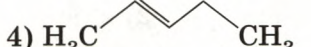
A27. Смесь бурого газа и кислорода выделяется при нагревании:

- 1) NH_4NO_3 ; 2) NH_4NO_2 ; 3) AgNO_3 ; 4) KNO_3 .

A28. Изомером 3-метилпентана является:

- 1) 3-метилгексан; 3) 2,2-диметилбутан;
2) 2,2,3-триметилпентан; 4) метилциклопентан.

A29. Укажите формулу *транс*-пентена-2:

- 1)  3) 
2)  4) 

A30. Число изомерных алкенов, которые можно получить при дегидрировании пентана (изомеризация углеродной цепи не происходит), равно (с учетом стереоизомеров):

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

А31. Используя спиртовой раствор щелочи, с хорошим выходом можно получить:

- 1) бутанол-1 из 1-хлорбутана;
- 2) бутен-1 из 1-бромбутана;
- 3) этан из пропаноата натрия;
- 4) бутан из хлорэтана.

А32. Бутадиен-1,3 образуется:

- 1) при взаимодействии хлорэтана и натрия;
- 2) дегидрировании пентана (разрыв связей $C-C$ не происходит);
- 3) действии $NaOH$ (C_2H_5OH) на 1,2-дибромбутан;
- 4) взаимодействии 1,4-дихлорбутана и $NaOH$ (C_2H_5OH).

А33. Этанол является продуктом:

- 1) гидрирования этена;
- 2) гидратации этилена;
- 3) этерификации уксусной кислоты;
- 4) гидратации ацетилен.

А34. Веществом X в цепочке одностадийных превращений $X \rightarrow$ этанол $\rightarrow$ $\rightarrow$ этаналь может быть: а) этан; б) этен; в) этин; г) хлорэтан.

- 1) а, б;
- 2) б, в;
- 3) в, г;
- 4) б, г.

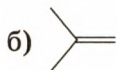
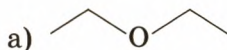
А35. Для осуществления превращений этин $\rightarrow$ этаналь $\rightarrow$ уксусная кислота нужно последовательно использовать:

- 1) щелочь, воду (H^+);
- 2) воду (в присутствии кислоты и солей ртути(II)), CuO ;
- 3) щелочь, серную кислоту;
- 4) воду (в присутствии кислоты и солей ртути(II)), $Cu(OH)_2$.

А36. В реакцию этерификации вступают:

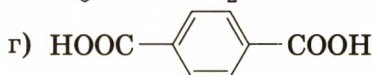
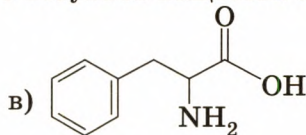
- 1) этанол и этан;
- 2) уксусная кислота и глицерин;
- 3) метанол и тристеарин;
- 4) этиленгликоль и этаналь.

А37. В реакцию поликонденсации могут вступать вещества строения:



1) а, в;

2) б, г;



3) а, б;

4) в, г.

- A38.** Метиламин можно получить взаимодействием: а) CH_3OH и NH_3 ; б) CH_4 и HNO_3 ; в) CH_3NO_2 и H_2 ; г) CH_3OH и HNO_3 .
 1) а, в; 2) б, в; 3) в, г; 4) а, б.

Часть В

- B1.** Установите соответствие между формулой молекулы и числом неподеленных пар валентных электронов в ней.

Формула молекулы	Число неподеленных пар валентных электронов
А) CH_4	1) 0
Б) H_2O	2) 1
В) NH_3	3) 2
Г) SO_2	4) 3
	5) 4
	6) 5

- B2.** Для осуществления превращений по схеме



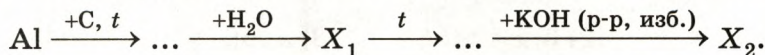
выберите четыре реагента из предложенных: а) H_2SO_4 (разб.); б) O_2 ; в) H_2S ; г) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (изб.); д) H_2O ; е) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (недост.).

Ответ запишите в виде последовательности цифр и букв, например 1а2е3б4д.

- B3.** Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X.

Схема реакции	Реагент X
А) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{CHO}$	1) $\text{Cu}(\text{OH})_2, t$
Б) $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$	2) Cl_2/CCl_4
В) $\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3-\text{CHCl}_2$	3) HCl
	4) $\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}$
	5) CuO, t
	6) KOH (спирт. р-р)

- B4.** Рассчитайте объем (см^3) раствора KOH с массовой долей его 10 % ($\rho = 1,082 \text{ г/см}^3$), необходимый для нейтрализации газа, выделяющегося при получении бромбензола из бензола массой 31,2 г.
- B5.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме

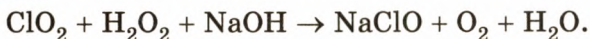


- В6.** Укажите соответствие между названием органического вещества и структурной формулой его изомера.

Название вещества	Структурная формула изомера
А) изобутан	1) $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{CH}_3)\text{—CH}_3$
Б) гексин-2	2) $\text{CH}_3\text{—C}(\text{CH}_3)=\text{CH—CH}_3$
В) 2-метилбутен-2	3) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$
Г) пентен-2	4) $\text{CHC—CH}(\text{CH}_3)\text{—CH}_3$
	5) $\text{CH}_3\text{—CH=CH—CH}_2\text{—CH}_3$
	6) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{—CH=CH—CH}_3$

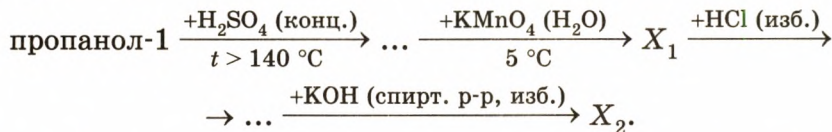
- В7.** Рассчитайте, какой объем (дм^3 , н. у.) воздуха (объемная доля кислорода в воздухе 22 %) потребуется для полного сжигания смеси метана и пропена массой 71 г и относительной плотностью по хлору 0,5.

- В8.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса:



Укажите сумму коэффициентов перед формулами окислителя и продукта окисления восстановителя.

- В9.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В10.** К одной порции смеси метанола и этанола добавили избыток натрия и получили газ объемом (н. у.) $6,72 \text{ дм}^3$, а к другой, такой же по составу и массе, — избыток бромоводорода, получив смесь бромалканов массой 59,1 г. Рассчитайте массовую долю (%) этанола в смеси спиртов.

- В11.** Относительная плотность (н. у.) паров некоторого вещества по воздуху равна 2,69, а при полном сжигании этого вещества массой 5,85 г образовались CO_2 массой 19,8 г и вода химическим количеством 0,225 моль. Укажите число электронов, участвующих в образовании химических связей в молекуле вещества.

- В12.** При нитровании фенола массой 100 г получили 2-нитрофенол массой 44 г и 4-нитрофенол массой 14 г. Рассчитайте общий выход (%) продуктов реакции нитрования.

ВАРИАНТ 20(4)**Часть А**

- A1.** Несколько простых веществ существует для элемента:
1) серы; 2) водорода; 3) хлора; 4) натрия.
- A2.** Одинаковую плотность (н. у.) имеют:
1) железо и натрий;
2) вода и бензол;
3) оксид углерода(IV) и пропан;
4) бутан и гексан.
- A3.** Укажите символ элемента, в ядре нуклида которого $^{190}\text{Э}$ содержится 112 нейтронов:
1) Cd; 2) Bi; 3) Os; 4) Pt.
- A4.** Металлические свойства атомов элементов возрастают слева направо в ряду:
1) Na, Mg, Al; 3) Al, Si, P;
2) Si, Ge, Sn; 4) N, O, F.
- A5.** Полярность связи возрастает при переходе от:
1) HF к ClF; 3) OF₂ к SF₆;
2) SF₆ к NF₃; 4) HF к F₂.
- A6.** В конденсированном состоянии водородная связь образуется между молекулами:
1) пентана; 3) фосфина;
2) бензола; 4) метиламина.
- A7.** Степень окисления в высших оксидах элементов главных групп одинакова, потому что с возрастанием атомного номера:
1) возрастает относительная атомная масса;
2) не изменяется число электронов на внешнем электронном слое;
3) возрастает радиус атома;
4) возрастает число электронных слоев.
- A8.** Гидроксид калия (водный раствор) взаимодействует со всеми веществами ряда:
1) HBr, CuO, HgCl₂; 3) ZnO, Be(OH)₂, SO₂;
2) CO₂, H₂SiO₃, AlPO₄; 4) P₂O₅, HNO₃, AgCl.

A9. Гидроксид кальция и соляную кислоту можно использовать для проведения реакций по схеме одностадийных превращений:

- 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$;
- 2) $\text{PbCO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$;
- 3) $\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$;
- 4) $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$.

A10. С хлоридом меди(II) (водн. р-р) при комнатной температуре по отдельности взаимодействуют все вещества ряда:

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Fe, AgNO_3 ;
- 2) NaOH, CO_2 , Zn;
- 3) AgNO_3 , H_2SO_4 (разб.), HNO_3 (конц.);
- 4) KOH, K_2CO_3 , Ag.

A11. Для осуществления перехода $\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3$ можно воспользоваться: а) нагреванием; б) углекислым газом (водн. р-р); в) соляной кислотой; г) гидрокарбонатом кальция.

- 1) б, в; 2) в, г; 3) а, б, г; 4) б, в, г.

A12. Взаимодействие гидрида калия с соляной кислотой относится к реакциям:

- 1) замещения;
- 2) соединения;
- 3) окислительно-восстановительным;
- 4) нейтрализации.

A13. Укажите схему реакции, в которой повышение давления и понижение температуры вызовут смещение равновесия в одну сторону:

- 1) $(\text{NO})\text{Cl} (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{NO} (\text{г.}) + \text{Cl}_2 (\text{г.}) + Q$;
- 2) $\text{Cl}_2 (\text{г.}) + \text{H}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{HCl} (\text{г.}) + Q$;
- 3) $\text{Fe} (\text{тв.}) + \text{CO}_2 (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{тв.}) + \text{CO} (\text{г.}) - Q$;
- 4) $\text{CaCO}_3 (\text{тв.}) + \text{H}_2\text{S} (\text{г.}) \rightleftharpoons \text{CaS} (\text{тв.}) + \text{H}_2\text{O} (\text{г.}) + \text{CO}_2 (\text{г.}) - Q$.

A14. Лампочка прибора для определения электрической проводимости водного раствора загорится наиболее ярко, если электроды поместить в насыщенный раствор:

- 1) CaSO_4 ; 2) фенола; 3) NH_3 ; 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

A15. В водном растворе НЕ могут одновременно в значительных количествах находиться ионы:

- 1) Zn^{2+} и NO_3^- ;
- 2) Cr^{3+} и SO_4^{2-} ;
- 3) H_2PO_4^- и OH^- ;
- 4) Al^{3+} и Cl^- .

- A16.** Высшая степень окисления атома неметалла последовательно уменьшается в ряду:
1) Si, S, Cl; 2) Se, P, Si; 3) Cl, Br, I; 4) O, H, C.
- A17.** Действием избытка разбавленной соляной кислоты на сплав Zn и Cu массой 39 г получают газ объемом (н. у.) 6,72 дм³. Массовая доля (%) меди в сплаве равна:
1) 20; 2) 30; 3) 40; 4) 50.
- A18.** Для устранения временной жесткости воды НЕ используют:
1) кристаллическую соду; 3) известковое молоко;
2) фосфаты; 4) питьевую соду.
- A19.** Бромная вода реагирует с каждым из веществ набора:
1) иодид калия, этилен, магний;
2) хлорид натрия, ацетилен, иодоводородная кислота;
3) медь, этан, гидроксид калия;
4) сульфат магния, алюминий, оксид серы(IV).
- A20.** Для осуществления одностадийных превращений по схеме $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$ нужно использовать последовательность веществ:
1) H_2S , HNO_3 (конц.), Mg; 3) H_2S , HNO_3 (конц.), Cu;
2) H_2 , H_3PO_4 (конц.), Zn; 4) C, H_2O_2 , Ag.
- A21.** При переходе от NH_3 к PH_3 уменьшается(-ются): а) основные свойства; б) длина связи; в) прочность связи; г) полярность молекулы; д) температура кипения; е) растворимость в воде.
1) а, в, г, д, е; 3) а, б, е;
2) б, в, г; 4) в, д, е.
- A22.** При сгорании силана в избытке кислорода образуются:
1) CO_2 и H_2O ; 3) SiO_2 и H_2O ;
2) SiO и H_2O ; 4) CO и H_2O .
- A23.** Очистить медь от примеси оксида меди(II) позволяет:
1) NaOH (р-р); 3) O_2 ;
2) H_2SO_4 (разб.); 4) HNO_3 (разб.).
- A24.** Очищенная смесь твердых бесцветных углеводов, получаемая из нефти, называется:
1) керосином; 3) бензином;
2) парафином; 4) битумом.

A25. Водные растворы карбоната натрия и силиката натрия можно различить с помощью каждого из веществ, формулы которых:

- | | |
|--|--|
| 1) HNO_3 и CaCl_2 ; | 3) KOH и H_2SO_4 ; |
| 2) CH_3COOH и HCl ; | 4) NaNO_3 и H_3PO_4 . |

A26. В отличие от разбавленной, концентрированная серная кислота реагирует с каждым из веществ, формулы которых:

- | | |
|---|---|
| 1) KNO_3 (тв.) и K_2SO_3 ; | 3) C и Na_2SiO_3 ; |
| 2) $\text{Cl}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ и BaCl_2 ; | 4) Cu и NaCl (тв.). |

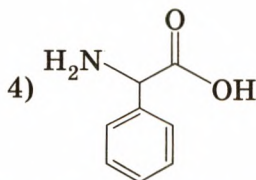
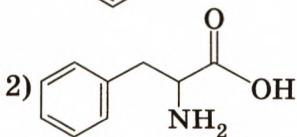
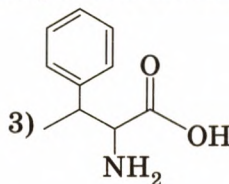
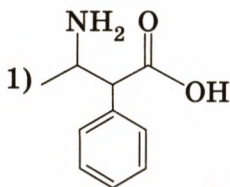
A27. Как H_2SO_4 (конц.), так и HNO_3 (конц.) взаимодействуют с:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1) Fe (20°C); | 3) P (красн.); |
| 2) K_2SO_4 (тв.); | 4) Si . |

A28. С участием свободных радикалов протекает реакция:

- 1) бензола с бромом (в присутствии FeBr_3);
- 2) этана с хлором при облучении УФ-светом;
- 3) этанола с бромоводородом;
- 4) хлорэтана с гидроксидом натрия (водн. р-р).

A29. Укажите формулу 2-амино-3-фенилпропановой кислоты.



A30. Три (и не более) моноклорпроизводных структурных изомера образуются при хлорировании:

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1) 2-метилбутана; | 3) изобутана; |
| 2) бутана; | 4) пентана. |

A31. Для осуществления превращений по схеме этан $\rightarrow$ бромэтан $\rightarrow$ этен лучше всего использовать последовательность реагентов:

- | | |
|---|--|
| 1) Br_2 и NaOH ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$); | 3) Br_2 и NaOH (H_2O); |
| 2) HBr и NaOH ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$); | 4) Br_2 и H_2 . |

A32. Укажите верные утверждения: а) из бензола в одну стадию можно получить гексахлоран; б) бензол обесцвечивает бромную воду; в) бензол окисляется водным раствором KMnO_4 ; г) бензол можно получить дегидрированием циклогексана.

- 1) а, б; 2) а, г; 3) б, в; 4) в, г.

A33. При взаимодействии метанолята натрия с водой одним из продуктов будет:

- 1) водород; 3) диметиловый эфир;
2) метан; 4) гидроксид натрия.

A34. Кислотные свойства фенола обнаруживаются в его реакции с:

- 1) HCl ; 3) NaOH ;
2) Br_2 (H_2O); 4) HNO_3 .

A35. Верными будут утверждения:

- а) уксусная кислота вытесняет угольную кислоту из ее солей;
б) уксусная кислота сильнее муравьиной;
в) угольная кислота сильнее фенола;
г) пикриновая кислота сильнее уксусной.

- 1) а, в, г; 2) а, б, г; 3) б, в, г; 4) а, г.

A36. Наибольшее число остатков ненасыщенных кислот входит в состав:

- 1) бараньего жира;
2) свиного жира;
3) подсолнечного масла;
4) сливочного масла.

A37. К дисахаридам относятся:

- 1) сахароза и мальтоза;
2) лактоза и рибоза;
3) сахароза и гликоген;
4) мальтоза и хитин.

A38. Основные свойства метиламина иллюстрирует реакция, схема (уравнение) которой:

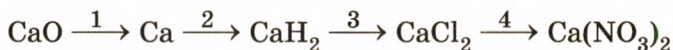
- 1) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2$;
2) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{Na} \rightarrow \text{CH}_3\text{NHNa} + \text{H}_2$;
3) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{K} \rightarrow \text{CH}_3\text{NK}_2 + \text{H}_2$;
4) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_3^+\text{Cl}^-$.

Часть В

- В1.** Установите соответствие между названием атома (иона) и его электронной конфигурацией в основном состоянии.

Название атома или иона	Электронная конфигурация
А) фторид-ион	1) $1s^2 2s^2 2p^4$
Б) калий	2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
В) сульфид-ион	3) $1s^2$
Г) гидрид-ион	4) $1s^2 2s^2 2p^6$
	5) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
	6) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

- В2.** Для осуществления превращений по схеме



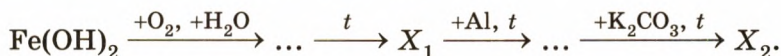
выберите четыре реагента из предложенных: а) H_2 ; б) H_2O ; в) Al ; г) HNO_3 (разб.); д) HCl ; е) AgNO_3 ; ж) KCl .

Ответ запишите в виде последовательности цифр и букв, например 1а2б3ж4г.

- В3.** Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X.

Схема реакции	Реагент X
А) $\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{\text{X}} \text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$	1) HBr
Б) бутадиен-1,3 $\xrightarrow{\text{X}}$ 1,4-дибромбутен-2	2) Br_2/CCl_4
В) 1-хлорпропан $\xrightarrow{\text{X}}$ пропен	3) $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$
	4) KMnO_4 , 5°C , H_2O
	5) $\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}$
	6) NaOH (спирт. р-р)

- В4.** Через раствор NaOH объемом $144,1 \text{ см}^3$ ($\rho = 1,11 \text{ г/см}^3$) с массовой долей щелочи 10 % пропустили H_2S (н. у.) объемом $4,48 \text{ дм}^3$. Найдите массовую долю (%) соли в образовавшемся растворе.
- В5.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащего вещества X_1 и алюминийсодержащего вещества X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- B6.** Установите соответствие между названием органического вещества и его межклассовым изомером.

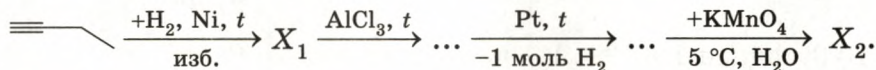
Название вещества	Межклассовый изомер
А) циклогексан	1) пропанол-2
Б) пропанол-1	2) метилэтиловый эфир
В) этилацетат	3) валериановая кислота
Г) бутadiен-1,2	4) гексен-2
	5) масляная кислота
	6) бутин-1

- B7.** Дана реакционная смесь, состоящая из хлора объемом 2 дм³ и водорода объемом 1 дм³. Рассчитайте объемную долю (%) водорода в смеси после реакции, если его прореагировало 85 %.
- B8.** Расставьте коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса:



Укажите объем (дм³, н. у.) NO, если восстановитель отдал 1,34 моль электронов.

- B9.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- B10.** Смесь равных химических количеств алюминия и железа обработали избытком щелочи (разб. р-р) и получили газ объемом 4,48 дм³ (н. у.). Рассчитайте массу (г) исходной смеси металлов.
- B11.** Смесь металла и его карбоната (металл в соединениях проявляет степень окисления +2) массой 2355 мг растворили в избытке соляной кислоты и получили газ объемом 336 см³ (н. у.). При пропускании этого газа через избыток известковой воды выпал осадок массой 0,5 г. Установите относительную атомную массу металла.
- B12.** Рассчитайте, какой объем водорода (дм³, н. у.) потребуется для полного восстановления технически чистого оксида меди(II) массой 40 г, в котором массовая доля примесей составляет 20 %.

ВАРИАНТ 21(4)

Часть А

- A1.** К простому веществу хлору относятся утверждения: а) по распространенности в земной коре уступает кислороду; б) ядовит; в) молярная масса равна 71 г/моль; г) не образует аллотропных модификаций.
1) б, в; 2) а, г; 3) а, б, в; 4) б, в, г.
- A2.** НЕ существует оксид азота с массовой долей атомов кислорода:
1) 0,364; 2) 0,533; 3) 0,696; 4) 0,759.
- A3.** Сравнивая атом ^{35}Cl и анион $^{35}\text{Cl}^-$, можно утверждать: а) что радиус аниона больше, чем атома; б) число полностью заполненных энергетических подуровней в обеих частицах одинаково; в) число полностью заполненных орбиталей больше для аниона; г) число нейтронов в ядрах обеих частиц одинаково.
1) б, в, г; 2) а, б, в; 3) а, в, г; 4) б, г.
- A4.** Элемент, атом которого в основном состоянии содержит 5 электронов на внешнем энергетическом уровне, является:
1) *d*-элементом группы VA;
2) *d*-элементом группы VB;
3) *p*-элементом группы VA;
4) *p*-элементом группы VB.
- A5.** Ковалентная полярная связь имеется в составе:
1) AlCl_3 ; 2) NH_4Cl ; 3) Cl_2 ; 4) NaCl .
- A6.** Только однозарядные ионы входят в состав веществ, формулы которых:
1) AgNO_3 , CH_3COONa , NH_4Br ;
2) NH_4NO_3 , Na_2O , CuCl_2 ;
3) H_2O , HBr , HNO_3 ;
4) BaS , Ca_3N_2 , KOH .
- A7.** В молекулярном уравнении окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме $\text{NH}_3 + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Mn}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$, сумма коэффициентов равна:
1) 11; 2) 14; 3) 15; 4) 19.
- A8.** Щелочь можно получить при взаимодействии: а) K_2CO_3 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; б) Na_2CO_3 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; в) K_2O и H_2O ; г) CaH_2 и H_2O .
1) б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, г.

A9. С помощью соляной кислоты и гидроксида калия можно осуществить превращения по схеме:

- 1) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3$;
- 2) $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2$;
- 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{FeCl}_2$;
- 4) $\text{Fe(OH)}_2 \rightarrow \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3$.

A10. С каждым из веществ, формулы которых BaCl_2 , KOH , Zn , в водном растворе будет взаимодействовать:

- 1) MgSO_4 ;
- 2) $\text{Cu(NO}_3)_2$;
- 3) CuSO_4 ;
- 4) Na_2CO_3 .

A11. Основной солью является:

- 1) малахит;
- 2) криолит;
- 3) кальцинированная сода;
- 4) питьевая сода.

A12. Химическая реакция, уравнение которой



является реакцией:

- 1) замещения, необратимой, каталитической, эндотермической;
- 2) обмена, необратимой, некаталитической, экзотермической;
- 3) соединения, обратимой, каталитической, эндотермической;
- 4) окислительно-восстановительной, необратимой, некаталитической, экзотермической.

A13. Укажите схему реакции, для которой повышение давления смещает равновесие влево:

- 1) $\text{Zr (тв.)} + \text{Cl}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons \text{ZrCl}_4 \text{ (г.)}$;
- 2) $\text{NH}_3 \text{ (г.)} + \text{SO}_3 \text{ (г.)} + \text{H}_2\text{O (г.)} \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ (тв.)}$;
- 3) $\text{NO (г.)} + \text{P}_4 \text{ (г.)} \rightleftharpoons \text{N}_2 \text{ (г.)} + \text{P}_4\text{O}_{10} \text{ (тв.)}$;
- 4) $\text{CO}_2 \text{ (г.)} \rightleftharpoons \text{CO (г.)} + \text{O}_2 \text{ (г.)}$.

A14. Из раствора нитрата натрия массой 400 г с массовой долей соли 30 % при охлаждении выпал осадок соли массой 50 г. Массовая доля (%) соли в оставшемся растворе равна:

- 1) 17,5;
- 2) 20,0;
- 3) 30,0;
- 4) 34,3.

A15. Сумма коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между гидроксидом алюминия и соляной кислотой (изб.) равна:

- 1) 3;
- 2) 5;
- 3) 6;
- 4) 8.

A16. В высших оксидах неметаллов, формула которых ЭO_2 , число общих электронных пар равно:

- 1) 4;
- 2) 3;
- 3) 2;
- 4) 1.

A17. Алюмотермией в промышленности получают:

- 1) H_2 и Si; 2) Ca и Fe; 3) C и Cu; 4) Cr и P.

A18. Соль и водород можно получить при взаимодействии: а) KН и HCl; б) Mg и H_2SO_4 (конц.); в) Ba и H_2O ; г) Zn и H_2SO_4 (разб.).

- 1) а, б, г; 2) а, в, г; 3) б, в; 4) а, г.

A19. Газ (н. у.) желто-зеленого цвета, ядовитый, который при растворении в воде образует две кислоты, имеет формулу:

- 1) NO_2 ; 2) Br₂; 3) SO_2 ; 4) Cl_2 .

A20. Тяжелая бесцветная жидкость, которая хорошо поглощает воду с выделением большого количества теплоты и не реагирует с железом (без нагревания), имеет формулу:

- 1) HNO_3 ; 2) H_2SO_4 ; 3) H_2SiO_3 ; 4) CH_3COOH .

A21. Газ, в водном растворе которого фенолфталеин приобретает малиновую окраску, образуется при взаимодействии:

- 1) CaH_2 и HCl (р-р); 3) Ca_3N_2 и H_2O ;
2) CaC_2 и H_2O ; 4) Mg_3P_2 и H_2O .

A22. Оксиду углерода(II) соответствует электронная формула:

- 1) $:C:::O:$ 2) $:\ddot{C}::\ddot{O}:$ 3) $:\ddot{C}::\ddot{O}:$ 4) $:\ddot{C}:::O:$

A23. Образец алюминия полностью растворили в сильно разбавленной азотной кислоте. К полученному раствору добавили избыток щелочи, после чего при легком нагревании выделился газ, формула которого:

- 1) NO; 2) H_2 ; 3) N_2O ; 4) NH_3 .

A24. Оксид углерода(II) используется в качестве топлива, так как он:

- 1) восстанавливает металлы из их оксидов;
2) не взаимодействует с водой;
3) реагирует с кислородом с выделением теплоты;
4) реагирует с кислородом с поглощением теплоты.

A25. С помощью бромной воды можно отличить:

- 1) анилин от фенола; 3) гексен-1 от стирола;
2) бензол от циклогексана; 4) стирол от анилина.

A26. Окислительно-восстановительная реакция протекает, когда H_2SO_4 (конц.) взаимодействует с:

- 1) KCl (тв.); 3) K_2SiO_3 (р-р);
2) Na_2SO_4 (тв.); 4) KI (тв.).

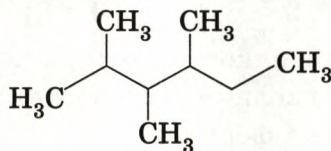
A27. По типу реакции обмена HNO_3 (конц., изб.) реагирует с:

- 1) HI ; 2) K_2S ; 3) Cu ; 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

A28. Состав ациклического углеводорода, в молекуле которого содержатся одна двойная связь и одна тройная связь, можно выразить формулой:

- 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}$; 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$; 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$; 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$.

A29. Назовите по систематической номенклатуре ИЮПАК алкан строения



- 1) 3,4,5-триметилгексан; 3) 2,3,4-метилгексан;
2) 2,3,4-триметилгексан; 4) 3,4,5-метилгексан.

A30. У более разветвленных по сравнению с неразветвленными изомерами: а) больше массовая доля атомов углерода; б) больше расход кислорода на полное сгорание; в) меньше температура кипения; г) больше молярная масса.

- 1) в; 2) б, в; 3) а, в; 4) в, г.

A31. Для осуществления превращений по схеме этен $\rightarrow$ хлорэтан $\rightarrow$ бутан можно использовать последовательность реагентов:

- 1) Cl_2 и NaOH ; 3) HCl и H_2 ;
2) HCl и Na ; 4) Cl_2 и H_2 .

A32. На полное гидрирование смеси пентина (1 моль) и пентена (2 моль) необходимо затратить водород химическим количеством (моль):

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

A33. Гомологический ряд, начинающийся этиленгликолем, продолжит вещество состава:

- 1) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$; 2) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$; 3) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$; 4) $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$.

A34. В отличие от насыщенных спиртов, альдегиды: а) легче окисляются; б) лучше растворяются в воде; в) образуют сложные эфиры; г) реагируют с водородом.

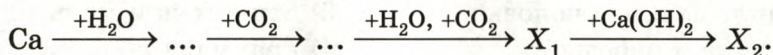
- 1) а, б; 2) б, в; 3) а, г; 4) в, г.

A35. Уксусная кислота реагирует с:

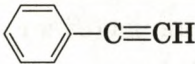
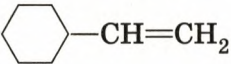
- 1) NaOH и NaCl ; 3) Mg и MgSO_4 ;
2) MgCO_3 и Cu ; 4) CH_3OH (H^+) и Cl_2 (t , P (красн.)).

B4. Раствор бромида калия объемом $88,81 \text{ см}^3$ ($\rho = 1,34 \text{ г/см}^3$) количественно реагирует с хлором объемом (н. у.) $4,48 \text{ дм}^3$. Рассчитайте массовую долю (%) соли в исходном растворе.

B5. Определите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащих соединений X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



B6. Установите соответствие между структурной формулой вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит.

Формула вещества	Формула гомологического ряда
A) 	1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$
B) $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	2) C_nH_{2n}
B) 	3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}$
Г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$	4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-10}$
	5) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
	6) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

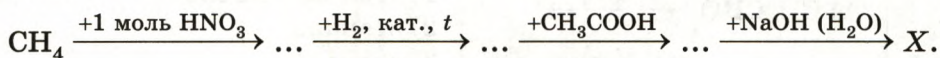
B7. Относительная плотность по воздуху (н. у.) смеси H_2 и O_2 равна $0,373$. Рассчитайте массу (г) воды, которую теоретически можно получить при поджигании в вакууме такой смеси массой $9,2 \text{ г}$.

B8. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение химической реакции, протекающей по схеме



Укажите коэффициент перед формулой воды.

B9. Рассчитайте молярную массу (г/моль) вещества X молекулярного строения для цепочки химических превращений, протекающих по схеме



B10. Рассчитайте, какой минимальный объем (дм^3 , н. у.) водорода нужен для полного восстановления оксида меди(II), полученного при нагревании нитрата меди(II) массой $75,3 \text{ г}$ (выход продукта 67%).

- В11.** Имеется раствор ($\rho = 1,10 \text{ г/см}^3$) сульфата меди(II) объемом 240 см^3 с массовой долей CuSO_4 10 %. Рассчитайте, какую массу (г) медного купороса ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) необходимо добавить к исходному раствору, чтобы массовая доля соли CuSO_4 в растворе увеличилась в 2 раза.
- В12.** Найдите, какая масса (г) технического гидрида кальция (массовая доля примесей составляет 15 %) потребуется для получения водорода объемом 20 дм^3 (н. у.), если выход водорода составляет 85 %.

ВАРИАНТ 22(4)

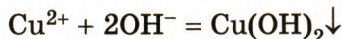
Часть А

- A1.** Относительная плотность (н. у.) по гелию для $^{37}\text{Cl}_2$ равна:
1) 18,5; 2) 8,5; 3) 13,5; 4) 5,0.
- A2.** Число анионов в порции сульфата железа(III) массой 200 г составляет:
1) $3,01 \cdot 10^{23}$; 3) $9,03 \cdot 10^{23}$;
2) $6,02 \cdot 10^{23}$; 4) $1,204 \cdot 10^{22}$.
- A3.** Электронная конфигурация иона $\text{Э}^{2+} \dots 3p^6 3d^2$ отвечает атому:
1) As; 2) Mn; 3) Fe; 4) Br.
- A4.** Укажите все правильные утверждения:
а) в атомах металлов валентными являются только s -электроны;
б) в атомах благородных газов внешний электронный слой завершен;
в) в атомах щелочных металлов (основное состояние) внешний p -подуровень не содержит электронов;
г) в состав устойчивых оксидов ЭO_2 могут входить элементы азот, углерод, сера и алюминий.
1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, г; 4) б, в.
- A5.** Кратные связи содержатся в молекулах:
1) HCOOH и CCl_4 ; 3) SO_2 и H_2SO_4 ;
2) C_2H_4 и C_5H_{12} ; 4) HCN и H_2O_2 .
- A6.** Межмолекулярное взаимодействие ослабевает при переходе от:
1) пентана к 2,2-диметилпропану;
2) диметилового эфира к этанолу;
3) фтора к хлору;
4) аммиака к воде.

- A7.** Укажите формулу соединения с низшей степенью окисления атома азота:
1) N_2H_4 ; 2) NH_2OH ; 3) HNO_3 ; 4) Ca_3N_2 .
- A8.** Влажный углекислый газ можно осушать с помощью:
1) P_2O_5 ; 2) CaO ; 3) $NaOH$; 4) CuO .
- A9.** Элемент образует высший оксид состава $Э_2O_7$. При реакции водного раствора калиевой соли кислоты, соответствующей высшему оксиду этого элемента, с этиленом выпадает бурый осадок, формула которого:
1) Fe_3O_4 ; 2) MnO_2 ; 3) Cl_2 ; 4) Cr_2O_3 .
- A10.** Соль $KCrO_2$ образуется при взаимодействии:
1) Cr_2O_3 и KOH (р-р); 3) Cr_2O_3 и K_2CO_3 ;
2) CrO_3 и K_2O ; 4) CrO_3 и KOH (р-р).
- A11.** Температура существенно влияет на природу продуктов реакции при взаимодействии:
а) Na_2SO_4 и $BaCl_2$ (р-ры);
б) Cl_2 и KOH (р-р);
в) K и H_2O ;
г) H_2SO_4 (конц.) и этанола.
1) а, б; 2) в, г; 3) б, г; 4) а, в.
- A12.** При взаимодействии 2,7 г алюминия с избытком кислорода выделяется 83,8 кДж теплоты. Следовательно, теплота образования (кДж/моль) продукта реакции составляет:
1) 1512; 2) 1676; 3) 2514; 4) 3352.
- A13.** Повысить скорость реакции образования карбоната кальция в обратимом процессе
$$CO_2 (г.) + CaO (тв.) \rightleftharpoons CaCO_3 (тв.) + Q$$

можно:
а) повышением температуры;
б) понижением давления;
в) добавлением в систему $CaCO_3$;
г) повышением концентрации CO_2 .
1) а, б; 2) б, в; 3) а, г; 4) в, г.
- A14.** НЕЛЬЗЯ приготовить водные растворы: а) CH_3COOH ; б) CH_3ONa ;
в) H_2S ; г) CaH_2 .
1) а, б; 2) в, г; 3) б, г; 4) а, г.

A15. В соответствии с сокращенным ионным уравнением



взаимодействуют:

- | | |
|---|---|
| 1) CuSO_4 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$; | 3) CuSO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$; |
| 2) CuSO_3 и NaOH ; | 4) CuCl_2 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$. |

A16. Молекулярная кристаллическая решетка в твердом состоянии характерна для всех: а) благородных газов; в) кислотных оксидов; б) алканов; г) органических веществ.

- | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|
| 1) а, б, в; | 2) а, б; | 3) б, в; | 4) а, в. |
|-------------|----------|----------|----------|

A17. Для качественного обнаружения ионов Fe^{2+} используют:

- | | |
|---|---|
| 1) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; | 3) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$; |
| 2) KCl ; | 4) KNO_3 . |

A18. Вода с заметной скоростью только в присутствии катализатора реагирует по отдельности с:

- 1) ацетиленом и этилацетатом;
- 2) этиленом и оксидом кальция;
- 3) этанолятом калия и триолеином;
- 4) этаналем и оксидом серы(VI).

A19. Бром будет окислителем при взаимодействии с:

- | | | | |
|-------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|
| 1) KCl ; | 2) KClO_4 ; | 3) K_2S ; | 4) HNO_3 . |
|-------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|

A20. Укажите все правильные утверждения:

- а) кислород можно получить нагреванием бертолетовой соли;
 - б) в реакции оксида серы(IV) с сероводородом окислителем является сероводород;
 - в) температура кипения кислорода ниже, чем озона;
 - г) низшая степень окисления атомов халькогенов ($\text{O}-\text{Te}$) равна -2 .
- | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|
| 1) а, в, г; | 2) б, г; | 3) а, в; | 4) а, б. |
|-------------|----------|----------|----------|

A21. Как черный фосфор, так и простое вещество азот:

- а) имеют молекулярное строение;
- б) входят в состав всех живых организмов;
- в) при нагревании окисляются водородом;
- г) в реакциях с металлами являются окислителями.

- | | | | |
|----------|-------------|-------------|----------|
| 1) в, г; | 2) б, в, г; | 3) а, в, г; | 4) а, б. |
|----------|-------------|-------------|----------|

A22. Оксид кремния(IV) с выделением кислорода реагирует с:

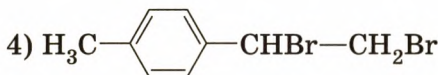
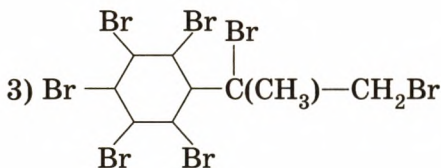
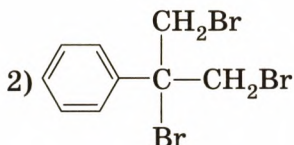
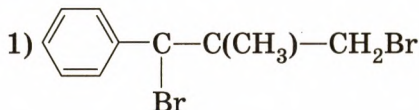
- | | | | |
|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 1) HF ; | 2) NaOH ; | 3) F_2 ; | 4) CaO . |
|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|

- A23.** Химическое взаимодействие возможно, когда через раствор щелочи по отдельности пропускают (20 °C):
- 1) Br_2 и NO_3 ;
 - 2) SO_2 и N_2O ;
 - 3) NO_2 и CO ;
 - 4) Cl_2 и H_2S .
- A24.** Для внесения азота массой 14 г на 1 м² почвы в качестве удобрения использовали нитрат аммония, масса которого (г) равна:
- 1) 20;
 - 2) 30;
 - 3) 40;
 - 4) 50.
- A25.** Бутан и бутadiен-1,3 можно по отдельности отличить с помощью:
- а) Br_2 (H_2O); б) NaOH (спирт. р-р); в) KMnO_4 (H_2O); г) Ag_2O (NH_3 , H_2O).
- 1) а, б;
 - 2) б, в;
 - 3) в, г;
 - 4) а, в.
- A26.** В отличие от H_2SO_4 (разб.), концентрированная серная кислота взаимодействует с:
- а) KCl (тв.); б) NaHCO_3 ; в) Ag ; г) KF .
- 1) а, в, г;
 - 2) б, в, г;
 - 3) а, в;
 - 4) в, г.
- A27.** Схема перехода электронов $\overset{+5}{\text{N}} + 3e = \overset{+2}{\text{N}}$ соответствует взаимодействию:
- а) HNO_3 (конц.) и Cu ; б) HNO_3 (разб.) и Ag ; в) HNO_3 и CH_3OH (образуется сложный эфир); г) HNO_3 (очень разб.) и Mg .
- 1) б;
 - 2) б, в;
 - 3) а, в;
 - 4) в, г.
- A28.** Укажите число электронов, которые участвуют в образовании π -связей в молекуле фенилацетилена:
- 1) 6;
 - 2) 8;
 - 3) 10;
 - 4) 12.
- A29.** При дегидрировании бутана может образоваться углеводород, изомер которого называется:
- 1) пропеном;
 - 2) изопреном;
 - 3) бутadiеном-1,2;
 - 4) циклопропаном.
- A30.** Алкан состава C_8H_{18} с максимальным числом третичных атомов углерода называется:
- 1) 2,2,4-триметилпентаном;
 - 2) 2,3,4-триметилпентаном;
 - 3) 2,2,3,3-тетраметилбутаном;
 - 4) 2,2,3-триметилпентаном.

A31. Равные химические количества воды и углекислого газа образуются при полном сгорании гомологов:

- 1) метана;
- 2) циклопропана;
- 3) бензола;
- 4) ацетилен.

A32. При взаимодействии 1-метил-1-фенилэтена с избытком $\text{Br}_2(\text{CCl}_4)$ образуется:



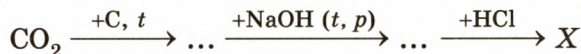
A33. Длина кратной связи возрастает при переходе от:

- 1) этанала к этену;
- 2) этена к этину;
- 3) бутадиена-1,3 к бутену-2;
- 4) оксида углерода(IV) к оксиду углерода(II).

A34. Молекула гомолога этанала содержит 15 связей σ -типа. Молярная масса (г/моль) гомолога равна:

- 1) 72;
- 2) 86;
- 3) 100;
- 4) 114.

A35. Конечным органическим веществом X в цепочке превращений



является:

- 1) хлорэтан;
- 2) этанол;
- 3) уксусная кислота;
- 4) муравьиная кислота.

A36. Обесцвечивание растворов как Br_2 (CCl_4), так и KMnO_4 (H_2SO_4) наблюдается, когда каждый из этих реагентов по отдельности взаимодействует с:

- 1) метилакрилатом и акриловой кислотой;
- 2) тристеарином и аллиловым спиртом;
- 3) пропенном и пропанолом-1;
- 4) *цис*-бутеном-2 и толуолом.

A37. Сахароза и мальтоза отличаются:

- а) отношением к аммиачному раствору Ag_2O (t);
- б) числом гидроксильных групп в молекуле;
- в) молярной массой;
- г) качественным составом.

- 1) а; 2) а, б; 3) б, в; 4) в, г.

A38. Анилин, подобно метиламину:

- а) хорошо растворим в воде (20 °C);
- б) взаимодействует с Br_2 (CCl_4);
- в) изменяет окраску лакмуса (в водном растворе);
- г) реагирует с сильными кислотами с образованием солей.

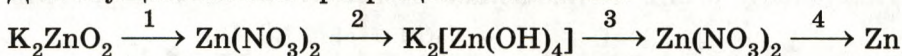
- 1) а, г; 2) б, г; 3) б, в; 4) г.

Часть В

B1. Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и формулой восстановителя.

Схема окислительно-восстановительной реакции	Формула восстановителя
А) $\text{NO}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$	1) NO_2
Б) $\text{NO}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$	2) С
В) $\text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3$	3) H_2
Г) $\text{NO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{N}_2 + \text{CO}_2$	4) SO_2

B2. Для осуществления превращений по схеме



выберите четыре реагента из предложенных: а) Fe; б) KNO_3 ; в) KOH (тв.); г) KOH (р-р, изб.); д) Mg; е) HNO_3 .

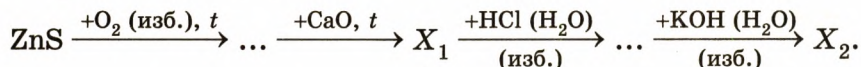
Ответ представьте в виде сочетания цифр и букв, записанных без пробелов. Например: 162a3г4д.

- В3.** Установите соответствие между названием органического вещества и областью его практического применения.

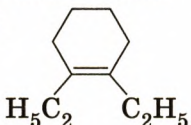
Вещество	Область применения
А) глюкоза	1) получение волокон
Б) ацетилен	2) консервант
В) целлюлоза	3) получение витамина С
	4) утилизация хлороводорода
	5) получение взрывчатых веществ
	6) антифриз

- В4.** Раствор муравьиной кислоты массой 200,0 г нейтрализовали раствором гидроксида калия объемом 382,0 см³ ($\rho = 1,1$ г/см³) с массовой долей щелочи 10,0 %. Полученный раствор частично упарили, при этом массовая доля соли возросла вдвое. Рассчитайте массу (г) испарившейся воды.

- В5.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) цинксодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В6.** Установите соответствие между названием вещества или его формулой и максимальным числом атомов углерода, которые в его молекуле лежат в одной плоскости.

Название (формула) вещества	Число лежащих в одной плоскости атомов углерода
А) 2,3-диметилбутен-2	1) 3
Б) бутадиен-1,3	2) 4
В) этилбензол	3) 5
Г) 	4) 6
	5) 7
	6) 8

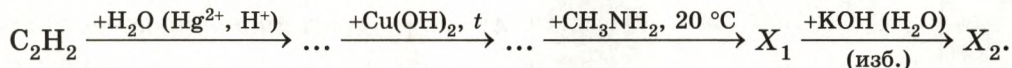
- В7.** Имеется смесь газов H_2S и SO_2 объемом 450 дм³. После реакции между ними (SO_2 в избытке) получен газ объемом 200 дм³. Найдите объемную долю (%) H_2S в исходной смеси (все объемы измерены при н. у.).

- B8.** Составьте уравнение реакции, протекающей по схеме



Определите сумму коэффициентов перед окислителем и восстановителем.

- B9.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 (имеют молекулярное строение):



- B10.** На полное восстановление смеси Fe_2O_3 и CuO затратили водород объемом (н. у.) $11,2 \text{ дм}^3$. Массовая доля меди в полученном твердом остатке равна $52,9 \%$. Рассчитайте массу (г) исходной смеси оксидов.

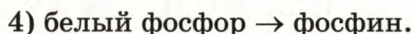
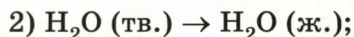
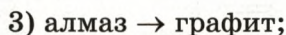
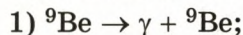
- B11.** Пластинку из неизвестного металла (в соединениях проявляет степень окисления +2) опустили в раствор сульфата железа(II) массой 50 г с массовой долей соли $15,2 \%$. Через некоторое время массовая доля сульфата железа(II) уменьшилась на $6,11 \%$, а масса пластинки уменьшилась на $1,8 \text{ г}$. Установите относительную атомную массу неизвестного металла.

- B12.** К смеси хлоридов Na , K и Li общей массой $30,85 \text{ г}$ прибавили раствор AgNO_3 массой $272,00 \text{ г}$ с массовой долей соли $50,00 \%$. Образовался раствор солей с их суммарной массовой долей $41,15 \%$. Рассчитайте массу (г) полученного при этом осадка.

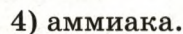
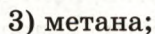
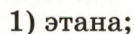
ВАРИАНТ 23(4)

Часть А

- A1.** НЕ изменяется качественный состав вещества в результате химического явления:



- A2.** Наибольшее число атомов при равных объемах (20°C) содержит порция:



A3. Укажите все правильные утверждения:

- а) атом серы (основное состояние) содержит 7 полностью заполненных атомных орбиталей;
- б) электронная конфигурация аниона $\text{Zn}^{2-} \dots 3s^2 3p^6$ отвечает атому элемента кальция;
- в) электронная конфигурация $1s^2 2s^2 2p^3 3s^1 3p^7$ отвечает возбужденному состоянию атома;
- г) на внешнем электронном слое атома хлора (основное состояние) содержится 3 пары спаренных электронов.

1) а, б; 2) а, г; 3) б, в; 4) а, в, г.

A4. Высший оксид состава EO_3 отвечает атому элемента неметалла с электронной конфигурацией:

1) $\dots 3d^5 4s^1$; 2) $\dots 3s^2 3p^4$; 3) $\dots 3d^5 4s^2$; 4) $\dots 3s^2 3p^5$.

A5. Ковалентные неполярные связи имеются в составе:

- 1) карбида кальция и пероксида бария;
- 2) хлороформа и хлорида алюминия;
- 3) метана и этана;
- 4) кислорода и аммиака.

A6. Межмолекулярное взаимодействие усиливается при переходе от:

- 1) глицерина к этиленгликолю;
- 2) фенола к бензолу;
- 3) 2-метилпропанамину-2 к бутанамину-1;
- 4) уксусной кислоты к ацетальдегиду.

A7. С помощью окислителя можно осуществить превращение по схеме:

- 1) $\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4$; 3) $\text{NH}_2\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3$;
- 2) $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S}$; 4) $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

A8. Для получения гидроксида магния в реакции с KOH (р-р) наиболее целесообразно взять:

- 1) MgO ; 3) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$;
- 2) Mg ; 4) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg}$.

A9. Кислота образуется при растворении в воде одного из продуктов нагревания:

- 1) калийной селитры;
- 2) доломита;
- 3) нитрата аммония;
- 4) перманганата калия.

A10. Сульфат калия может по отдельности реагировать с:

- 1) H_2SO_4 (конц.) и HCl (p-p);
- 2) HNO_3 и HBr (p-p);
- 3) BaCl_2 (p-p) и H_2SO_4 (конц.);
- 4) Li (в присутствии воды) и $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (p-p).

A11. Смесь средней и кислой солей образуется при взаимодействии:

- 1) 0,25 моль P_2O_5 и 1,25 моль KOH ;
- 2) 0,3 моль P_2O_5 и 0,5 моль KOH ;
- 3) 0,15 моль P_2O_5 и 1,05 моль KOH ;
- 4) 0,12 моль P_2O_5 и 0,36 моль KOH .

A12. НЕОСУЩЕСТВИМ процесс, схема которого:

- 1) $\text{KClO}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{KCl} + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 2) $\text{KClO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KClO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{KClO}_3 \rightarrow \text{KCl} + \text{O}_2$;
- 4) $\text{KClO}_3 + \text{P} \rightarrow \text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5$.

A13. Исходные молярные концентрации веществ А и В в одностадийной реакции $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ равны соответственно 1,58 моль/дм³ и 1,74 моль/дм³. Через 35 с после начала реакции концентрация вещества А снизилась до 0,37 моль/дм³. Средняя скорость (моль/(дм³ · с)) данной реакции и концентрация вещества В (моль/дм³) в указанный момент времени равны соответственно:

- | | |
|------------------|------------------|
| 1) 0,013 и 0,67; | 3) 0,025 и 0,53; |
| 2) 0,035 и 0,53; | 4) 0,035 и 0,67. |

A14. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации в водном растворе (молярные концентрации веществ равны по 0,1 моль/дм³):

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) H_3PO_4 ; | 3) K_2HPO_4 ; |
| 2) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; | 4) K_3PO_4 . |

A15. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции между гидроксидом железа(III) и уксусной кислотой (изб.):

- | | | | |
|-------|-------|--------|--------|
| 1) 3; | 2) 8; | 3) 11; | 4) 14. |
|-------|-------|--------|--------|

A16. Отсутствуют π -связи в составе:

- | | |
|---|-------------|
| 1) карбина; | 3) кремния; |
| 2) оксида фосфора(V) (P_4O_{10}); | 4) азота. |

A17. В качестве катализатора в реакциях гидрирования органических веществ НЕ используется:

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| 1) Pt; | 2) Ni; | 3) Pd; | 4) Ca. |
|--------|--------|--------|--------|

- A18.** Когда говорят об аномальных свойствах воды, то имеют в виду ее:
- 1) способность к диссоциации;
 - 2) амфотерные свойства;
 - 3) способность реагировать с оксидами;
 - 4) сравнительно высокую температуру кипения.
- A19.** Соединения хлора со степенью окисления -1 и $+1$ можно получить при взаимодействии:
- 1) KClO_3 и P ;
 - 2) Cl_2 и NaOH (р-р, 5°C);
 - 3) Cl_2 и KBr ;
 - 4) HCl (конц.) и KMnO_4 .
- A20.** Пероксид водорода проявляет двойственные окислительно-восстановительные свойства. Это связано с тем, что:
- 1) пероксид водорода термически неустойчив;
 - 2) связи в его молекуле ковалентные;
 - 3) в его молекуле атомы кислорода имеют степень окисления -1 ;
 - 4) в его молекуле атомы водорода имеют степень окисления $+1$.
- A21.** Укажите все справедливые утверждения:
- а) основные свойства фосфина и аммиака выражены в одинаковой степени;
 - б) в молекуле белого фосфора валентный угол равен 60° ;
 - в) ковалентность атома азота в молекуле азотной кислоты такая же, как и фосфора в молекуле фосфорной кислоты;
 - г) окислительные свойства азотной кислоты выражены сильнее, чем фосфорной (обычные условия).
- 1) а, б;
 - 2) б, в;
 - 3) а, г;
 - 4) б, г.
- A22.** При окислении карборунда в избытке кислорода образуются:
- 1) SiO_2 и H_2O ;
 - 2) SiO_2 и CO_2 ;
 - 3) SiO и CO ;
 - 4) SiO_2 и H_2 .
- A23.** Комплексное соединение образуется, когда между собой взаимодействуют вещества в обеих парах:
- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и NaOH (р-р), Al_4C_3 и H_2O ;
 - 2) ZnO и KOH (р-р), Al_2O и KOH (тв.);
 - 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р), Al_2O_3 и K_2CO_3 ;
 - 4) BeO и NaOH (р-р), AlCl_3 и KOH (р-р, изб.).
- A24.** Керосин отличается от бензина:
- а) меньшим числом атомов углерода в углеводородных фракциях;
 - б) значительно большей растворимостью в воде;

в) большей температурой перегонки;

г) меньшей летучестью.

1) а, б;

2) в, г;

3) б, в;

4) а, г.

A25. Разделить смесь меди и алюминия можно с помощью:

1) HNO_3 (разб.);

3) H_2SO_4 (конц., t);

2) H_2SO_4 (разб.);

4) AgNO_3 (р-р).

A26. Схема перехода электронов $\overset{+6}{\text{S}} + 8e = \overset{-2}{\text{S}}$ соответствует взаимодействию:

1) H_2SO_4 (разб.) и Zn ;

3) H_2SO_4 (конц.) и Zn ;

2) H_2SO_4 (конц.) и Cu ;

4) H_2SO_4 (конц.) и Al (20°C).

A27. Азотная кислота **НЕ** может образоваться при взаимодействии:

а) KNO_3 и HCl (конц.); б) NaNO_3 (тв.) и H_2SO_4 (конц.); в) NO_2 , O_2 и H_2O ; г) Ca_3N_2 и H_2O .

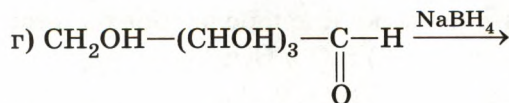
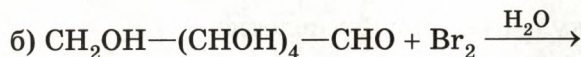
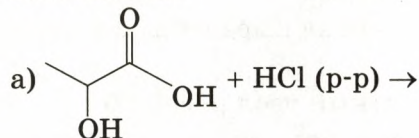
1) а, г;

2) б, в;

3) в, г;

4) а, в.

A28. Укажите все схемы реакций, в которых органическое вещество окисляется:



1) а, б, в;

2) в, г;

3) а, г;

4) б, в.

A29. Укажите **НЕПРАВИЛЬНОЕ** название:

1) γ -аминопропионовая кислота;

2) фенилэтилен;

3) кумол;

4) *цис*-пентадиен-1,3.

A30. Укажите число изомеров состава C_7H_{16} , содержащих четвертичный атом углерода:

1) 5;

2) 4;

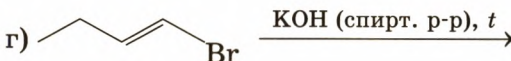
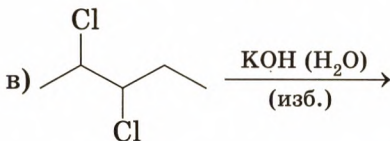
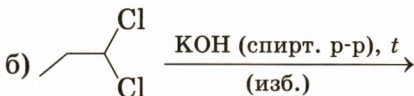
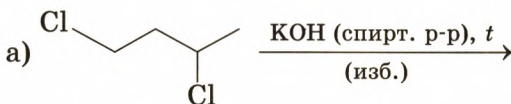
3) 2;

4) 3.

A31. При взаимодействии равных химических количеств 2-метилпентадиена-1,3 и Br_2 НЕ может образоваться:

- 1) 4,5-дибром-4-метилпентен-2;
- 2) 3,4-дибром-2-метилпентен-1;
- 3) 1,4-дибром-2-метилпентен-2;
- 4) 2,4-дибром-2-метилпентен-2.

A32. Укажите все схемы реакций, в результате которых может образоваться алкин (изомеризация не происходит):



- 1) б, в, г; 2) б, г; 3) а, б; 4) а, в, г.

A33. В отличие от пропанола-1, аллиловый спирт может реагировать с:

- 1) H_2 и HBr ; 3) H_2 и Br_2 (CCl_4);
- 2) O_2 и CH_3COOH ; 4) CuO (t) и Br_2 (H_2O).

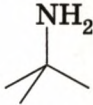
A34. Фенол, в отличие от этанола, реагирует с:

- 1) HCl и NaOH (H_2O); 3) H_2 (t , кат.) и O_2 ;
- 2) Na и Br_2 (H_2O); 4) NaOH (H_2O) и Br_2 (CCl_4).

A35. Соль образуется при взаимодействии:

- а) CH_3COOH и Cl_2 (Р (красн.));
- б) HCOOH и CaCO_3 ;
- в) CH_3COOH и CH_3OH (H^+);
- г) CH_3COONa и HCl (р-р);
- д) CH_3COOH и $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ (20°C).

- 1) а, б; 2) б, г, д; 3) б, в; 4) в, г, д.

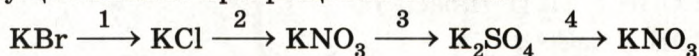
- A36.** Продуктами щелочного гидролиза (в присутствии KOH) бензилбензоата являются:
- 1) $C_6H_5CH_2OK$ и C_6H_5COOK ;
 - 2) C_6H_5OH и C_6H_5COOK ;
 - 3) C_6H_5OK и C_6H_5COOH ;
 - 4) $C_6H_5CH_2OH$ и C_6H_5COOK .
- A37.** Продукт реакции глюкозы с $NaBH_4$ может реагировать с:
- 1) CH_3COOH и $Br_2 (CCl_4)$;
 - 2) $Cu(OH)_2$ и CH_3COOH ;
 - 3) $Ag_2O (NH_3, H_2O)$ и $Cu(OH)_2$;
 - 4) HCl и $Br_2 (CCl_4)$.
- A38.** Укажите все правильные утверждения для амина, структурная формула которого
- 
- а) является третичным;
 - б) имеет более низкую температуру кипения, чем бутиламин;
 - в) его водный раствор имеет $pH > 7$;
 - г) называется изопропиламином.
- 1) б, в, г; 2) б, в; 3) а, в, г; 4) а, б.

Часть В

- B1.** Установите соответствие между формулой электролита и числом стадий, по которым он диссоциирует в водном растворе.

Формула электролита	Число стадий диссоциации
А) $Al_2(SO_4)_3$	1) 1
Б) KH_2PO_4	2) 2
В) Na_2HPO_4	3) 3
Г) H_3AsO_4	4) 4

- B2.** Для осуществления превращений по схеме



выберите четыре реагента из предложенных: а) HCl (конц.); б) H_2SO_4 (разб.); в) H_2SO_4 (конц.); г) Cl_2 ; д) $AgNO_3$; е) HNO_3 (разб.).

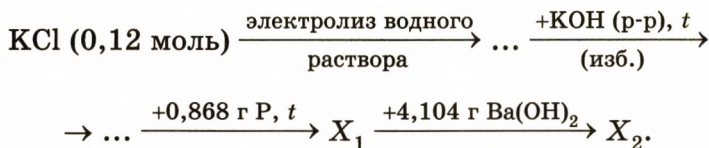
Ответ представьте в виде сочетания цифр и букв, записанных без пробелов. Например: 1а2в3е4г.

В3. Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X.

Схема реакции	Реагент X
А) $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{COOH}$	1) HNO_3
Б) $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{NH}_2$	2) $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$
В) $\text{CH}_3\text{OH} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{ONa}$	3) NH_3
	4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$
	5) Na
	6) CO

В4. Рассчитайте, какую массу (г) $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ следует добавить к раствору H_2SO_4 объемом 100 см^3 ($\rho = 1,30 \text{ г/см}^3$) с массовой долей ее 40,0 %, чтобы получить раствор с массовой долей H_2SO_4 10,0 %.

В5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме

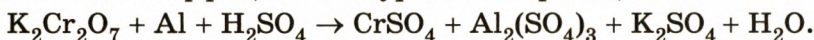


В6. Установите соответствие между формулой вещества и pH его водного раствора (молярные концентрации веществ одинаковы).

Формула вещества	pH водного раствора
А) $\bar{\text{Cl}}[\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3]$	1) 5
Б) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	2) 7
В) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOCH}_3$	3) 10
Г) $\bar{\text{Cl}}[\text{H}_3\text{N}^+-\text{CH}_2\text{COOH}]$	4) 2

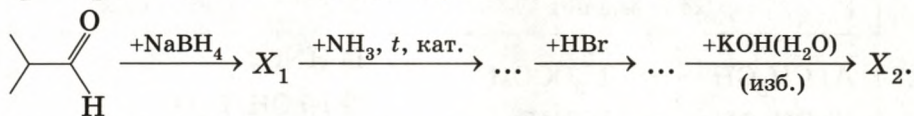
В7. К смеси газов SO_2 и Ar объемом $7,84 \text{ дм}^3$ и массой 17,6 г добавили H_2S массой 13,6 г и смесь подожгли. Рассчитайте относительную плотность по водороду газовой смеси после завершения реакции (все объемы измерены при н. у.).

В8. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции



Укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

- B9.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- B10.** В смеси этена, этина и водорода объемная доля этена равна 20 %. После выдерживания смеси над катализатором до полного гидрирования углеводородов объем смеси составил 26,88 дм³ (н. у.), а ее относительная плотность по водороду стала равной 11,5. Найдите объемную долю (%) этина в исходной смеси.
- B11.** Для полного восстановления ациклического альдегида массой 1,75 г, содержащего одну карбонильную группу и одну связь С=С, требуется водород объемом (н. у.) 1,12 дм³. Рассчитайте молярную массу (г/моль) альдегида.
- B12.** При обжиге технического пирита массой 80 г получили газ (н. у.), при взаимодействии которого с избытком сероводорода образуется твердое вещество желтого цвета массой 96 г. Рассчитайте массовую долю (%) примесей в пирите (примеси не содержат серу).

ВАРИАНТ 24(4)

Часть А

- A1.** Тяжелее воздуха газы:
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1) силан и этан; | 3) кислород и неон; |
| 2) ацетилен и пропен; | 4) аргон и этен. |
- A2.** Порция дигидроортофосфата кальция, в которой масса анионов равна 14,55 г, отвечает химическому количеству (моль) соли:
- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) 0,074; | 2) 0,075; | 3) 0,076; | 4) 0,077. |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
- A3.** В основном состоянии электронную конфигурацию внешнего электронного слоя ns^2np^6 имеют частицы, символы которых:
- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1) He и Ne; | 3) S^{2-} и Ca^{2+} ; |
| 2) K^+ и Li^+ ; | 4) Cl^- и N^{+3} . |
- A4.** Укажите справедливые утверждения. В приведенном перечне элементов Na, Al, Cl слева направо:
- а) возрастает число валентных электронов;

- б) ослабевают неметаллические свойства атомов;
в) уменьшается радиус атома;
г) возрастает высшая степень окисления атома.

1) а, б, г; 2) а, в, г; 3) б, в, г; 4) б, в.

- A5.** Длина и энергия связи в молекуле Br₂ равны 228 пм и 193 кДж/моль. Укажите соответственно длину (пм) и энергию (кДж/моль) связи в молекуле Cl₂:
- 1) 267 и 151; 3) 241 и 246;
2) 141 и 158; 4) 199 и 243.
- A6.** В конденсированном состоянии водородные связи образуются между молекулами:
- 1) метаноля; 3) кислорода;
2) фтора; 4) аммиака.
- A7.** Атомы азота имеют одинаковую валентность в составе:
- 1) NH₄NO₃;
2) NH₄NO₂;
3) продукта реакции 1 моль N₂H₄ и 1 моль HBr;
4) NH₃ и NH₄⁺.
- A8.** Амфотерный оксид образуется при нагревании:
- 1) хлората калия; 3) пищевой соды;
2) перманганата калия; 4) доломита.
- A9.** Укажите все пары, в которых первая кислота является более сильной, чем вторая:
- а) HClO₄ и HClO₃;
б) CH₃COOH и H₂CO₃;
в) H₂SiO₃ и H₂CO₃;
г) C₆H₅OH (фенол) и H₂CO₃.
- 1) а, б; 2) а, б, в; 3) а, г; 4) в, г.
- A10.** Хлорид калия **НЕЛЬЗЯ** получить при взаимодействии:
- 1) КОН и HCl (конц.); 3) K₂SO₄ (р-р) и BaCl₂;
2) KHCO₃ (р-р) и HCl; 4) KNO₃ и HCl (конц.).
- A11.** Через раствор, содержащий 0,275 моль Ва(ОН)₂, пропускают СО₂ объемом (н. у.) 10,08 дм³. Масса (г) полученного осадка примерно равна:
- 1) 54,2; 2) 88,7; 3) 19,7; 4) 25,4.

- A19.** Хлор, так же как и бром: а) образует галогениды; б) является жидкостью (н. у.); в) **НЕ** имеет аллотропных модификаций; г) образует сильную галогеноводородную кислоту.
1) б, г; 2) а, в, г; 3) а, г; 4) а, б, в.
- A20.** Окислительно-восстановительная реакция протекает при взаимодействии:
а) H_2SO_4 (разб.) и $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$; в) H_2S и KOH (р-р);
б) SO_2 и H_2S ; г) H_2SO_4 (разб.) и Fe .
1) б, в; 2) в, г; 3) а, б, г; 4) б, г.
- A21.** Фосфор реагирует, а азот — **НЕТ** с:
1) H_2 ; 2) Ca ; 3) HNO_3 ; 4) O_2 .
- A22.** Оксиды углерода CO и CO_2 различаются:
а) числом π -связей в молекуле;
б) типом кристаллической решетки в твердом состоянии;
в) окислительно-восстановительными свойствами;
г) агрегатным состоянием (н. у.).
1) а, в; 2) в; 3) б, г; 4) а, г.
- A23.** Подобно железу, алюминий:
а) относится к тяжелым металлам;
б) взаимодействует с разбавленными растворами щелочей;
в) не взаимодействует при обычных условиях с HNO_3 (конц.);
г) подвергается интенсивной атмосферной коррозии.
1) б, в; 2) в, г; 3) в; 4) а, в.
- A24.** Мазут — это:
1) продукт коксования каменного угля;
2) остаток после отгона легкокипящих фракций нефти;
3) продукт сгорания метана в топках;
4) сажа, образующаяся при дегидрировании природного газа.
- A25.** Аммиачный раствор оксида серебра(I) позволяет различить:
а) водные растворы сахарозы и мальтозы;
б) этилформиат и метилпропаноат;
в) водные растворы глюкозы и лактозы;
г) муравьиную кислоту и этаналь.
1) а, б; 2) в, г; 3) б, в; 4) а, г.
- A26.** При взаимодействии серной кислоты с солью калия **НЕЛЬЗЯ** получить:
1) HCl ; 2) SO_2 ; 3) H_2S ; 4) Cl_2 .

A27. Для азотной кислоты характерны реакции:

- а) этерификации;
- б) обмена;
- в) окислительно-восстановительные;
- г) замещения (с участием неорганических веществ).

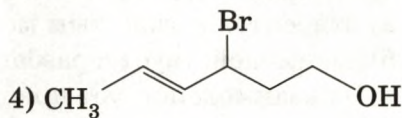
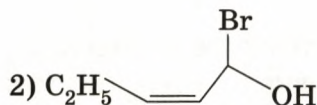
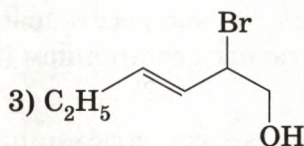
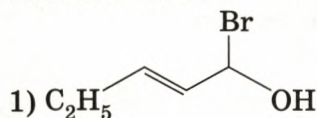
1) а, б, в, г; 2) а, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, в.

A28. Для одного и того же вещества его изомер и гомолог отличаются:

- а) молярной массой;
- б) качественным составом;
- в) количественным составом;
- г) массовыми долями атомов элементов.

1) а, в, г; 2) а, в; 3) б, в, г; 4) а, г.

A29. Укажите формулу вещества, которое имеет название *транс*-2-бром-гексен-3-ол-1:



A30. Соединения состава C_nH_{2n+2} могут вступать в реакции:

- 1) окисления и присоединения;
- 2) дегидрирования и замещения;
- 3) отщепления и полимеризации;
- 4) изомеризации и присоединения.

A31. Малиновая окраска водного раствора перманганата калия исчезает при его добавлении (10°C) к:

- а) винилбензолу;
- б) бензолу;
- в) изопрену;
- г) гексану.

1) а, б, в; 2) б, в; 3) а, г; 4) а, в.

A32. Кумол образуется при взаимодействии:

- 1) бензола и хлорметана;
- 2) бензоата натрия и гидроксида натрия;
- 3) бензола и пропена;
- 4) толуола и нитрующей смеси.

A33. Одностадийный переход этиленгликоль $\rightarrow$ 2-хлорэтанол-1 можно осуществить с помощью:

- 1) KCl ; 2) HCl ; 3) Cl_2 (CCl_4); 4) KClO_3 .

A34. Соединение строения $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—OCH}_3$ образуется при взаимодействии:

- 1) этанала и метанола;
2) уксусной кислоты и метанола;
3) пропанола-2 и метанола;
4) муравьиной кислоты и этанола.

A35. Кислотные свойства соединений (подвижность гидроксильного атома водорода) последовательно возрастают в ряду:

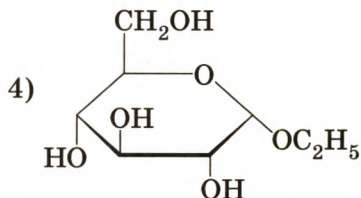
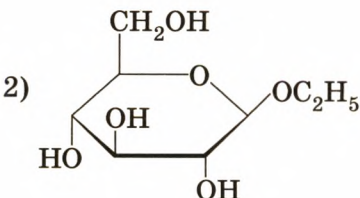
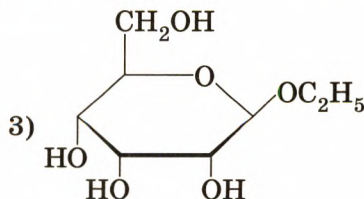
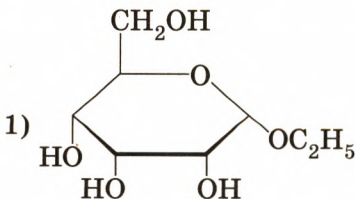
- 1) H_2O , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, H_2CO_3 , CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$;
2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2O , H_2CO_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$, CH_3COOH ;
3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2O , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, H_2CO_3 , CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$;
4) H_2O , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H_2CO_3 , $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$, CH_3COOH , $\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{OH}$.

A36. Реакция этерификации протекает при взаимодействии:

- а) глюкозы и $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
б) уксусного ангидрида и этанола;
в) целлюлозы и азотной кислоты;
г) 1,2-этандиола и терефталевой кислоты.

- 1) а, б, г; 2) а, в, г; 3) б, в, г; 4) б, в.

A37. Укажите формулу производного циклической формы α -глюкозы:



A38. Метиламин, подобно глицину:

- а) сгорает в избытке кислорода с образованием O_2 , H_2O и N_2 ;
- б) имеет выраженную щелочную среду водного раствора;
- в) взаимодействует с соляной кислотой;
- г) в реакциях со щелочами образует соль;
- д) вступает в реакцию этерификации.

- 1) а, в; 2) а, б, в; 3) б, г, д; 4) в, г.

Часть В

B1. Установите соответствие между формулой частицы и числом нейтронов и электронов в ней.

Формула частицы	Число нейтронов и электронов соответственно
А) $^{35}\text{Cl}^{18}\text{O}_4^-$	1) 50 и 50
Б) $^1\text{H}^1\text{D}^{17}\text{O}$	2) 50 и 48
В) $^{15}\text{N}\text{T}_4^+$	3) 16 и 14
Г) $^{34}\text{S}^{16}\text{O}_4^{2-}$	4) 10 и 10
	5) 58 и 50
	6) 16 и 10

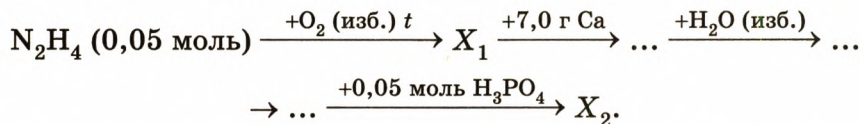
B2. Установите соответствие между изменением степени окисления азота и схемой реакции.

Изменение степени окисления азота	Схема реакции
1) $N^{+5} \rightarrow N^{+3}$	а) $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ (разб.) $\rightarrow$
2) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$	б) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow$
3) $N^{+5} \rightarrow N^{-3}$	в) $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t}$
4) $N^{+5} \rightarrow N^{+2}$	г) $\text{Ag} + \text{HNO}_3$ (конц.) $\rightarrow$
	д) $\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
	е) $\text{Al} + \text{HNO}_3$ (очень разб.) $\rightarrow$

- В3.** Установите соответствие между схемой реакции и классом органического продукта реакции.

Схема реакции	Класс органического продукта
А) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ Б) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}}$ В) глицерин + 3 моль $\text{HNO}_3 \xrightarrow[\text{конц.}]{\text{H}_2\text{SO}_4}$ (1 моль)	1) аминокислота 2) карбоновая кислота 3) алканол 4) амин 5) нитросоединение 6) сложный эфир

- В4.** К раствору массой 104,0 г с массовой долей BaCl_2 10 % прилили раствор H_2SO_4 объемом 91,6 см³ ($\rho = 1,07$ г/см³). Определите массовую долю (%) вещества с меньшей молярной массой в конечном растворе после завершения реакции.
- В5.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) азотсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В6.** Установите соответствие между названием вещества или его формулой и максимальным числом атомов углерода, которые в его молекуле лежат на одной прямой.

Название (формула) вещества	Число лежащих на одной прямой атомов углерода
А) бутин-2	1) 3
Б) $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$	2) 4
В)  $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	3) 5
Г) пентин-1	4) 6

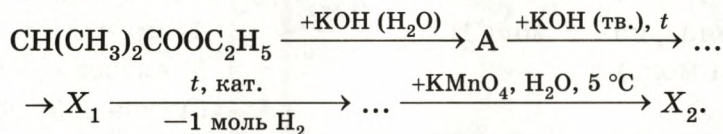
- В7.** Смесь нитрида и гидрида кальция обработали избытком соляной кислоты и получили газ объемом (н. у.) 1,12 дм³. В исходной смеси число атомов металла в 1,25 раза больше числа атомов водорода. Рассчитайте массовую долю (%) гидрида в исходной смеси.

- В8.** Расставьте коэффициенты методом электронного баланса в уравнении окислительно-восстановительной реакции



Укажите сумму коэффициентов перед формулами веществ молекулярного строения.

- В9.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



Вещество А содержит атом углерода в степени окисления +3.

- В10.** Смесь оксидов железа(III) и меди(II) общей массой 20 г полностью восстановили смесью водорода и аргона объемом (н. у.) 15,68 дм³ и плотностью 1,156 г/дм³. Рассчитайте массовую долю (%) оксида железа(III) в исходной смеси.
- В11.** К водному раствору гомолога уксусной кислоты добавили избыток смеси карбонатов натрия и калия. В результате выделился газ объемом (н. у.) 2,24 дм³, а суммарная масса полученных солей составила 24,0 г. Рассчитайте молярную массу (г/моль) кислоты.
- В12.** Рассчитайте, какую массу (г) олеума с $w(\text{SO}_3) = 25\%$ следует добавить к 150 г водного раствора H_2SO_4 с массовой долей ее 94,00 %, чтобы получить безводную кислоту.

ВАРИАНТ 25(4)

Часть А

- А1.** Наибольшую плотность (20 °С) имеет:
- 1) бутан;
 - 2) бромоводород;
 - 3) пентан;
 - 4) сероводород.
- А2.** В составе оксида железа(II, III) массой 2,32 г масса (г) атомов кислорода равна:
- 1) 0,64;
 - 2) 0,96;
 - 3) 1,28;
 - 4) 1,92.
- А3.** Атом трития имеет примерно такую же массу, как и:
- 1) атом ^7Li ;
 - 2) α -частица;
 - 3) катион $^{27}\text{Al}^{3+}$;
 - 4) два нейтрона и один протон.

- A4.** Укажите справедливые утверждения для приведенного перечня элементов S, Se, Te:
- а) последовательно возрастает число валентных электронов в атоме;
 - б) радиус атома остается постоянным;
 - в) формула простейшего летучего соединения одинаковая;
 - г) низшая степень окисления атома неизменна.
- 1) а, в; 2) в, г; 3) б, в; 4) а, г.
- A5.** В отличие от ковалентной, ионная химическая связь характеризуется:
- 1) длиной и ненаправленностью;
 - 2) энергией и ненасыщаемостью;
 - 3) длиной и энергией;
 - 4) ненасыщаемостью и ненаправленностью.
- A6.** Температура кипения простых веществ постепенно возрастает в ряду:
- 1) азот, хлор, кремний;
 - 2) кальций, калий, рубидий;
 - 3) фуллерен, бор, кислород;
 - 4) натрий, кремний, хлор.
- A7.** Ковалентность и степень окисления атома углерода совпадают (по модулю) в составе:
- а) угарного газа;
 - б) карборунда;
 - в) графита;
 - г) углекислого газа.
- 1) а, б, г; 2) б, г; 3) б, в, г; 4) а, в.
- A8.** Используя NaOH и воду, можно осуществить одностадийные переходы:
- а) $\text{KCl} \rightarrow \text{KOH}$;
 - б) $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2$;
 - в) $\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$;
 - г) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$.
- 1) б, в; 2) а, б; 3) а, г; 4) в, г.
- A9.** Кислота образуется при взаимодействии веществ в каждой из пар:
- 1) N_2O_3 и H_2O , CO и H_2O (20 °C);
 - 2) BaCl_2 (р-р) и H_2SO_4 (разб.), CuSO_4 (р-р) и H_2S ;
 - 3) N_2O_5 и H_2O , SiO_2 и H_2O ;
 - 4) P_2O_5 и H_2O , K_2SO_4 (р-р) и HBr.
- A10.** В кристаллогидрате $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ массовая доля безводной соли составляет 37,1 %. Значение n равно:
- 1) 5; 2) 7; 3) 10; 4) 12.

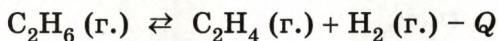
A11. Соль состава $\text{BaH}\text{ЭО}_4$ может образоваться при взаимодействии:

- а) BaO и H_2SO_4 ; в) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р-р) и P_2O_5 ;
б) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и HClO_4 ; г) $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$.
1) а, в; 2) б, в; 3) в, г; 4) б, г.

A12. В реакцию обмена между собой могут вступить:

- а) кислая соль и щелочь;
б) органическое и неорганическое вещества;
в) две соли;
г) простое и сложное вещества.
1) а, б, в; 2) б, в; 3) в, г; 4) а, б.

A13. Для находящейся в равновесии системы



повысили температуру. В результате:

- а) число атомов водорода не изменилось;
б) общее число молекул возросло;
в) масса системы возросла;
г) число молекул этана уменьшилось.
1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) б, г.

A14. НЕЛЬЗЯ приготовить насыщенный водный раствор:

- 1) бензола; 3) серной кислоты;
2) сульфата кальция; 4) хлороводорода.

A15. Укажите, для какой пары веществ реакция нейтрализации описывается кратким ионным уравнением $\text{H}_n\text{X} + n\text{OH}^- = \text{X}^{n-} + n\text{H}_2\text{O}$.

- 1) H_2SO_4 (разб.) и KOH ; 3) HNO_3 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
2) H_2S и NaOH ; 4) H_3PO_4 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

A16. Степень окисления атома хлора наименьшая в составе:

- 1) ClF ; 2) $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2$; 3) SCl_2 ; 4) ClF_5 .

A17. Укажите число справедливых утверждений из приведенных:

- а) в образце Ca массой 10 г число обобществленных электронов равно $3,01 \cdot 10^{23}$;
б) чем больше относительная атомная масса металла, тем больше его плотность;
в) катионы металла могут быть как окислителями, так и восстановителями;
г) основной формой существования химического элемента калия в природе являются атомы калия.
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

- A18.** Жесткость воды обусловлена только гидрокарбонатами кальция и магния. В воде объемом 1 дм³ содержится в сумме 1,396 моль ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} . Укажите массу (г) гидрокарбонат-ионов в 5 дм³ воды:
1) 0,41; 2) 0,43; 3) 0,78; 4) 0,85.
- A19.** Хлороводород можно получить при взаимодействии:
а) бензола и хлора (в присутствии катализатора);
б) стирола и хлора (20 °С);
в) хлорида натрия (тв.) и концентрированной бромоводородной кислоты;
г) сильвинита и концентрированной серной кислоты.
1) а, г; 2) а, в, г; 3) б, г; 4) а, б, в.
- A20.** Укажите все справедливые утверждения:
а) в смеси H_2 и O_2 массовая доля H_2 всегда меньше, чем его объемная доля;
б) в ряду NH_3 , H_2O , HF кислотные свойства увеличиваются;
в) в ряду H_2O , H_2S , H_2Se кратность связи растет;
г) в ряду H_2O , H_2Se , H_2S температура кипения уменьшается.
1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, б; 4) б, г.
- A21.** Оксид фосфора(V) обугливает многие органические вещества, потому что:
1) эффективно поглощает воду;
2) окисляет углерод;
3) восстанавливает водород;
4) легко восстанавливается до оксида фосфора(III).
- A22.** Температура кипения веществ последовательно возрастает в ряду:
1) CH_4 , SiC , SiH_4 ; 3) CH_4 , SiH_4 , SiC ;
2) SiH_4 , CH_4 , SiC ; 4) SiC , SiH_4 , CH_4 .
- A23.** Масса кадмиевой пластинки возрастет, если опустить ее в водный раствор:
1) $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$; 2) ZnSO_4 ; 3) SnCl_2 ; 4) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.
- A24.** Получить синтетический спирт, дешевый полимер на его основе и антифриз для двигателей автомобилей можно в результате непосредственного использования в химическом синтезе:
1) этанола; 3) бутадиена;
2) этилена; 4) метанола.

A31. Алкен с хорошим выходом можно получить при взаимодействии:

а) бутанола-2 и H_2SO_4 (170 °C);

б) 1,1-дихлорпропана и NaOH (H_2O);

в) 2-хлорбутана и KOH (спирт. р-р);

г) бутина-1 и H_2 (изб.).

1) а, б;

2) в, г;

3) а, в;

4) б, г.

A32. По типу реакции замещения бензол реагирует с:

1) Br_2 (FeBr_3) и Cl_2 ($h\nu$);

2) $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ и Cl_2 (Fe);

3) Cl_2 (AlCl_3) и H_2 (кат.);

4) $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ и H_2 (кат.).

A33. Различные классы соединений образуются, когда пропанол-1 и пропанол-2 по отдельности реагируют с:

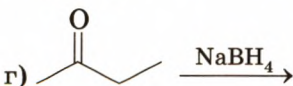
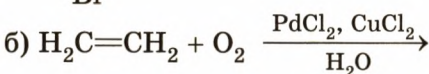
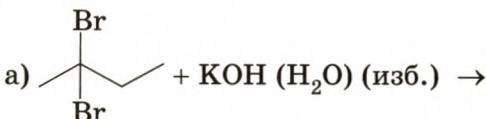
1) HBr ;

3) CuO ;

2) H_2SO_4 (конц.);

4) CH_3COOH .

A34. Укажите все схемы процессов, в результате которых образуется альдегид:



1) а, б, в;

2) б, в;

3) б, в, г;

4) а, в, г.

A35. Как соляная, так и уксусная кислоты могут реагировать с:

1) NaHCO_3 и Cl_2 ;

3) Na_2SiO_3 и Zn ;

2) KNO_3 и K_2S ;

4) CH_3OH и Na_2SO_4 .

A36. В реакцию этерификации могут вступать:

1) фруктоза и тринитроглицерин;

2) монометилглюкоза и 1,2-этанediол;

3) глицерин и бензилбензоат;

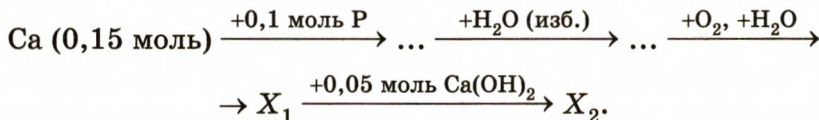
4) аллиловый спирт и триолеин.

В3. Установите соответствие между веществом и типом изомерии.

Вещество	Тип изомерии
А) масляная кислота и этилацетат	1) изомеры углеводного скелета
Б) бутанол-1 и бутанол-2	2) межклассовые изомеры
В) бутан и изобутан	3) геометрические изомеры
	4) изомеры положения кратных связей
	5) изомеры положения функциональной группы
	6) энантиомеры

В4. К раствору, содержащему CaCl_2 массой 16,65 г, прилили раствор, содержащий Na_3PO_4 массой 29,52 г. Полученный осадок отфильтровали, а фильтрат обработали раствором AgNO_3 (изб.). Рассчитайте суммарную массу (г) осадков, полученных в результате этих превращений.

В5. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме

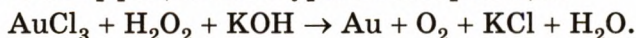


В6. Установите соответствие между названием вещества и степенью его диссоциации (молярные концентрации веществ одинаковы).

Название вещества	Степень диссоциации
А) угольная кислота	1) $3,2 \cdot 10^{-9}$
Б) фенол	2) $4,2 \cdot 10^{-8}$
В) этанол	3) $3,6 \cdot 10^{-5}$
Г) вода	4) $2,1 \cdot 10^{-4}$

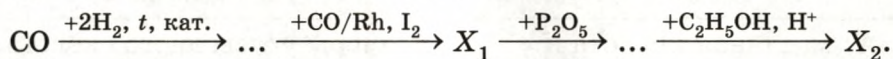
В7. Смесь газов CO и Ne объемом (н. у.) 10 дм^3 имеет плотность $1,20 \text{ г/см}^3$. К этой смеси добавили O_2 и подожгли. Объем новой смеси после приведения к н. у. составил $13,7 \text{ дм}^3$. Рассчитайте объем (дм^3 , н. у.) добавленного кислорода.

В8. Расставьте коэффициенты в уравнении реакции



Укажите коэффициент перед формулой продукта восстановления.

- B9.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 (в водном растворе вещества X_2 $pH = 7$):



- B10.** Смесь стирола и фенола может присоединить воду массой 1,8 г или полностью прореагировать с раствором гидроксида натрия массой 64,0 г с массовой долей щелочи 12,5 %. Рассчитайте массовую долю (%) фенола в его смеси со стиролом.
- B11.** После нагревания металла массой 18 г в атмосфере азота получили нитрид металла(II), 5 % которого (по массе) обработали избытком воды при нагревании и получили газ объемом (н. у.) 336 см³. Рассчитайте молярную массу (г/моль) нитрида.
- B12.** Образец технического фенола массой 20,0 г обработали избытком бромной воды и получили осадок массой 66,2 г. Рассчитайте массовую долю (%) примесей в образце.

ВАРИАНТ 26(4)

Часть А

- A1.** Ряду температур кипения (°C) –162, 61 и 77 — соответствует последовательность веществ, формулы которых:
- 1) CH_4 , $CHCl_3$, CCl_4 ;
 - 2) CH_4 , CCl_4 , $CHCl_3$;
 - 3) CCl_4 , $CHCl_3$, CH_4 ;
 - 4) $CHCl_3$, CH_4 , CCl_4 .
- A2.** Порция нуклида ^{24}Mg массой 1,2 г содержит протоны массой (г):
- 1) 0,3;
 - 2) 0,6;
 - 3) 1,0;
 - 4) 1,2.
- A3.** Возбужденное состояние атома можно однозначно определить с помощью:
- а) электронной схемы;
 - б) электронной конфигурации;
 - в) электронно-графической схемы;
 - г) массового числа нуклида.
- 1) в;
 - 2) а, б;
 - 3) б, в;
 - 4) в, г.
- A4.** Электроотрицательность атома возрастает, а его радиус уменьшается при переходе от:
- 1) серы к фосфору;
 - 2) кислорода к азоту;
 - 3) углерода к кремнию;
 - 4) серы к хлору.

- A5.** Значениям валентных углов 109° , 120° и 107° соответствует последовательность частиц, формулы которых:
- 1) H_2O , NH_3 , C_2H_4 ;
 - 2) CH_4 , C_2H_2 , NH_3 ;
 - 3) NH_3 , CCl_4 , H_2O ;
 - 4) NH_4^+ , C_6H_6 (бензол), NH_3 .
- A6.** Имеют хорошую электрическую проводимость и плохо растворяются в воде:
- 1) графит и натрий;
 - 2) сульфат калия и гидроксид натрия;
 - 3) медь и графит;
 - 4) железо и иод.
- A7.** Окислительно-восстановительная реакция может протекать между:
- а) солью и простым веществом;
 - б) солью и кислотой;
 - в) щелочью и простым веществом;
 - г) кислотой и простым веществом.
- 1) а, б, в;
 - 2) б, в, г;
 - 3) а, б, в, г;
 - 4) а, г.
- A8.** Оксид можно получить при взаимодействии:
- а) двух простых веществ неметаллов;
 - б) соли и кислоты;
 - в) металла и неметалла;
 - г) соли и неметалла.
- 1) а, б, в, г;
 - 2) а, б, в;
 - 3) б, в, г;
 - 4) а, в, г.
- A9.** В реакциях с участием кислоты **НЕЛЬЗЯ** получить:
- а) новую кислоту;
 - б) среднюю соль;
 - в) щелочь;
 - г) кислую соль.
- 1) а, б;
 - 2) б, в;
 - 3) а, г;
 - 4) в.
- A10.** Укажите число схем реакций, в результате которых можно получить соль азотной кислоты:
- а) $\text{NaOH} + \text{N}_2\text{O}_3 \rightarrow$;
 - б) $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб.) $\rightarrow$;
 - в) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$;
 - г) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HNO}_3 \rightarrow$.
- 1) 1;
 - 2) 2;
 - 3) 3;
 - 4) 4.
- A11.** Как NaHCO_3 , так и Na_2CO_3 в водном растворе могут реагировать по отдельности с:
- 1) HNO_3 и CO_2 ;
 - 2) HCl и Ba(OH)_2 ;
 - 3) BaCl_2 и KOH ;
 - 4) CH_3COOH и SiO_2 .

A18. Вода является катализатором реакции между:

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1) Na и O ₂ ; | 3) Al и I ₂ ; |
| 2) Cu и S; | 4) P ₄ и O ₂ . |

A19. Укажите все правильные утверждения:

- а) хлор — бесцветный газ (н. у.) с резким запахом;
б) в реакции фтора с водой элемент VIA-группы является восстановителем;
в) свежеприготовленная хлорная вода содержит молекулы Cl₂ и HClO;
г) хлор можно получить электролизом водного раствора поваренной соли;
д) хлор, как и кислород, не реагирует с золотом.
- 1) б, в, г; 2) б, г, д; 3) а, в, г; 4) а, в, д.

A20. НЕВЕРНО утверждение:

- 1) растворимость серы в бензоле выше, чем в воде;
2) подобно кислороду, озон реагирует с ртутью при обычных условиях;
3) в водном растворе сероводорода присутствуют не расплавившиеся на ионы молекулы воды и сероводорода;
4) ромбическая и моноклинная сера отличаются взаимным расположением молекул S₈ в кристаллах простых веществ.

A21. Выступая в роли окислителя или восстановителя, пероксид водорода образует соответственно:

- 1) H₂ и O₂; 2) H₂O и H₂; 3) O₂ и H₂O; 4) H₂O и O₂.

A22. Одностадийные превращения по схеме



можно осуществить с использованием последовательно:

- | | |
|---|---|
| 1) C, H ₂ , Na ₂ O; | 3) C, Fe ₂ O ₃ , Na ₂ O ₂ ; |
| 2) Mg, H ₂ , NaOH; | 4) Mg, O ₂ , NaHCO ₃ . |

A23. Сравнивая между собой натрий и магний, можно утверждать, что:

- а) в водном растворе более сильным восстановителем является магний;
б) радиус атома натрия больше, чем атома магния;
в) в водном растворе ионы Na⁺ являются более слабыми окислителями, чем ионы Mg⁺;
г) температура плавления натрия выше, чем магния.
- 1) а, в, г; 2) б, в; 3) а, б, г; 4) б, в, г.

A24. Содержание элемента калия в калийных удобрениях принято указывать в пересчете на оксид калия. Укажите, в каком из веществ, формулы которых приведены ниже, массовая доля оксида калия составляет 63,1 %.

- 1) KCl ; 2) KNO_3 ; 3) K_2SO_4 ; 4) K_2CO_3 .

A25. Водный раствор щелочи может использоваться для различения сухих солей:

- 1) $BaSO_4$ и $CaCO_3$;
2) $AlCl_3$ и $MgSO_4$;
3) $Al_2(SO_4)_3$ и $ZnSO_4$;
4) $NaCl$ и KNO_3 .

A26. К водному раствору гидросульфата натрия добавили раствор, содержащий эквимольное количество гидроксида натрия. В результате значение pH раствора, в котором была кислая соль:

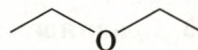
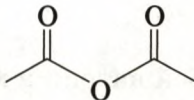
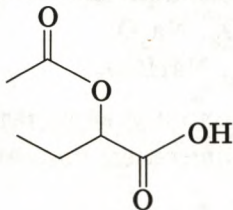
- а) не изменилось;
б) стало равным 7;
в) возросло;
г) уменьшилось.

- 1) б, г; 2) а; 3) б, в; 4) б.

A27. В реакции ромбической серы (S_8) количеством 0,02 моль с HNO_3 (конц., изб.) образуются H_2SO_4 , NO_2 , H_2O . Число электронов, которые перешли от восстановителя к окислителю, равно:

- 1) $5,78 \cdot 10^{23}$; 3) $9,63 \cdot 10^{22}$;
2) $57,8 \cdot 10^{24}$; 4) $9,63 \cdot 10^{23}$.

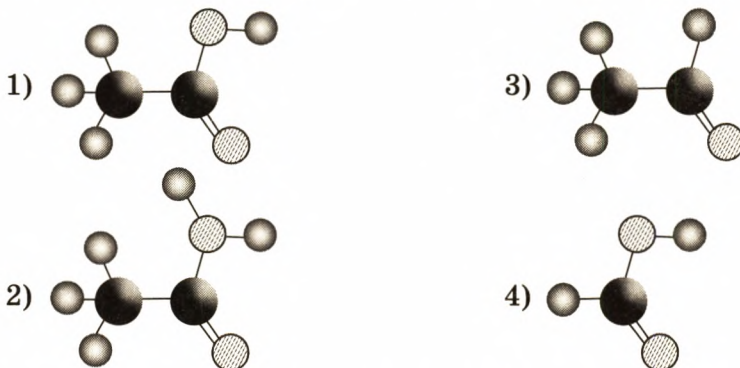
A28. Среди приведенных формул



отсутствует формула представителя классов:

- 1) сложных эфиров;
2) простых эфиров;
3) ангидридов кислот;
4) кетонов.

A29. Модель молекулы муравьиной кислоты изображена на рисунке:



A30. Алкан можно получить при взаимодействии:

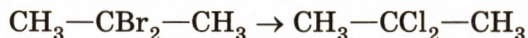
- а) HCOONa и NaOH (t);
- б) $\text{C}_3\text{H}_5\text{COONa}$ и NaOH (t);
- в) CH_3Cl и Na (t);
- г) пропина и H_2 (изб.).

1) а, б, в, г; 2) б, в, г; 3) б, в; 4) в, г.

A31. Укажите вещество, которое образуется в реакции KOH (спирт. р-р) с 2-бромгексаном и существует в виде *цис*-, *транс*-изомеров:

- 1) гексанол-2; 3) гексен-2;
- 2) гексен-1; 4) гексен-3.

A32. Для осуществления с наибольшим выходом превращения



необходимо использовать последовательность реагентов:

- 1) H_2SO_4 (конц.), Cl_2 ;
- 2) KOH (спирт. р-р), HCl ;
- 3) KOH (спирт. р-р), Cl_2 ;
- 4) H_2SO_4 (конц.), HCl .

A33. Пропандиол-1,2 может реагировать с: а) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (в щелочной среде); б) Na ; в) HBr ; г) $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$; д) NaOH (H_2O).

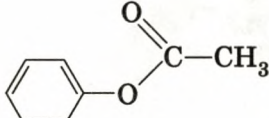
1) а, б, в, д; 2) а, б, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, в.

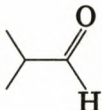
A34. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции пикриновой кислоты с пищевой содой (продукт реакции в воде растворим):

1) 4; 2) 6; 3) 8; 4) 10.

A35. Кислота может образоваться при взаимодействии:

а)  и $\text{Cu}(\text{OH})_2$;

б)  и $\text{KOH} (\text{H}_2\text{O})$;

в)  и $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$;

г) $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CHO}$ и $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$.

1) а, в, г;

2) б, в, г;

3) а, б;

4) в, г.

A36. Сложноэфирные связи имеются в составе:

1) триацетилцеллюлозы и капрона;

2) вискозы и кевлара;

3) моноацетилцеллюлозы и тристеарина;

4) триолеина и сахарозы.

A37. Гидролизу могут подвергаться:

1) сахароза и рибоза;

2) крахмал и фруктоза;

3) триацетилцеллюлоза и глюкоза;

4) хитин и мальтоза.

A38. Укажите ряд, в котором вещества перечислены в порядке возрастания основных свойств:

1) N-метиланилин, анилин, гидроксид калия, метиламин;

2) метиламин, анилин, N-метиланилин, гидроксид калия;

3) гидроксид калия, анилин, N-метиланилин, метиламин;

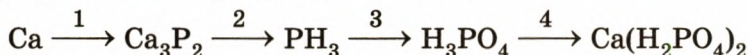
4) анилин, N-метиланилин, метиламин, гидроксид калия.

Часть В

- В1.** Установите соответствие между формулой растворенного в воде вещества и pH раствора (химические количества веществ одинаковы, сильный электролит диссоциирует полностью).

Формула вещества	pH раствора
А) CH_3NH_2	1) ≈ 7
Б) NH_3	2) 11,2
В) $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	3) 12,1
Г) KOH	4) 13,2

- В2.** Для осуществления превращений по схеме



выберите реагенты из числа предложенных:

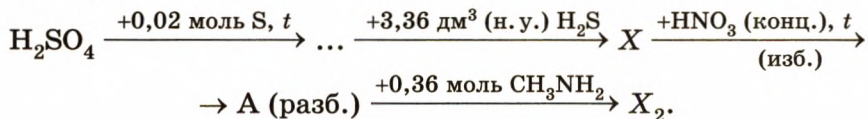
- а) CaSO_4 ; в) H_2O ; д) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$;
 б) CaHPO_4 ; г) P , t ; е) O_2 .

Ответ запишите в виде сочетания цифр и букв, записанных без пробелов, например: 1д2а3г4е.

- В3.** Установите соответствие между органическим веществом и его межклассовым изомером.

Вещество	Межклассовый изомер
А) бутадиен-1,2	1) бутадиен-1,3
Б) бутен-1	2) бутен-2
В) валериановая кислота	3) циклобутан
	4) бутин-1
	5) пропилацетат
	6) пентановая кислота

- В4.** Из некоторой массы халькопирита с выходом 100 % получили в 1,42 раза большую массу олеума. Рассчитайте $w(\text{SO}_3)$ в олеуме (%).
- В5.** Укажите сумму молярных масс (г/моль) серосодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме

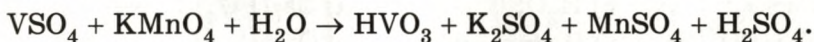


- В6.** Установите соответствие между названием вещества и его температурой кипения.

Название вещества	Температура кипения, °С
А) этанол	1) +198
Б) этиленгликоль	2) +97
В) диметилловый эфир	3) +78
Г) пропанол-1	4) -24

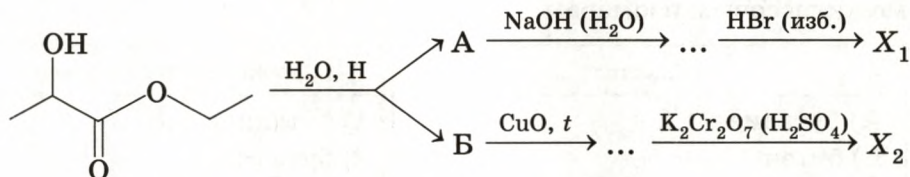
- В7.** К некоторому объему водорода в закрытом сосуде добавили кислород объемом (н. у.) $2,00 \text{ дм}^3$. Смесь взорвали и получили воду массой $3,21 \text{ г}$. После охлаждения объем непрореагировавшего газа составил $6,00 \text{ дм}^3$ (н. у.). Укажите первоначальный объем (дм^3 , н. у.) водорода.

- В8.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов перед формулами всех веществ.

- В9.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В10.** Смесь этилена с водородом, относительная плотность которой по гелию $2,125$, нагрели в закрытом реакторе в присутствии катализатора гидрирования. В результате реакции давление в реакторе упало на 20% . Рассчитайте выход ($\%$) продукта реакции.

- В11.** При щелочном гидролизе жира образовались стеарат калия массой $64,4 \text{ г}$ и пальмитат калия массой $29,4 \text{ г}$. Рассчитайте молярную массу (г/моль) жира.

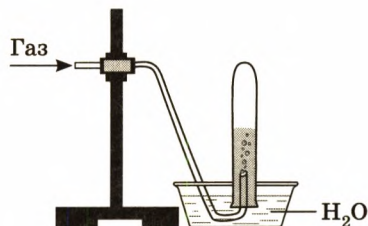
- В12.** Массовая доля фосфата кальция в фосфорите составляет 95% . Определите, какую массу (кг) раствора H_3PO_4 с массовой долей ее 80% можно получить из фосфорита массой 600 кг , если производственные потери составляют 15% .

ВАРИАНТ 27(5)

Часть А

A1. Как показано на рисунке, с наименьшими потерями можно собирать в пробирку газ:

- 1) NH_3 ;
- 2) SO_2 ;
- 3) HCl ;
- 4) O_2 .



A2. НЕ являются аллотропными модификациями:

- а) дейтерий и тритий;
- б) фуллерен и графит;
- в) фосфин и фосфид;
- г) пентан и 2-метилбутан.

- 1) а, в, г; 2) а, г; 3) а, в; 4) б, в.

A3. Установите соответствие между названием вещества и типом его кристаллической решетки.

Вещество	Тип решетки
1) аргон (тв.)	а) атомная
2) кремний	б) ионная
3) аммиачная селитра	в) молекулярная
	г) металлическая

- 1) 1в2г3а; 2) 1а2а3б; 3) 1в2а3б; 4) 1б2а3г.

A4. Электронной формуле $:\ddot{\text{A}}:\ddot{\text{A}}:$ соответствует молекула:

- 1) азота; 2) иода; 3) кислорода; 4) водорода.

A5. Символы элементарных частиц приведены в ряду:

- 1) β , 1_1p , 1_0n ;
- 2) 1_1p , 1_0n , α ;
- 3) β , 1_0n , Na^+ ;
- 4) 1_0n , α , β .

A6. Ядро нуклида содержит 18 нейтронов, а масса его атома равна $5,814 \cdot 10^{-23}$ г. Укажите суммарное число p -электронов в нуклиде (основное состояние):

- 1) 11; 2) 12; 3) 13; 4) 14.

A7. Укажите все верные утверждения.

- а) по группе сверху вниз связь электронов внешнего энергетического уровня с ядром в атомах элементов VIA-группы ослабевает;
- б) все элементы VIA-группы проявляют высшую степень окисления, равную +6;
- в) максимальная валентность всех элементов VIA-группы равна шести;
- г) ns^2np^4 — электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атомов элементов VIA-группы (в основном состоянии).

1) а, б; 2) б, в; 3) а, г; 4) а, в, г.

A8. Укажите формулу оксида с ковалентной полярной связью:

1) CaO; 2) Mn_2O_7 ; 3) MnO; 4) K_2O .

A9. С H_2SO_4 (разб.) взаимодействует:

- 1) любое основание; 3) любой оксид;
- 2) любая кислая соль; 4) любая средняя соль.

A10. Гидроксид может образоваться при взаимодействии:

- а) $Na_2[Zn(OH)_4]$ и HCl (р-р); в) CuS и NaOH (р-р);
- б) Ca_2Si и H_2O ; г) PH_3 и O_2 .
- 1) б, в; 2) а, б, г; 3) а, б, в; 4) б, в, г.

A11. После пропускания через раствор щелочи не изменится плотность газовой смеси, состоящей из:

- 1) H_2S , N_2O и C_2H_2 ; 3) SO_2 , NO_2 , N_2O ;
- 2) N_2 , CO, C_3H_8 ; 4) CH_4 , Cl_2 , SO_2 .

A12. Укажите НЕВЕРНУЮ схему окислительно-восстановительной реакции:

- 1) $HNO_3 + S \rightarrow SO_2 + H_2O + NO$;
- 2) $KMnO_4 + SO_2 + H_2SO_3 \rightarrow MnSO_4 + H_2S + K_2SO_4 + H_2O$;
- 3) $PbS + H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + H_2O$;
- 4) $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$.

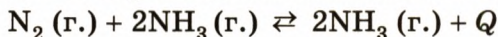
A13. В растворе установилось химическое равновесие: $A + 2B \rightleftharpoons 2C + D$. В равновесную систему при неизменных условиях добавили немного вещества В. Установите изменения, которые произойдут в системе после этого:

- а) скорость прямой реакции станет больше скорости обратной реакции;
- б) с течением времени скорость обратной реакции будет увеличиваться, а прямой — уменьшаться;

- в) через некоторое время в системе снова установится равновесие;
г) через некоторое время массы исходных веществ и продуктов реакции сравниваются.

1) а, б, г; 2) а, б, в; 3) а, в; 4) б, г.

A14. Скорость химической реакции синтеза аммиака



увеличивается при:

- а) повышении температуры;
б) понижении температуры;
в) повышении давления;
г) понижении давления.

1) а, в; 2) а, г; 3) б, в; 4) б, г.

A15. В порядке увеличения растворимости в воде (20 °С) формулы веществ приведены в ряду:

- 1) KNO_3 , KOH , H_2S ; 3) CaCO_3 , CaSO_4 , AgF ;
2) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, HCl , $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 4) CO , KOH , S_8 .

A16. Концентрация ацетат-ионов в концентрированном растворе уксусной кислоты увеличится, если в раствор добавить немного: а) H_2O ; б) KOH ; в) HCl ; г) Cu .

1) а, в; 2) б, г; 3) а, г; 4) а, б.

A17. Совместно в водном растворе в значительных количествах могут существовать ионы:

- а) $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$ и OH^- ; в) Al^{3+} и H^+
б) Al^{3+} и OH^- ; г) Al^{3+} и NO_3^- .

1) а, б, в; 2) а, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, г.

A18. При взаимодействии простых веществ неметаллов с азотной кислотой различных концентраций **НЕЛЬЗЯ** получить:

1) SiO_2 ; 2) CO_2 ; 3) H_2SO_4 ; 4) NO_2 .

A19. Укажите правильное утверждение:

- 1) в соединениях со всеми элементами кислород проявляет только отрицательные степени окисления;
2) в четвертом периоде периодической системы неметаллов больше, чем металлов;
3) все *p*-элементы являются неметаллами;
4) при обычных условиях неметаллы существуют в твердом, жидком и газообразном состояниях.

A20. Для атомов элементов кислорода и серы одинаково:

- а) число электронов на внешнем энергетическом уровне в основном состоянии;
- б) радиус атома;
- в) значение максимальной степени окисления;
- г) значение минимальной степени окисления;
- д) общее число *p*-элементов.

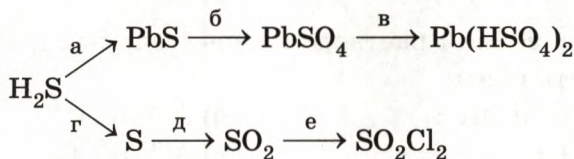
1) б, в; 2) а, г; 3) а, в, г; 4) г, д.

A21. Выберите все верные утверждения:

- а) валентность атомов азота в азотной кислоте равна IV, а степень окисления +5;
- б) дигидрофосфат кальция является основным компонентом фосфорного удобрения двойного суперфосфата;
- в) при смешивании растворов, содержащих 1 моль H_3PO_4 и 0,5 моль $\text{Ca}(\text{OH})_2$, образуется гидрофосфат кальция;
- г) нитраты всех металлов при нагревании разлагаются с выделением кислорода.

1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, б, в.

A22. В схеме одностадийных превращений



укажите все этапы, на которых происходит окисление атомов серы:

1) б, г, д, е; 2) б, д; 3) д, е; 4) а, б, е.

A23. При взаимодействии простых веществ с водой можно получить оба газа:

1) CO и CH_4 ; 2) O_2 и H_2S ; 3) H_2 и CO; 4) CO и F_2 .

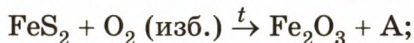
A24. Электрохимический ряд напряжений металлов позволяет предсказать:

- 1) природу продуктов нагревания нитратов металлов и растворимость солей в воде;
- 2) возможность взаимодействия металлов с водой и распространенность металлов в природе;

3) характер взаимодействия металлов с расплавами солей и природу продуктов нагревания нитратов металлов;

4) взаимное влияние металлов на интенсивность коррозии и особенности взаимодействия металлов с кислотами.

A25. Укажите формулу вещества X в схеме превращений



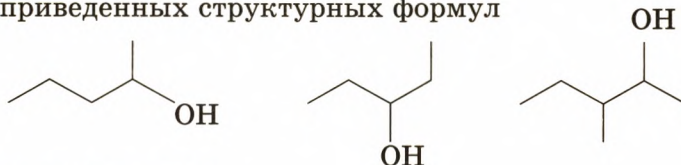
- 1) $\text{Ba}(\text{HSO}_3)_2$; 2) BaSO_3 ; 3) $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$; 4) BaS .

A26. Железо можно получить в процессах, схемы которых:



- 1) а, б, в; 2) а, в, г; 3) б, в, г; 4) а, в.

A27. Среди приведенных структурных формул



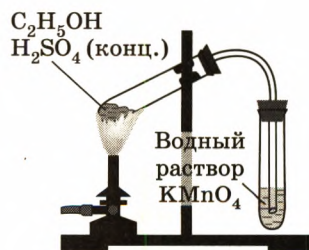
отсутствует формула:

- 1) 3-метилпентанола-2; 3) пентанола-2;
2) 2-метилпентанола-3; 4) пентанола-3.

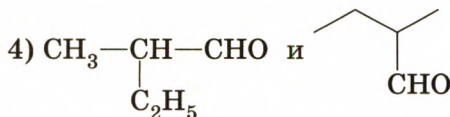
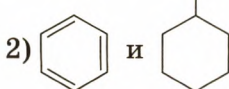
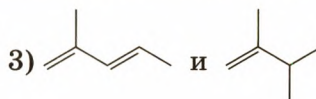
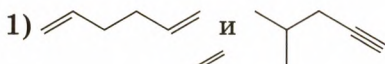
A28. Укажите все верные утверждения для рисунка:

- а) это способ получения ацетилена;
б) раствор в правой пробирке обесцветился;
в) в правой пробирке выпадает бурый осадок;
г) в правой пробирке образуется органическое вещество, в составе которого $w(\text{C}) = 38,7\%$.

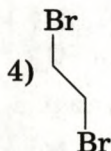
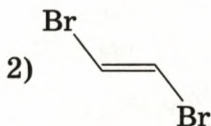
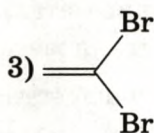
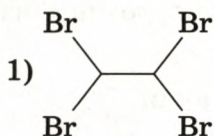
- 1) б, в, г; 2) в, г; 3) а, б; 4) а, б, в, г.



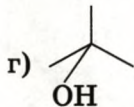
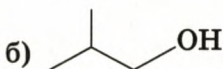
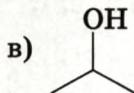
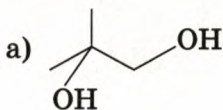
A29. Гомологи образуются при гидрировании избытком водорода соединений пары:



A30. При взаимодействии ацетилена с равным химическим количеством брома (20 °C) образуется:



A31. 2-Метилпропен можно получить дегидратацией спиртов строения:



1) а, б;

2) б, в;

3) а, г;

4) б, г.

A32. По типу реакции замещения взаимодействуют:

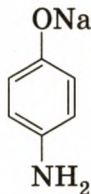
- 1) $\text{HC}\equiv\text{CH}$ и H_2O (Hg^{2+} , H^+);
- 2) бензол и Cl_2 (УФ-облучение);
- 3) глицерин и нитрующая смесь;
- 4) хлорэтан и KOH (спирт. р-р, t).

A33. Сложноэфирная связь присутствует в составе:

- 1) капрона;
- 2) найлона-6,6;
- 3) вискозы;
- 4) триацетилцеллюлозы.

A34. 2-Метилпентанол-1 окисляется избытком хромовой кислоты с образованием:

- 1) 2-метилпентаналь;
- 2) 2-метилпентановой кислоты;
- 3) 2,2-диметилпропановой кислоты;
- 4) бутановой кислоты.

A35. Вещество строения

реагирует с:

а) HCl (p-p);в) CH_3COOH ;б) CO_2 , H_2O ;г) KCl (p-p).

1) а, б, в, г;

2) а, б;

3) а, б, в;

4) б, в.

A36. Конечным органическим веществом цепочки превращений

является:

1) пропановая кислота;

3) пропанол-1;

2) пропаналь;

4) бутановая кислота.

A37. Индикатор позволяет различить водные растворыа) CH_3NH_2 и HBr ;б) анилина и $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$;

в) этанола и глицерина;

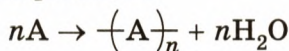
г) CH_3COOH и $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (фенол).

1) а, г;

2) а, б, г;

3) б, в;

4) а, в, г.

A38. Схеме реакции полимеризации

соответствует образованию (коэффициенты не проставлены):

1) полиэтилена;

3) амилозы;

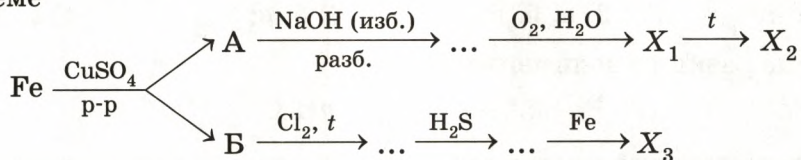
2) нейлона-6,6;

4) лавсана.

Часть В

B1. Простое вещество А при обычных условиях имеет твердое агрегатное состояние, желтого цвета, не растворяется в воде. При его взаимодействии с кислородом образуется оксид Б, представляющий собой бесцветный газ с резким запахом. Оксид Б реагирует с газом В с образованием вещества А. Газ В имеет неприятный запах, его можно получить взаимодействием вещества А с газом Г, который представляет простое вещество. Рассчитайте сумму молярных масс (г/моль) веществ Б, В и Г.

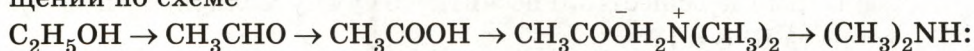
- B2.** Выберите утверждения, справедливые для азота.
1. В лаборатории получают нагреванием нитрата аммония.
 2. При обычных условиях взаимодействует с литием.
 3. Молекула азота содержит две неподеленные пары валентных электронов.
 4. Соединения азота с металлами называются нитриты.
 5. При нагревании жидкого воздуха первым испаряется азот, а затем — кислород.
 6. Относится к числу биогенных элементов.
- B3.** Массовая доля атомов трехвалентного металла в смеси, состоящей из его оксида и гидроксида, составляет 45,0 % (химические количества оксида и гидроксида равны). Укажите число электронов на внешнем электронном слое атома металла (основное состояние).
- B4.** Даны вещества: силан, фосфин, фуллерен, гидроксид натрия, азотная кислота, сероводород, негашеная известь, гашеная известь, корунд. Запишите в ряд число летучих водородных соединений, высших оксидов, гидроксидов и простых веществ.
- B5.** Определите сумму молярных масс (г/моль) железосодержащих веществ X_1 , X_2 и X_3 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- B6.** Установите соответствие между органическим веществом и его изомером

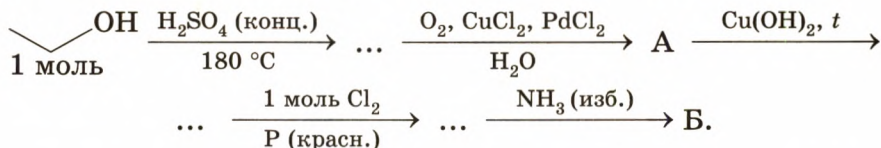
Вещество	Изомер
А) бензиловый спирт	1) циклобутан
Б) аланин	2) 4-метилфенол
В) бутен-2	3) бутин-2
Г) дивинил	4) 2-нитропропан
	5) бензальдегид

- B7.** Выберите последовательность реагентов для осуществления превращений по схеме



- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 — $\text{Cu}(\text{OH})_2$, t ; | 4 — KOH_4 ; |
| 2 — CuO , t ; | 5 — $(\text{CH}_3)_3\text{N}$; |
| 3 — $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$; | 6 — H_2O . |

- B8.** В растворе азотистой кислоты концентрация молекул кислоты в 5 раз больше, чем суммарная концентрация ионов водорода и кислотного остатка. Рассчитайте степень диссоциации (%) кислоты.
- B9.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ А и Б для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В10.** В четырех пронумерованных пробирках находятся растворы неорганических веществ, содержащих указанные ионы. Известно, что:
- при добавлении к содержимому пробирок 1 и 2 гидроксида натрия в пробирке 1 выделяется газ (н. у.) с характерным запахом, в пробирке 2 выпадает осадок;
 - при добавлении к содержимому пробирок 3 и 4 соляной кислоты в 3-й выпадает студенистый осадок, в 4-й наблюдается выделение газа (н. у.).

Ион	№ пробирки
А) Fe^{2+}	1
Б) SiO_3^{2-}	2
В) SO_3^{2-}	3
Г) NH_4^+	4

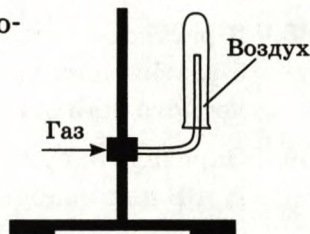
- В11.** Раствором гидроксида калия с массовой долей щелочи 39,0% полностью нейтрализовали олеум с массовой долей оксида серы(VI) 10,0%. Найдите, во сколько раз масса раствора щелочи больше массы олеума.
- В12.** При обработке в водном растворе иодида калия некоторой порцией хлора масса сухого остатка, полученного после выпаривания и прокаливании, оказалась в два раза меньше массы исходной соли. Рассчитайте, какая часть (%) массы исходной соли подверглась окислению.

ВАРИАНТ 28(5)

Часть А

A1. Как показано на рисунке, с наименьшими потерями можно собирать газ:

- 1) C_3H_8 ;
- 2) O_2 ;
- 3) CH_4 ;
- 4) SO_2 .



A2. Можно составить химическую формулу:

- 1) для нашатырного спирта;
- 2) керосина;
- 3) трескового жира;
- 4) алебаstra.

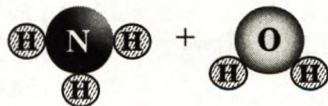
A3. Эффективный положительный заряд на атоме фосфора возрастает в ряду соединений:

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) P_2S_3 , P_2O_3 , PCl_3 ; | 3) P_2O_3 , PCl_3 , P_2S_3 ; |
| 2) P_2S_3 , PCl_3 , P_2O_3 ; | 4) PCl_3 , P_2S_3 , P_2O_3 . |

A4. Угловое строение имеют обе молекулы в ряду:

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 1) CO_2 и C_2H_2 ; | 3) CO_2 и $HCHO$; |
| 2) P_2O и $HCHO$; | 4) C_2H_2 и P_2O . |

A5. В результате процесса, схема которого показана на рисунке, образуется положительно заряженная азотсодержащая частица, для которой и процесса справедлив утверждения:



- а) валентность атома азота равна IV;
- б) все связи в частице образованы по обменному механизму;
- в) среда раствора становится щелочной;
- г) атом азота — донор неподеленной пары электронов.

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1) а, в, г; | 2) б, в, г; | 3) а, б, в; | 4) а, б, г. |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

A6. Формульные единицы являются структурными единицами вещества в случае:

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 1) благородных газов; | 3) щелочей; |
| 2) галогенов; | 4) алканов. |

A7. Электроотрицательность атомов монотонно возрастает в ряду элементов:

- | | |
|---------------|--------------|
| 1) C, F, O; | 3) Si, C, N; |
| 2) Br, Cl, I; | 4) N, F, O. |

A8. Сильная кислота образуется при взаимодействии:

- | | |
|--|---|
| 1) SO_2 и H_2O ; | 3) CuSO_4 и H_2S ; |
| 2) N_2O_3 и H_2O ; | 4) C и H_2SO_4 (конц.). |

A9. При действии KOH на раствор соли X выделяется газ, а при действии избытка $\text{Ba}(\text{OH})_2$ на раствор этой соли осадок не образуется. Укажите формулу соли X:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) NH_4HSO_4 ; | 3) NH_4HSO_3 ; |
| 2) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$; | 4) $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$. |

A10. Осадок является одним из конечных продуктов реакции при взаимодействии:

- а) CaCl_2 (р-р) и $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$ (изб.);
б) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и CO_2 (изб.);
в) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) и KOH (р-р);
г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и H_3PO_4 (изб.).

- | | | | |
|-------|----------|----------|----------|
| 1) в; | 2) а, г; | 3) а, в; | 4) б, в. |
|-------|----------|----------|----------|

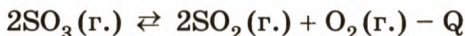
A11. Среди веществ — $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и CH_3COOK — укажите формулу соединения, которое в водном растворе НЕ будет вступать в реакцию обмена со всеми остатками:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1) $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$; | 3) CH_3COOK ; |
| 2) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$; | 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$. |

A12. Действием восстановителя можно осуществить превращение по схеме:

- | | |
|---|--|
| 1) $\text{R}-\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{R}-\text{COOH}$; | 3) $\text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiO}_2$; |
| 2) $\text{R}-\text{CHO} \rightarrow \text{R}-\text{CH}_2\text{OH}$; | 4) $\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2$. |

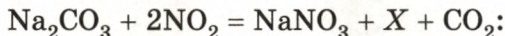
A13. К повышению скорости реакции распада оксида серы(VI)



приводит каждый из факторов по отдельности: а) повышение давления; б) понижение давления; в) повышение температуры; г) понижение температуры; д) повышение концентрации SO_3 ; е) понижение концентрации SO_2 :

- | | | | |
|-------------|-------------|----------------|-------------|
| 1) а, в, е; | 2) а, в, д; | 3) а, в, д, е; | 4) б, в, д. |
|-------------|-------------|----------------|-------------|

A14. Укажите формулу вещества X в уравнении реакции



- 1) CO ; 2) N_2 ; 3) NaNO_2 ; 4) NaO_2 .

A15. В воде растворили $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и AlCl_3 . В полученном растворе молярные концентрации (моль/дм³) ионов Cl^- и SO_4^{2-} равны соответственно 1,5 и 2,25. Укажите молярную концентрацию (моль/дм³) ионов Al^{3+} в этом же растворе:

- 1) 1,5; 2) 2,0; 3) 2,5; 4) 3,0.

A16. При охлаждении теплого насыщенного раствора AgNO_3 до 25 °С в сосуде выпал осадок. Укажите все правильные утверждения:

- а) перемешиванием раствора можно изменить массу соли в нем;
б) если понизить температуру раствора до 15 °С, масса осадка увеличится;

в) если добавить в раствор AgNO_3 , масса соли в растворе не изменится;

г) если добавить в раствор воду, масса осадка уменьшится.

- 1) б, в, г; 2) а, б, в; 3) а, в, г; 4) а, б, г.

A17. В разбавленных водных растворах могут существовать частицы:
а) CH_3COOH ; б) KOH ; в) HClO_4 ; г) H_3O^+ .

- 1) а, б, в; 2) а, г; 3) б, в, г; 4) в, г.

A18. Для хлора и брома одинаковыми являются:

- а) максимальная валентность, которую они проявляют в соединениях;
б) степень окисления в бинарных водородных соединениях;

в) агрегатное состояние простых веществ (н. у.);

г) тип кристаллической решетки простых веществ (в твердом состоянии).

- 1) а, б, в; 2) в, г; 3) а, б, г; 4) б, в, г.

A19. В закрытой стеклянной колбе **НЕЛЬЗЯ** хранить длительное время водные растворы веществ: а) NaOH ; б) KNO_3 ; в) Na_2SO_4 ; г) HF .

- 1) а, б; 2) а, г; 3) б, в; 4) в, г.

A20. Очистить угарный газ от углекислого газа можно с помощью водных растворов: а) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; б) NH_3 ; в) Na_2CO_3 ; г) H_2SO_4 .

- 1) б, в; 2) а, б; 3) б, в, г; 4) а, в, г.

A21. Как концентрированная, так и разбавленная серная кислота реагирует с каждым веществом в паре:

- | | |
|--|---|
| 1) NaNO_3 (тв.) и Cu ; | 3) K_2S и P ; |
| 2) NH_3 и C ; | 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2$; |

A22. Соляная кислота, в отличие от разбавленной серной кислоты, взаимодействует с:

- | | | | |
|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| 1) KHSO_4 ; | 2) KHS ; | 3) KMnO_4 ; | 4) NaF . |
|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|

A23. С участием фосфорной кислоты протекают реакции, схемы которых:

- | | | | |
|---|---|----------|----------|
| а) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow$; | в) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CaHPO}_4 \rightarrow$; | | |
| б) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow$; | г) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CaSO}_4 \rightarrow$. | | |
| 1) а, в, г; | 2) а, в; | 3) б, в; | 4) а, г. |

A24. Дана схема $\text{CuO} \xrightarrow{X} \dots \xrightarrow{Y} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Обе реакции являются окислительно-восстановительными. Укажите реагенты X и Y :

- а) соляная кислота и раствор нитрата серебра;
б) водород и азотная кислота;
в) этанол и раствор нитрата серебра;
г) угарный газ и азотная кислота.
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) а, в; | 2) а, г; | 3) б, г; | 4) а, б. |
|----------|----------|----------|----------|

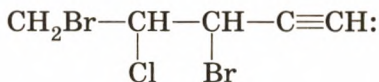
A25. НЕ вытесняют железо из водного раствора FeSO_4 каждый из реагентов пары:

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1) Zn и Cu ; | 3) Ag и Al ; |
| 2) Mg и MgO ; | 4) Hg и Cu . |

A26. В качестве реагентов для умягчения воды можно использовать:

- а) NaOH ; б) Na_3PO_4 ; в) Na_2CO_3 ; г) NaCl .
- | | | | |
|----------|-------------|-------------|----------|
| 1) а, б; | 2) а, б, в; | 3) б, в, г; | 4) а, в. |
|----------|-------------|-------------|----------|

A27. Назовите следующие соединения по систематической номенклатуре:



- 1) 1,3-дибром-2-хлорпентин-1;
2) 4-хлор-3,5-дибромпентен-1;
3) 3,5-дибром-4-хлоргексин-1;
4) 3,5-дибром-4-хлорпентин-1.

A28. Укажите природу частицы, входящей в ядро бензола в реакциях галогенирования:

- 1) заряжена положительно;
- 2) заряжена отрицательно;
- 3) электронейтральна;
- 4) радикал.

A29. Молярная масса углеводорода равна 80 г/моль. Этим углеводородом может быть:

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1) циклогексен; | 3) циклогексан; |
| 2) циклогексин; | 4) гексадиен-1,3. |

A30. Пропин $\text{CH}_3-\overset{3}{\text{C}}\equiv\overset{2}{\text{C}}-\overset{1}{\text{H}}$ взаимодействует с равным химическим количеством водорода. При этом:

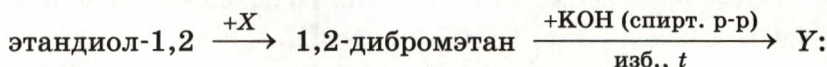
- а) длина связи между атомами C^1 и C^2 удлиняется;
- б) число π -связей уменьшается;
- в) валентный угол $\text{H}-\text{C}^1-\text{C}^2$ увеличивается;
- г) валентный угол $\text{C}^1-\text{C}^2-\text{C}^3$ уменьшается.

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|----------------|
| 1) а, б, в; | 2) б, в, г; | 3) а, б, г; | 4) а, б, в, г. |
|-------------|-------------|-------------|----------------|

A31. Укажите ряд, в котором каждое вещество дает качественную реакцию с водным раствором KMnO_4 при комнатной температуре:

- 1) бензол, этилен, бутен-1, ацетилен;
- 2) бутен-2, пропин, ацетилен, этен;
- 3) пентен-1, пентан, пропен, бутин-2;
- 4) бутан, *цис*-бутен-2, бензол, стирол.

A32. Укажите формулы веществ X и Y в схеме превращений



- | | |
|---|--|
| 1) KBr , C_2H_4 ; | 3) Br_2/CCl_4 , C_2H_2 ; |
| 2) HBr , $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$; | 4) HBr , C_2H_2 . |

A33. Для этанола верными являются утверждения:

- а) легче воды;
- б) смешивается с водой в любых отношениях;
- в) изменяет окраску индикаторов;
- г) обладает амфотерными свойствами.

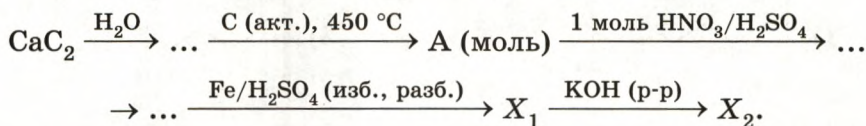
- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1) б, в, г; | 2) а, б, г; | 3) а, в, г; | 4) а, б, в. |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

Часть В

- В1.** Тугоплавкое серое простое вещество А при нагревании и повышенном давлении в присутствии катализатора превращается в другое простое вещество Б. При полном сгорании вещества Б образуется вещество В, которое является основной причиной парникового эффекта. Рассчитайте сумму молярных масс (г/моль) веществ А, Б и В.
- В2.** Выберите утверждения, справедливые для этиленгликоля:
- 1) гомолог глицерина;
 - 2) ядовит;
 - 3) в реакции с нитрующей смесью образуется 1,2-динитроэтан;
 - 4) при внутримолекулярной дегидратации получается этаналь;
 - 5) применяется для изготовления антифризов;
 - 6) один из мономеров в производстве волокна найлон-6,6.
- В3.** При полном сжигании алканола массой 18,5 г образовался газ объемом (н. у.) 22,4 дм³. Укажите, сколько первичных спиртов удовлетворяет условию задачи.
- В4.** Установите соответствие между формулой соединения и формулой его гомолога.

Формула соединения	Формула гомолога
А) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	1) $\text{CH}_3-\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{NH}_2$
Б) $\text{CH}\equiv\text{CH}$	2) $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_3$
В) $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
Г) $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_3$	4) $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$
	5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
	6) CH_3OH

- В5.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В6.** Установите соответствие между формулой вещества и реагентом для его обнаружения (реагенты могут повторяться или не использоваться).

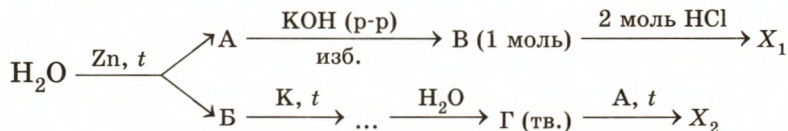
Формула вещества	Реагент
А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	1) HCl
Б) KCl	2) NaBr
В) NaHCO_3	3) KOH
Г) NH_4NO_3	4) AgNO_3
	5) Na_2SO_4

- В7.** Выберите последовательность реагентов для осуществления превращений по схеме



- | | | |
|--------------------------------|--|---------------------------------|
| 1 — HCl ; | 4 — $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$; | 7 — K_2SO_4 ; |
| 2 — $\text{Cu}(\text{OH})_2$; | 5 — H_2SO_4 ; | 8 — Cu ; |
| 3 — Cl_2 ; | 6 — Mg ; | 9 — KOH (конц., изб.). |

- В8.** Определите сумму молярных масс (г/моль) цинксодержащих веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающей по схеме



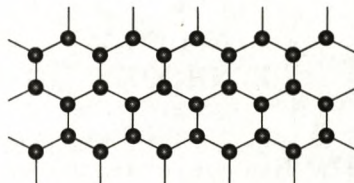
- В9.** Считая, что степень диссоциации кислотных остатков H_2EO_4^- и HEO_4^{2-} соответственно равна 10 % и 1 %, рассчитайте суммарное химическое количество (ммоль) ионов соли в растворе объемом 500 см³ с молярной концентрацией NaH_2EO_4 0,2 моль/дм³.
- В10.** Для нейтрализации гомолога пропеновой кислоты потребовался раствор объемом 20,0 см³ с молярной концентрацией KOH 2,00 моль/дм³. Масса полученной соли составила 4,96 г. Укажите число изомерных кислот (с учетом *цис*-, *транс*-изомерии), удовлетворяющих условию задачи.
- В11.** Для полного разложения некоторого количества MgCO_3 потребовалось 5,1 кДж теплоты. Полученный при этом газ был поглощен раствором $\text{Ba}(\text{OH})_2$ массой 300 г с массовой долей щелочи 5,7 %. Рассчитайте массовую долю (%) вещества в полученном растворе, если тепловой эффект реакции разложения MgCO_3 равен 102 кДж/моль.
- В12.** Смесь N_2 и H_2 с относительной плотностью по гелию 1,80 пропустили под нагретым катализатором и получили смесь трех газов с плотностью (н. у.) 0,473 г/дм³. Рассчитайте объемную долю (%) водорода в равновесной смеси.

ВАРИАНТ 29(5)

Часть А

A1. На рисунке изображена модель кристаллической решетки:

- 1) алмаза;
- 2) белого фосфора;
- 3) фуллерена;
- 4) графена.



A2. О водороде как о простом веществе речь идет в утверждениях:

- а) входит в состав аммиака;
- б) самый легкий газ;
- в) электроотрицательность примерно равна 2,1;
- г) в смеси с кислородом в объемном отношении $2(\text{H}_2) : 1(\text{O}_2)$ взрывоопасен.

- 1) б, г; 2) а, б; 3) в, г; 4) а, в.

A3. На рисунке изображено ядро нуклида:

- 1) ${}^1_1\text{H}$;
- 2) D;
- 3) ${}^4_2\text{He}$;
- 4) T.



A4. Естественная радиоактивность нуклида ${}^{234}\text{Th}$ сопровождается образованием электрона, двух нейтронов и нуклида другого элемента. Укажите символ данного нуклида:

- 1) ${}^{233}\text{Pa}$; 2) ${}^{233}\text{U}$; 3) ${}^{232}\text{Pa}$; 4) ${}^{232}\text{U}$.

A5. Укажите **НЕВЕРНОЕ** утверждение для межмолекулярной водородной связи:

- 1) приводит к ассоциации молекул;
- 2) слабее ионной связи;
- 3) приводит к понижению летучести жидкости;
- 4) способствует понижению растворимости вещества.

A6. Наибольшее число валентных электронов содержит атом элемента:

- 1) Mn; 2) Cr; 3) S; 4) N.

A7. Укажите ряд, в котором радиус частиц монотонно возрастает (слева направо):

- 1) Rb^+ , Kr, Rb;
- 2) Rb^+ , Rb, Kr;
- 3) Kr, Rb^+ , Rb;
- 4) Rb, Kr, Rb^+ .

- A8.** Водород и средняя соль образуются, когда между собой реагируют:
- | | | | |
|---|--|-------------|-------|
| а) Al и H_2O ; | в) Al и HCl (р-р); | | |
| б) Al и KOH (р-р); | г) Al_2O_3 и KOH (тв.). | | |
| 1) а, б; | 2) б; | 3) б, в, г; | 4) в. |
- A9.** Несолеобразующий оксид может образоваться при взаимодействии или нагревании:
- | | | | |
|--|---|-------------|----------|
| а) Cu и HNO_3 (разб.); | в) Ag и HNO_3 (конц.); | | |
| б) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t}$; | г) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t}$. | | |
| 1) а; | 2) а, в; | 3) а, б, г; | 4) б, в. |
- A10.** С помощью щелочи можно осуществить все одностадийные превращения в схеме:
- | |
|--|
| 1) $\text{ZnO} \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{ZnO}_2$; |
| 2) $\text{Cu(NO}_3)_2 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{Cu}$; |
| 3) $\text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{Ca(H}_2\text{PO}_4)_2$; |
| 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al(OH)}_6]$. |
- A11.** С помощью соляной кислоты можно осуществить превращения (превращение):
- | | | | |
|---|---|----------|-------------|
| а) $\text{KHS} \rightarrow \text{K}_2\text{S}$; | в) $\text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{Al(OH)}_3$; | | |
| б) $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2$; | г) $\text{Ba(H}_2\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{BaHPO}_4$. | | |
| 1) а, б, в; | 2) в; | 3) б, в; | 4) б, в, г. |
- A12.** Укажите уравнения химических реакций разложения:
- | | | | |
|---|---|----------|----------|
| а) $\text{H}_2\text{CO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$; | в) $2\text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$; | | |
| б) $^{14}_6\text{C} = ^{14}_7\text{N} + \beta$; | г) $\text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_3 + \text{O}_2$. | | |
| 1) а, б, г; | 2) а, б, г; | 3) а, г; | 4) б, в. |
- A13.** Для окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме
- $$\text{Br}_2 + \text{KCrO}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \dots,$$
- укажите схемы электронного баланса:
- | | | | |
|---|---|----------|----------|
| а) $\text{Br}_2^0 + 2e = 2\text{Br}^{-1}$; | в) $\text{Cr}^{+3} - 3e = \text{Cr}^{+6}$; | | |
| б) $\text{Br}_2 - 10e = 2\text{Br}^{+5}$; | г) $\text{Cr}^{+3} + 3e = \text{Cr}^0$. | | |
| 1) а, г; | 2) б, в; | 3) а, б; | 4) а, в. |
- A14.** Только восстановительные свойства в окислительно-восстановительных реакциях проявляют:
- | |
|----------------------------|
| а) азот в составе аммиака; |
| б) сульфид-иона; |

в) ион Fe^{2+} ;

г) хлор в составе хлорат-иона ClO_3^- .

1) а, б, в; 2) а, б; 3) б, в, г; 4) в, г.

A15. Тепловой эффект растворения карбоната натрия в воде равен 23,0 кДж/моль. Укажите тепловой эффект (кДж) растворения данной соли, если при этом образовался раствор, в котором $m(\text{Na}^+) = 4,6$ г:

1) 2,3; 2) 4,6; 3) 6,9; 4) 9,2.

A16. Для растворов NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4 (молярные концентрации одинаковые) значение pH:

1) одинаково;
2) больше в растворе NaH_2PO_4 ;
3) больше в растворе Na_2HPO_4 ;
4) такое же, как и в растворе Na_3PO_4 , с такой же молярной концентрацией средней соли.

A17. Степень диссоциации уксусной кислоты в водном растворе равна 2,00 %, а молярная концентрация ацетат-ионов составляет 0,04 моль/дм³. Укажите концентрацию кислоты в этом растворе (моль/дм³):

1) 1,0; 2) 2,0; 3) 3,0; 4) 4,0.

A18. Укажите число веществ, формулы которых $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$, NaF , NaNO_3 , NaBr , Si , реагирующих с соляной кислотой:

1) 5; 2) 4; 3) 3; 4) 2.

A19. Сера может образоваться в процессах, схемы которых:

а) $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$;

в) $\text{H}_2\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow$;

б) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$;

г) $\text{SOF}_4 + \text{HNO}_3 \rightarrow$.

1) б, в; 2) а, б, в; 3) б, в, г; 4) а, в, г.

A20. Нагрели нашатырь и более легкий газ растворили в воде. Укажите, с какими веществами будет реагировать полученный раствор:

а) AlCl_3 ; б) CuS ; в) $\text{Fe}(\text{OH})_2$; г) HBr .

1) а, в, г; 2) а, б, в; 3) а, г; 4) а, б, в, г.

A21. В отличие от разбавленной серной кислоты, разбавленная фосфорная кислота:

1) окислитель за счет ионов H^+ , а не за счет анионов кислотного остатка;
2) реагирует с аммиаком;
3) взаимодействует с гидрофосфатом калия;
4) слабый электролит.

A22. Осадок сначала образуется, а затем растворяется, если между собой реагируют различные химические количества:

- а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и CO_2 ; в) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р) и P_2O_5 ;
б) Na_2SiO_3 (р-р) и CO_2 ; г) CaCl_2 (р-р) и CO_2 .
1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) а, г.

A23. Для воды справедливы утверждения, все из которых указаны под номером:

- а) при н. у. вода имеет большую плотность, чем керосин;
б) вода может проявлять каталитические свойства;
в) чистая вода проводит электрический ток лучше, чем морская вода;
г) смесь воды с этиленгликолем имеет более высокую температуру заморзания, чем чистая вода.
1) а, б; 2) а, г; 3) а, б, г; 4) б, в, г.

A24. Сульфид аммония сначала обработали избытком воды, а затем (после длительного кипячения и охлаждения) — избытком гидроксида калия. Укажите формулу конечного продукта:

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$; 3) K_2S ;
2) KAlO_2 ; 4) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$.

A25. Отметьте все справедливые утверждения:

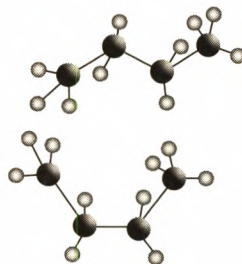
- а) все оксиды металлов имеют ионное строение;
б) оксиды металлов могут быть основными, амфотерными и кислотными;
в) все оксиды металлов s-семейства являются основными;
г) кислотные свойства Mn_2O_7 выражены сильнее, чем у MnO_2 .
1) а, б, в; 2) б, г; 3) б, в, г; 4) а, в.

A26. При взаимодействии металлов с концентрированной серной кислотой можно получить:

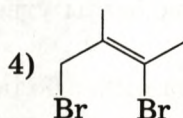
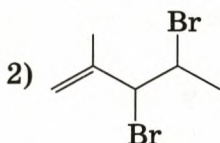
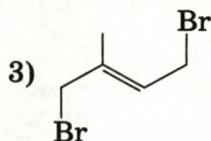
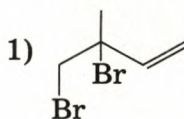
- 1) H_2 и SO_3 ; 3) SO_2 и H_2 ;
2) H_2S и H_2 ; 4) SO_2 и S .

A27. На рисунке изображены схемы молекул:

- 1) различных веществ;
2) *цис*- и *транс*-изомеров бутена-2;
3) различных конформаций бутана;
4) поворотных изомеров циклобутана.



A28. При взаимодействии Br_2/CCl_4 и изопрена **НЕЛЬЗЯ** получить вещество строения



A29. Для описания бензина верны утверждения:

- а) горюч;
- б) смесь жидких углеводородов;
- в) малорастворим в воде;
- г) не имеет определенной температуры кипения.

1) а, б, в; 2) а, б, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, г.

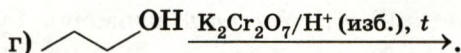
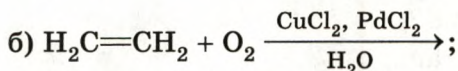
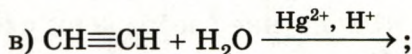
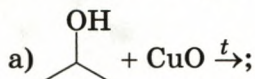
A30. 1,2-Дихлорпропан образуется при взаимодействии:

- 1) пропина и Cl_2/CCl_4 ;
- 2) пропена и Cl_2/CCl_4 ;
- 3) пропина и HCl ;
- 4) пропена и HCl .

A31. Укажите **НЕПРАВИЛЬНОЕ** утверждение:

- 1) могут быть вещества с одинаковой молекулярной формулой, но разным строением;
- 2) органические вещества могут быть получены из неорганических;
- 3) возможно существование двух изомерных веществ, имеющих молекулярную формулу C_4H_{10} ;
- 4) температура кипения пентана ниже, чем у изомерного ему 2,2-диметилпропана.

A32. Отметьте все реакции, продуктом которых является альдегид:



1) б, в; 2) а, б, в; 3) а, в; 4) б, в, г.

A33. Получение крахмала из глюкозы является примером реакции:

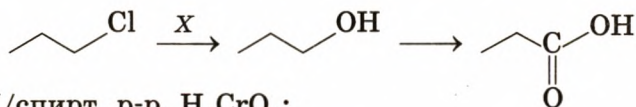
- 1) полимеризации;
- 2) гидролиза;
- 3) поликонденсации;
- 4) изомеризации.

A34. Многоатомные спирты образуются в реакциях, все из которых указаны под номером:

- а) глюкоза $\xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \dots$;
- б) пропилен $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}_2\text{O}} \dots$;
- в) 2,2-дихлорпропан $\xrightarrow[\text{вода}]{\text{KOH}} \dots$;
- г) 1,2-дихлорпропан $\xrightarrow[\text{спирт. р-р}]{\text{KOH}} \dots$.

- 1) а, б; 2) а, в; 3) а, б, в; 4) а, б, г.

A35. Укажите реагенты X и Y для цепочки превращений



- 1) NaOH/спирт. р-р, H_2CrO_4 ;
- 2) NaOH/ H_2O , KMnO_4 (H_2O , 5°C);
- 3) NaOH/ H_2O , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}^+$;
- 4) NaOH/ H_2O , CuO (t).

A36. Выберите ряд, в котором любое вещество взаимодействует с муравьиной кислотой:

- 1) MgO, KOH, $\text{CH}_3\text{OH}/\text{H}^+$, KNO_3 ;
- 2) Mg, $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3$, H_2O , NaHCO_3 ;
- 3) Zn, K_2S , K_2SiO_3 , C_6H_6 (бензол);
- 4) ZnO, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (t), O_2 , K_2SO_4 .

A37. Укажите все верные утверждения:

- а) первичная структура белка — это последовательность аминокислотных остатков в линейной полипептидной цепи;
- б) ксантопротеиновая реакция указывает на наличие бензольных колец в остатках аминокислот белковой молекулы;
- в) белки классифицируют на заменимые и незаменимые;
- г) белки — основной энергетический источник для живого организма.

- 1) а, в, г; 2) б, в; 3) а, б; 4) б, в, г.

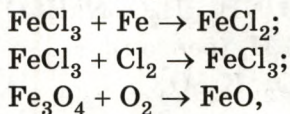
- А38.** Заместители при двойной связи в макромолекулах натурального каучука имеют строение:
- 1) *транс*-;
 - 2) чередующееся *цис*-, *транс*-;
 - 3) *цис*-;
 - 4) хаотическое расположение *цис*-, *транс*-.

Часть В

- В1.** Ядовитое органическое жидкое вещество А в присутствии катализатора реагирует с ядовитым газом Б, образуя жидкость В. Вещество В используется как консервант, а его водный раствор окрашивает лакмус в красный цвет. Под действием P_2O_5 соединение В превращается в жидкость Г, которая в присутствии каталитических количеств H_2SO_4 реагирует с веществом А, образуя низкокипящую нерастворимую в воде жидкость Д. Рассчитайте сумму молярных масс (г/моль) веществ А, В и Д.

- В2.** Выберите утверждения, справедливые для железа:

- 1) тугоплавкий металл;
- 2) ионы Fe^{2+} в водном растворе более сильные окислители, чем ионы Zn^{2+} ;
- 3) в контакте с медью железное изделие корродирует с большей скоростью, чем в контакте с цинком;
- 4) ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} в водном растворе можно различить с помощью щелочи;
- 5) во влажном воздухе подвергается химической коррозии;
- 6) из трех реакций, схемы которых



протекает только две.

- В3.** На чашках весов уравновешены два одинаковых сосуда, в одном из них находится HNO_3 (разб.), а в другом — H_2SO_4 (конц.). В сосуд с азотной кислотой поместили медь массой 15,36 г, она полностью растворилась. Рассчитайте массу (г) цинка, который надо добавить во второй сосуд, чтобы чашки весов снова уравновесились. Растворимостью газов в воде можно пренебречь, в случае цинка выделяется газ с плотностью (н. у.) $1,52 \text{ г/дм}^3$.

В4. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы указанных органических веществ. Известно, что:

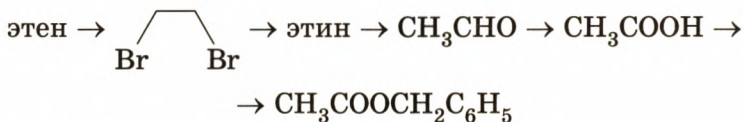
- при добавлении CaCl_2 во все пробирки осадок выпадает только в пробирке 3;
- лакмус изменяет цвет только в пробирке 4;
- качественную реакцию с FeCl_3 дает только содержимое пробирки 2.

Вещество	№ пробирки
А) фенол	1
Б) мыло	2
В) анилин	3
Г) метиламин	4

Установите соответствие между названием вещества и номером пробирки.

В5. Рассчитайте, какую массу (г) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ следует добавить в раствор массой 95,8 г с $w(\text{H}_2\text{SO}_4) = 17,6\%$, чтобы после реакции массовые доли обеих кислот сравнялись.

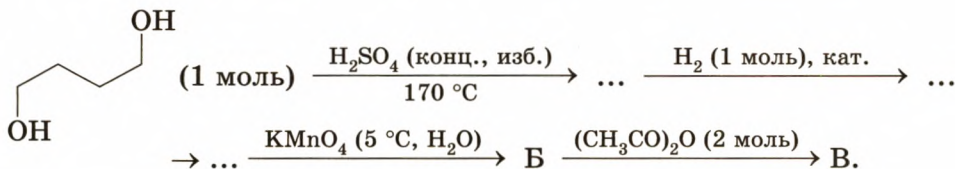
В6. Для получения веществ по схеме превращений



выберите реагенты из числа предложенных:

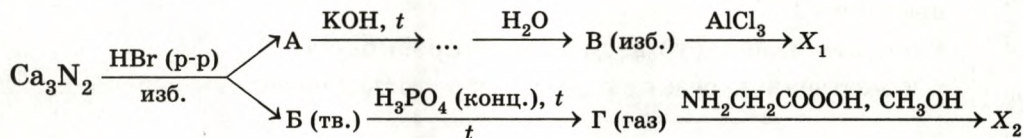
- | | | |
|---|---|---|
| 1 — $\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}$ (изб.); | 4 — CuO (t); | 7 — $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}/\text{H}^+$; |
| 2 — HBr (изб.); | 5 — $\text{H}_2\text{O}/\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+$; | 8 — $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}/\text{H}^+$; |
| 3 — Br_2/CCl_4 ; | 6 — H_2CrO_4 ; | 9 — KOH (спирт., изб.) |

В7. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б и В для превращений, протекающих по схеме



Вещество В не изменяет окраску индикатора.

- В8.** Определите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащего вещества X_1 и органического вещества X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В9.** Установите соответствие между названием вещества и его классом.

Вещество	Класс
А) глицин	1) многоатомные спирты
Б) кумол	2) сложные эфиры
В) метилбензоат	3) углеводы
Г) сорбит	4) фенолы
	5) аминокислоты
	6) арены

- В10.** При взаимодействии металла с серной кислотой химическим количеством 0,280 моль образовался сульфат металла(II) химическим количеством 0,224 моль. Укажите молярную массу (г/моль) продукта восстановления кислоты.
- В11.** Сплав Cu и K объемом 0,8 см³ (плотность 6,2 г/см³) добавили к соляной кислоте объемом 2560 см³. При этом pH соляной кислоты повысилось с 2,0 до 3,0. Рассчитайте массовую долю (%) калия в сплаве.
- В12.** В герметическом сосуде смешали SO₂, O₂ и SO₃ в количественном (моль) отношении соответственно 5:2:1. Затем смесь нагрели в присутствии катализатора. После установления равновесия давление в сосуде упало в 1,25 раза. Рассчитайте объемную долю (%) SO₃ в конечной газовой смеси. (В условиях опыта SO₃ — газ.)

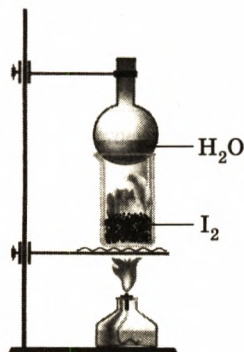
ВАРИАНТ 30(5)

Часть А

A1. Укажите все справедливые утверждения для процесса, схема которого представлена на рисунке:

- а) это физическое явление;
- б) это явление сублимации иода;
- в) на наружной поверхности колбы с холодной водой конденсируются капельки жидкого иода;
- г) это химическое явление.

1) а, б, в; 2) а, б; 3) б, г; 4) а, в.



A2. Одинаковую молярную массу имеют все:

- 1) нуклиды данного элемента;
- 2) аллотропные модификации данного элемента;
- 3) галогены;
- 4) изомеры.

A3. Энергия межмолекулярного взаимодействия наименьшая в случае:

- 1) H_2O ; 2) H_2S ; 3) H_2Se ; 4) H_2Te .

A4. Валентность и степень окисления атома кислорода численно (по модулю) не совпадают в каждой молекуле (ионе) в ряду:

- 1) CO и H_2O ; 3) NO и O_2 ;
2) H_2O_2 и CO_2 ; 4) H_3O^+ и H_2O_2 .

A5. Масса атома натрия, в ядре которого числа элементарных частиц равны, составляет:

- 1) 22u; 2) 22 г/моль; 3) 23 г; 4) $1,826 \cdot 10^{-23}$ г.

A6. Энергия связи монотонно возрастает в ряду молекул:

- 1) IBr , ICl , IF ; 3) IF , ICl , IBr ;
2) IBr , IF , ICl ; 4) ICl , IF , IBr .

A7. Номер группы А в периодической системе позволяет предсказать для элемента:

- а) формулу высшего оксида;
- б) формулу летучего водородного соединения;
- в) число валентных электронов в атоме;
- г) точную температуру плавления простого вещества.

1) а, б, в; 2) а, б; 3) б, в; 4) а, б, в, г.

A8. Последовательности — оксид, гидроксид, соль — отвечает ряд веществ:

- 1) CO_3^{2-} , $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, K_2ZnO_2 ;
- 2) H_2O , $[\text{CuOH}]_2\text{CO}_3$, NaAlO_2 ;
- 3) D_2O , HMnO_4 , $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Br}$;
- 4) H_2O_2 , H_2SO_4 , $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH}$.

A9. Укажите все справедливые утверждения. Соль можно получить при взаимодействии:

- а) двух газообразных (н. у.) веществ;
- б) двух органических веществ;
- в) двух неметаллов;
- г) органического и неорганического вещества.

1) б, в, г; 2) а, г; 3) а, б, г; 4) б, в.

A10. Основные свойства наименее выражены у высшего оксида элемента:

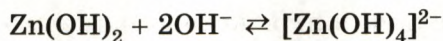
- 1) Li; 2) Mg; 3) Sb; 4) Bi.

A11. Кислоту можно получить при взаимодействии:

- а) оксида металла и воды;
- б) неметалла и другой кислоты;
- в) металла и щелочи;
- г) неметалла и щелочи.

1) а, б; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, г.

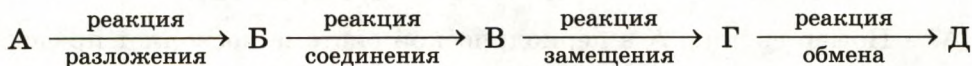
A12. Сместить равновесие процесса



в сторону образования комплексного аниона можно добавлением к раствору:

- 1) ZnS ; 2) HCl ; 3) KOH ; 4) KNO_3 .

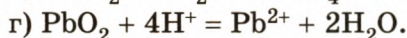
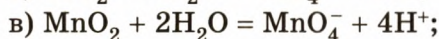
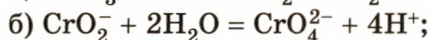
A13. Схеме одностадийных превращений



отвечает цепочка превращений:

- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4$;
- 2) $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$;
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$;
- 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{BaSiO}_3$.

A14. Среди приведенных укажите процессы восстановления:



1) а, б;

2) а, г;

3) б, в;

4) в, г.

A15. В колбе объемом 200 см^3 находится раствор вещества с молярной концентрацией $0,10 \text{ моль/дм}^3$. Если из колбы отлить 50 см^3 раствора, то оставшийся раствор будет содержать вещество химическим количеством (моль):

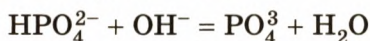
1) 0,010;

2) 0,015;

3) 0,020;

4) 0,025.

A16. Сокращенным ионным уравнением



описывается в водном растворе взаимодействие веществ:

1) Na_2HPO_4 и HCl ;

3) Na_2HPO_4 и NaOH ;

2) CaHPO_4 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$;

4) Na_2HPO_4 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

A17. Укажите все **НЕПРАВИЛЬНЫЕ** утверждения:

а) при добавлении гидроксида калия к раствору азотистой кислоты концентрация нитрит-ионов уменьшится;

б) концентрированный насыщенный раствор гидроксида магния;

в) в обратимом процессе тепловые эффекты прямой и обратной реакций численно (по модулю) совпадают;

г) для обратимого процесса повышение температуры приводит к возрастанию скорости прямой и обратной реакций.

1) а, б;

2) б, в, г;

3) а, в, г;

4) а, б, в.

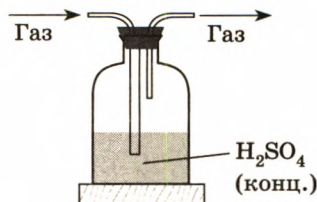
A18. Как показано на рисунке, можно осушать каждый из газов в ряду:

1) CO , N_2 , NH_3 ;

2) CO_2 , N_2 , O_2 ;

3) O_2 , CH_4 , H_2S ;

4) CO , CO_2 , HI .



A19. Газообразное (н. у.), обладающее запахом вещество образуется при взаимодействии или прокаливании:

а) H_2O и F_2 ;

в) NH_4NO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р-р), t ;

б) Cu и H_2SO_4 (конц.);

г) $\text{NH}_4\text{NO}_2 \xrightarrow{t}$.

1) а, б, в;

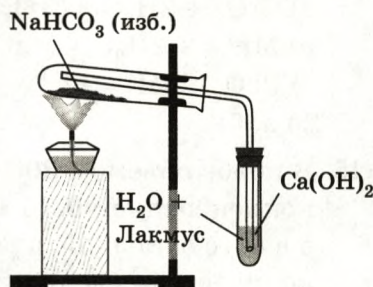
2) б, в, г;

3) а, в, г;

4) б, в.

A20. Опишите, какие изменения могут наблюдаться в правой пробирке при проведении опыта, схема которого показана на рисунке:

- а) осадок образуется, а затем растворяется;
- б) цвет раствора изменяется с красного на синий;
- в) цвет раствора изменяется с синего на розовый;
- г) осадок образуется и при дальнейшем проведении опыта не растворяется.



- 1) а, в; 2) б, в; 3) а, б; 4) в, г.

A21. Ортофосфорная кислота реагирует с каждым веществом ряда:

- 1) Na_2HPO_4 , NH_3 , CH_3OH ;
- 2) CaO , K_2SO_4 , KCl ;
- 3) K_2SiO_3 , NaHCO_3 , SiO_2 ;
- 4) KOH , K_2S , O_2 .

A22. Соль азотной кислоты **НЕЛЬЗЯ** получить при ее взаимодействии с:

- 1) метиламином; 3) фенолом;
- 2) глицином; 4) аммиаком.

A23. Укажите число справедливых утверждений для простых веществ, образованных элементами неметаллами 3-го периода периодической системы:

- все имеют молекулярное строение;
- не все являются газами (н. у);
- все встречаются в природе;
- не все являются диэлектриками.

- 1) одно; 2) два; 3) три; 4) четыре.

A24. Ионы металлов могут входить (входят) в состав: а) ферментов; б) восков; в) жиров; г) белков; д) хлорофилла; е) гемоглобина.

- 1) а, г, д, е; 3) а, в, г, д, е;
- 2) а, б, в, г, д, е; 4) б, в, г, д.

A25. В степени окисления +3 атомы хрома проявляют свойства:

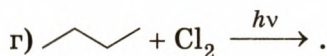
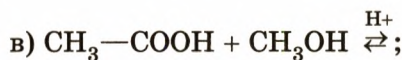
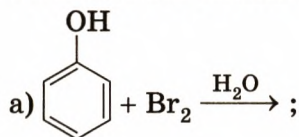
- 1) только окислителя;
- 2) только восстановителя;
- 3) и окислителя, и восстановителя;
- 4) ни окислителя, ни восстановителя.

A26. Железо можно получить при взаимодействии:

- а) магнетита и кислорода;
- б) железной окалины и угарного газа;
- в) цинка и водного раствора сульфата железа(II);
- г) ржавчины с водородом.

1) а, в, г; 2) а, б, в; 3) а, б, г; 4) б, в, г.

A27. Укажите все схемы органических реакций замещения:



1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, г; 4) а, в, г.

A28. Наименьшей растворимостью в гексане обладает:

- 1) бензол;
- 2) циклогексан;
- 3) этанол;
- 4) толуол.

A29. При взаимодействии спиртового раствора щелочи с хлорсодержащим органическим соединением образовалась смесь только *цис*- и *транс*-изомеров органических веществ (без примеси других органических соединений). Укажите название органического соединения:

- 1) 2-хлорбутан;
- 2) 1-хлор-2-фенилэтан;
- 3) 1-хлор-1-фенилэтан;
- 4) 2-бромбутаналь.

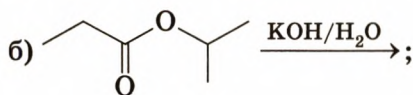
A30. При ароматизации 3,5-диметил-4-этилгептана (изомеризация отсутствует) образуется смесь аренов продуктов, число которых равно:

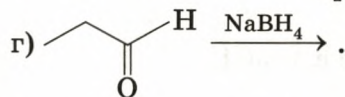
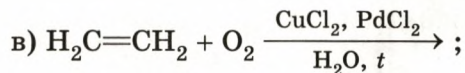
- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5.

A31. В составе хлорпроизводного гомолога бензола $w(\text{Cl}) = 28,06\%$. Укажите число таких изомерных соединений:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

A32. Алканол образуется в реакциях:





1) а, б;

2) б, в;

3) б, г;

4) в, г.

A33. Веществом X в опыте, схема которого показана на рисунке, может быть:

а) этаналь;

б) этанол;

в) глюкоза;

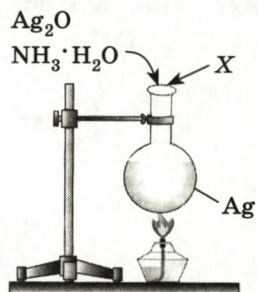
г) сахароза.

1) а, в;

2) б, в;

3) а, б;

4) б, г.



A34. В водном растворе возможна реакция между бромидом фениламмония и:

а) NaNO_3 ;в) NaOH ;б) AgNO_3 ;г) HI .

1) а, б;

2) б, в, г;

3) б, в;

4) а, г.

A35. Действие на ацетальдегид окислителя, а затем избытка этанола в присутствии серной кислоты приведет к образованию:

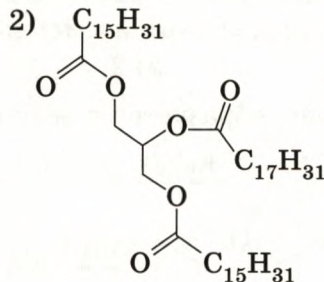
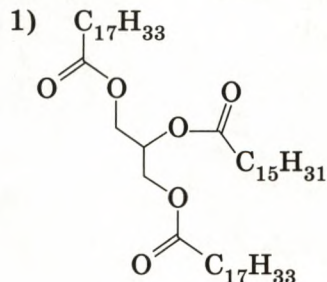
1) уксусной кислоты, а затем ее эфира;

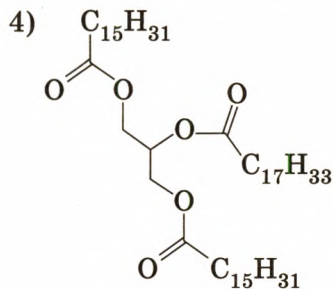
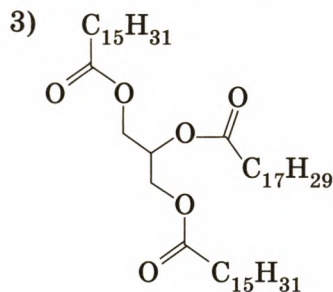
2) этанола, а затем диэтилового эфира;

3) ацетилен, а затем этилена;

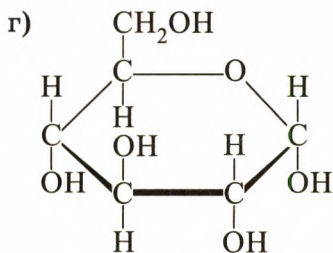
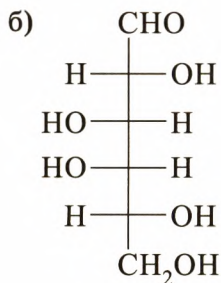
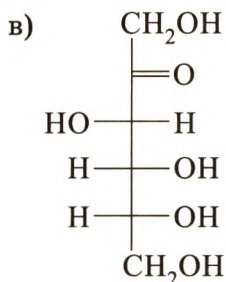
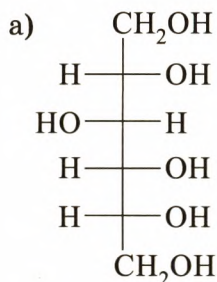
4) этанола, а затем этилена.

A36. При щелочном гидролизе жира получена смесь олеата и стеарата натрия в мольном соотношении 1 : 2. Укажите формулу жира:





A37. Укажите формулы продуктов гидролиза сахарозы:



1) в, г;

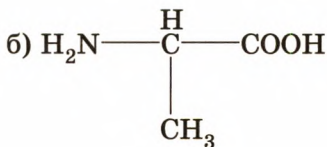
2) б, в, г;

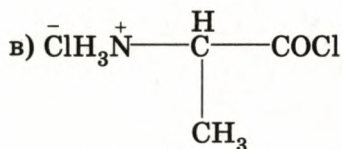
3) а, г;

4) а, в.

A38. К раствору натриевой соли 2-аминопропановой кислоты прибавили соляную кислоту (изб.). Полученный раствор осторожно выпарили досуха. Укажите формулы веществ, которые содержатся в сухом остатке в наибольшем количестве:

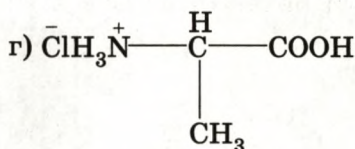
а) NaCl





1) а, б;

2) в, г;



3) а, г;

4) а, в.

Часть В

- В1.** Даны вещества: кумол, изооктан, дивинил, толуол, изопрен, глицин, формальдегид, пропаналь, рибоза, глюкоза, сахароза, лактоза, тринитроглицерин, глицерин, бутандиол-2,3, этиленгликоль, пентантриол-1,3,4. Укажите (арабской цифрой), сколько здесь различных гомологических рядов.
- В2.** Укажите соответствие между названием вещества и структурной формулой его изомера.

Название вещества	Структурная формула изомера
А) 2-Метилпропан	1)
Б) пентин-1	2)
В) пентен-2	3)
Г) 3-метилбутен-1	4) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
	5)
	6)

- В3.** Через раствор КОН массой 109 г ($\rho = 1,09 \text{ г/см}^3$, $c(\text{КОН}) = 0,2 \text{ моль/дм}^3$) пропустили SO_2 . Масса раствора увеличилась до 110,28 г. Укажите массовую долю (%) продукта реакции.
- В4.** Для получения вещества по указанной схеме



выберите реагенты из числа предложенных:

1 — $\text{Ca}(\text{OH})_2$;4 — Al_2O_3 , t;6 — HCl (p-p);2 — CaCl_2 ;5 — NaOH (p-p);7 — NaOH (тв.), t.3 — AlCl_3 ;

В5. Выберите утверждения, справедливые для бензола:

- 1) не обесцвечивает бромную воду;
- 2) валентные углы в молекуле такие же, как и в алмазе;
- 3) получают тримеризацией ацетилена;
- 4) реакция замещения протекает труднее, чем для фенола;
- 5) гомолог стирола;
- 6) молекула плоская.

В6. Темно-серое кристаллическое простое вещество А не растворяется в H_2SO_4 (конц.), не реагирует с водородом, но растворяется в концентрированном растворе NaOH . При этом образуется соль Б, при пропускании углекислого газа в раствор которой выпадает студенистый осадок В. Осадок В легко разлагается при нагревании с образованием двух оксидов — Г и Д, из которых оксид Г твердый (н. у.). Найдите сумму молярных масс (г/моль) веществ А, В и Д.

В7. Для приготовления столового уксуса, в котором массовая доля CH_3COOH составляет 7 %, можно использовать уксусную эссенцию ($w(\text{CH}_3\text{COOH}) = 70 \%$). Рассчитайте, какую массу (г) воды следует добавить к уксусной эссенции массой 50 г для приготовления столового уксуса.

В8. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ, содержащие указанные ионы. О растворах известно следующее:

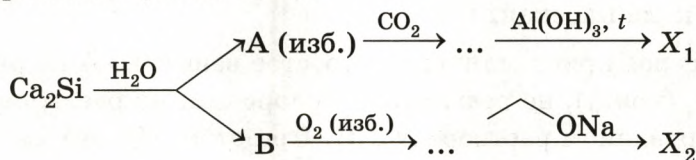
- при добавлении к содержимому пробирок 1 и 3 соляной кислоты в пробирке 1 выпадает студенистый осадок, в пробирке 3 наблюдается выделение газа (н. у.);
- при добавлении к содержимому пробирок 2 и 4 водного раствора гидроксида натрия в пробирке 2 образуется белый осадок, в пробирке 4 изменений не наблюдается.

Установите соответствие между ионом и номером пробирки, в которой находится раствор вещества, содержащий определяемый ион.

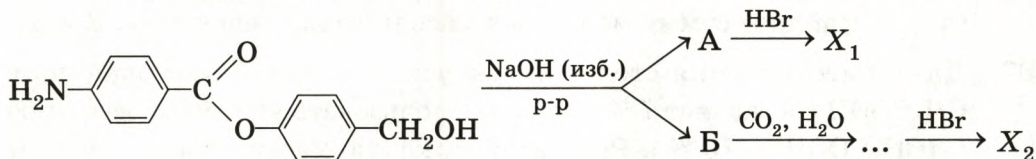
Вещество	№ пробирки
А) H^+	1
Б) Mg^{2+}	2
В) SiO_3^{2-}	3
Г) HCO_3^-	4

B9. К раствору, содержащему 50 ммоль AlCl_3 , добавили концентрированный раствор KOH и получили осадок массой 1,56 г. Рассчитайте химическое количество (ммоль) добавленной щелочи.

B10. Определите сумму молярных масс (г/моль) кальцийсодержащего вещества X_1 и органического вещества X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



B11. Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ Б, X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



B12. Смесь P_2O_5 и K_3PO_4 массой 36,09 г, в которой $w(\text{P}) = 23,19\%$, растворили в воде массой 85,6 г. Найдите суммарную массовую долю (%) солей в конечном растворе после завершения всех реакций.

ВАРИАНТ 31(5)

Часть А

A1. Общим для элемента и его простого вещества является название:
1) графит; 2) озон; 3) фуллерен; 4) железо.

A2. Сложными веществами являются все:

- | | |
|---------------|--------------|
| а) фуллерены; | в) изотопы; |
| б) изомеры; | г) гомологи. |
| 1) а, б; | 2) б, г; |
| 3) б, в; | 4) а, в. |

A3. Укажите формулу соединения, в состав которого входят катион и анион с электронной конфигурацией атома неона:

- | | | | |
|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 1) NaBr ; | 2) KCl ; | 3) NaCl ; | 4) NaF . |
|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|

A4. Наименьший радиус имеет ион:

- 1) Mg^{2+} ; 2) Al^{3+} ; 3) F^- ; 4) Cl^- .

A5. Последовательность температур плавления ($^{\circ}\text{C}$) $+101$; -156 ; $+42$ отвечает ряду веществ, формулы которых:

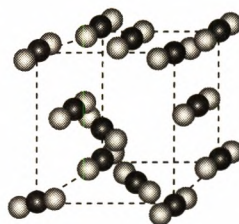
- 1) ICl_3 , IBr , ClF ; 3) ClF , ICl_3 , IBr ;
2) IBr , ClF , ICl_3 ; 4) ICl_3 , ClF , IBr .

A6. Длина связи $\text{C}-\text{Cl}$ равна $0,165$ нм. Длину, равную $0,288$ нм, будет иметь связь:

- 1) $\text{C}-\text{H}$; 2) $\text{C}-\text{F}$; 3) $\text{C}-\text{I}$; 4) $\text{C}-\text{C}$.

A7. На рисунке представлена схема строения кристаллической решетки:

- 1) CO_2 ;
2) H_2O ;
3) Ca_2Si ;
4) CaC_2 .



A8. Нерастворимый гидроксид образуется при взаимодействии:

- а) KH и H_2O ; в) AlCl_3 и $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (изб.);
б) Fe и $\text{Cu}(\text{OH})_2$; г) K_2SiO_3 (р-р) и CO_2 .
1) а, б; 2) б, г; 3) в, г; 4) а, г.

A9. Основной и кислотный оксиды образуются при нагревании:

- 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 3) KClO_3 ;
2) KMnO_4 ; 4) NaHCO_3 (800°C).

A10. Двухосновная кислота образуется при взаимодействии:

- а) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ и H_2O ; в) CuSO (р-р) и H_2S (г.);
б) K_2S (р-р) и HCl (г.); г) AgNO_3 (р-р) и HBr (г.).
1) б, в; 2) в, г; 3) б, г; 4) а, г.

A11. Укажите схему реакции, продуктом которой является гидроксосолеь (электролиты взяты в виде водных растворов):

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{P}_2\text{O}_5$ (изб.) $\rightarrow$;
2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KH}$ (изб.) $\rightarrow$;
3) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{KOH}$ (тв.) $\xrightarrow{t}$;
4) ZnCl_2 (1 моль) + KOH (2 моль) $\rightarrow$.

A12. Укажите все справедливые утверждения для процесса, схема которого представлена на рисунке:

а) обе реакции, протекающие в сосуде и пробирке, являются окислительно-восстановительными;

б) обе реакции относятся к реакциям замещения;

в) в обеих реакциях водород — восстановитель;

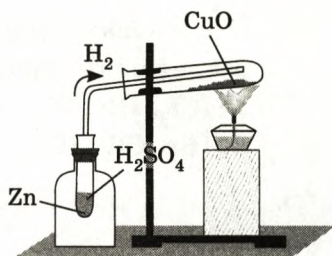
г) обе реакции являются гетерогенными.

1) б, в, г;

2) а, в, г;

3) а, б, в

4) а, б, г.



A13. Все реакции являются окислительно-восстановительными в цепочке одностадийных превращений:

1) $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{O}_2$;

2) $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CO}_2$;

3) $\text{Si} \rightarrow \text{Ca}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4$;

4) $\text{Al}_4\text{C}_3 \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl}$.

A14. НЕ является окислительно-восстановительной реакцией процесс:

1) изомеризации алканов;

2) фотосинтеза;

3) превращения глюкозы в сорбит;

4) превращения глюкозы в сорбиновую кислоту.

A15. В раствор K_2CO_3 пропустили CO_2 до прекращения реакции. Концентрация гидроксид-ионов при этом:

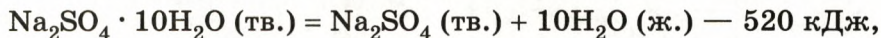
1) возросла;

2) уменьшилась;

3) не изменились;

4) стала равной концентрации ионов водорода.

A16. Согласно термохимическому уравнению



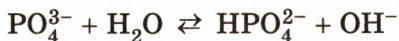
рассчитайте тепловой эффект (кДж) процесса гидратации соли массой 71 г.

1) +115;

2) +260;

3) -115;

4) -260.

A17. Равновесие процесса

смещается вправо при добавлении: а) КОН; б) HCl; в) K_2HPO_4 ; г) H_2O .

- 1) а, в; 2) а, г; 3) б, г; 4) б, в.

A18. При взаимодействии различных солей натрия с H_2SO_4 (конц.) можно получить каждое из веществ в паре:

- 1) HF и H_2S ; 3) HI и SO_2 ;
2) HCl и SO_3 ; 4) HCl и HClO_4 .

A19. Укажите все справедливые характеристики для фосфорной кислоты:

- а) твердое вещество (20 °C);
б) нелетуча;
в) сильный окислитель за счет фосфат-ионов (20 °C);
г) термически неустойчива.

- 1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, б, в.

A20. К смеси газов N_2 , NO, SO_2 добавили избыток O_2 и пропустили через раствор щелочи (изб.). На выходе обнаружили: а) N_2 ; б) O_2 ; в) NO; г) SO_2 .

- 1) а, б, в; 2) а, б; 3) б, в, г; 4) а, г.

A21. С помощью воды и соляной кислоты можно осуществить одностадийные превращения по схеме:

- 1) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$;
2) $\text{CuO} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$;
3) $\text{NaH} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl}$;
4) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$.

A22. Сера выпадает в осадок при взаимодействии:

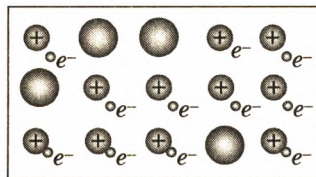
- 1) SO_2 и H_2S ; 3) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ и CuCl_2 ;
2) SO_2 и HNO_3 (конц.); 4) FeS_2 и O_2 (изб.).

A23. В золе еловой древесины массовая доля оксида калия равна 18,0 %. В пересчете на массовую долю (%) карбоната калия это составляет:

- 1) 26,0; 2) 26,4; 3) 26,8; 4) 30,2.

A24. Укажите все справедливые характеристики вещества, кристаллическая решетка которого показана на рисунке:

- а) хорошо проводит электрический ток;
б) характерны восстановительные свойства;



в) непрозрачно для лучей видимого диапазона света;

г) обязательно тугоплавко.

1) а, б, в;

2) б, в, г;

3) а, в, г;

4) а, б, г;

A25. Оксид меди(I) образуется при взаимодействии:

1) CuO и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$;

3) CuO и O_2 ;

2) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CH_3COOH ;

4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и CH_3CHO .

A26. Сплав меди и цинка различного состава при окислении на воздухе может изменить свою массу не более чем на (%):

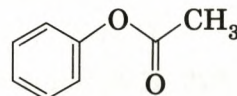
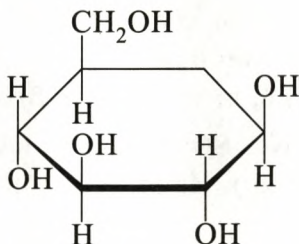
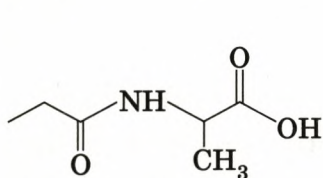
1) 11,6;

2) 12,5;

3) 24,6;

4) 41,5.

A27. Среди приведенных формул



отсутствует формула:

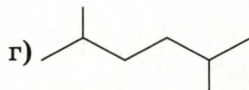
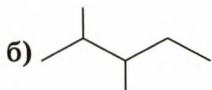
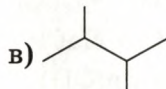
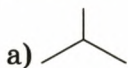
1) сложного эфира;

3) многоатомного спирта;

2) дипептида;

4) углевода.

A28. Гомологам ацетилену могут отвечать углеродные цепи:



1) б, г;

2) а, в;

3) б, в;

4) а, г.

A29. Какие два вещества вступили в реакцию, если образовались бутин-2, KBr и H_2O ?

1) KOH и 2,3-дибромбутен-1;

2) KOH и 1,2-дибромбутан;

3) KOH и 2-бромбутен-2;

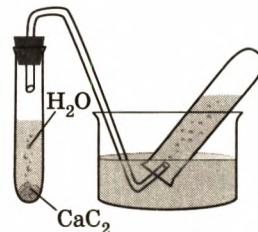
4) K и 2-бромбутен-2.

А30. Межклассовым изомером бутина-1 является:

- | | |
|-------------|----------------|
| 1) бутин-2; | 3) дивинил; |
| 2) бутен-2; | 4) циклобутан. |

А31. Для процесса, схема которого показана на рисунке, справедливы утверждения:

- а) при тримеризации газа, который собрали в правую пробирку, образуется ароматическое соединение;
- б) в левой пробирке образуется раствор, окрашивающий лакмус в синий цвет;
- в) процесс является окислительно-восстановительным;
- г) тот же газ выделяется, если CaC_2 заменить на карбид алюминия.
- 1) б, в; 2) а, б; 3) а, б, в; 4) б, в, г.



А32. Из алканолов по реакции замещения НЕ могут быть получены:

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1) амины; | 3) галогеналканы; |
| 2) алкоксиды; | 4) алкены. |

А33. Укажите все справедливые утверждения:

- а) в молекулах альдегидов связь $\text{C}=\text{O}$ короче и прочнее, чем связь $\text{C}=\text{C}$ в этилене;
- б) молекула формальдегида имеет пирамидальное строение;
- в) между молекулами гомологов метанала водородные связи не образуются;
- г) температура кипения этанала выше, чем этанола.
- 1) а, в; 2) б, в; 3) а, в, г; 4) а, б, в;

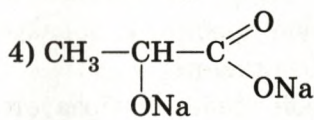
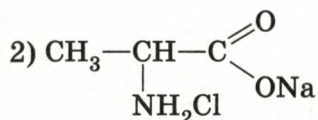
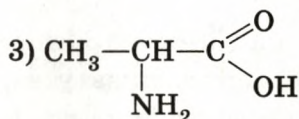
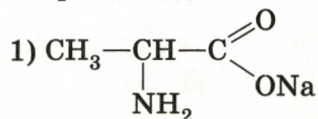
А34. Даны вещества: этанол (А), фенол (Б), муравьиная кислота (В) и вода (Г). Данные вещества в порядке последовательного усиления кислотных свойств расположены в ряду:

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) Г, А, Б, В; | 3) А, Г, В, Б; |
| 2) А, Г, Б, В; | 4) Г, Б, А, В. |

А35. Сложный эфир образуется при взаимодействии:

- а) глицерина и $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$;
- б) бензола и $\text{HNO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$;
- в) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ и глюкозы;
- г) CH_3COOH и $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$.
- 1) а, в; 2) б, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, в.

A36. Укажите формулу соединения, которое образуется при обработке гидрохлорида α -аминопропионовой кислоты избытком гидроксида натрия в воде:

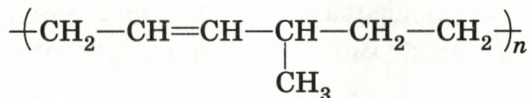


A37. Укажите все **НЕВЕРНЫЕ** утверждения:

- а) в реакцию поликонденсации могут вступать только два разных вещества;
- б) структурные изомеры не могут быть веществами разных гомологических рядов;
- в) глюкозу и сахарозу (водные растворы) можно различить с помощью $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$;
- г) крахмал состоит из макромолекул только линейного строения:

- 1) б, в, г; 2) а, б, в; 3) а, б, г; 4) а, в, г;

A38. Полимер строения



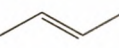
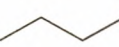
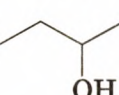
образуется при сополимеризации этилена и:

- 1) изопрена;
- 2) пентадиена-1,3;
- 3) будадиена-1,3;
- 4) пентадиена-1,4.

Часть В

B1. Жидкость А легко полимеризуется, при обработке $\text{KMnO}_4/5^\circ\text{C}$, H_2O превращается в вещество Б, которое используется при производстве волокна лавсан. Известно, что вещество А может быть получено дегидратацией соединения В или взаимодействием бромсодержащего вещества Г со спиртовым раствором щелочи. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ А, Б и Г.

В2. Установите соответствие между характером изменения химических связей в органическом веществе и реагирующими веществами.

Характер изменения химических связей	Реагирующие вещества
А) разрывается связь C=O, образуются связи C—H и O—H	1)  + H ₂ $\xrightarrow{t, \text{кат.}}$
Б) разрывается связь C=C, образуется связь C—H	2)  + H ₂ $\longrightarrow$
В) разрывается связь C=C, образуется связь C—O	3)  CHO $\xrightarrow{\text{NaBH}_4}$
Г) разрывается связь C—H, образуется связь C—C	4)  OH + Na $\longrightarrow$
	5)  $\xrightarrow{\text{ароматизация}}$
	6)  + HBr $\longrightarrow$

В3. Рассчитайте объем (см³, н. у.) простого газообразного вещества, продукта радиоактивного распада нуклида ²¹³Ac массой 6,39 г до нуклида ²⁰⁹Bi.

В4. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



Укажите сумму коэффициентов в уравнении.

В5. Для получения веществ по схеме



выберите реагенты из числа предложенных:

1 — FeCl₂;

3 — Cl₂;

5 — Fe₂O₃;

2 — Fe;

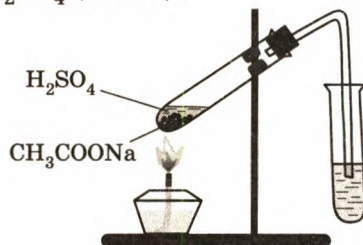
4 — CaCl₂;

6 — H₂SO₄ (конц.).

В6. Выберите утверждения, справедливые для органического вещества, схема получения которого показана на рисунке:

1) смешивается с водой в любых отношениях;

2) применяется как консерват;



- 3) в смеси с этанолом можно обнаружить с помощью пищевой соды;
 4) можно получить восстановлением соответствующего альдегида;
 5) из трех веществ — Mg , CH_3OH и K_2SO_4 — при соответствующих условиях реагирует только с одним;
 6) в промышленности получают каталитическим взаимодействием метанола и оксида углерода(II).

B7. В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы веществ, содержащих указанные ионы. Известно, что:

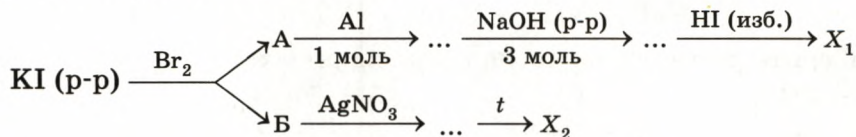
- при сливании содержимого пробирок 2 и 4 выпадает осадок грязно-зеленого цвета, который на воздухе приобретает бурую окраску;
- при сливании содержимого пробирок 1 и 4 выпадает осадок голубого цвета.

Установите соответствие между формулой иона и номером пробирки.

Ион	№ пробирки
A) Fe^{2+}	1
B) OH^-	2
B) Cu^{2+}	3
Г) F^-	4

B8. Укажите относительную плотность газа X по газу Y, если масса порции газа X объемом (н. у.) $3,0 \text{ дм}^3$ равна $6,43 \text{ г}$, а масса молекулы газа Y равна $6,64 \cdot 10^{-24} \text{ г}$.

B9. Определите сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащего вещества X_1 и серебросодержащего вещества X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



B10. К раствору серной кислоты массой 100 г с массовой долей ее $25,0 \%$ добавили олеум массой $40,0 \text{ г}$. Для осаждения сульфат-ионов из образовавшегося водного раствора потребовалось добавить к нему раствор нитрата бария объемом 180 см^3 с молярной концентрацией соли $4,00 \text{ моль/дм}^3$. Найдите массовую долю (%) оксида серы(VI) в олеуме.

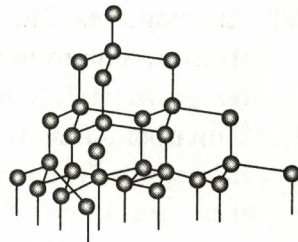
- В11.** Раствор объемом 300 см^3 , содержащий хлороводород и хлорид алюминия, может максимально прореагировать с раствором аммиака объемом $107,1 \text{ см}^3$ с молярной концентрацией его $7,00 \text{ моль/дм}^3$. При прокаливании выпавшего при этом осадка до постоянной массы получили $7,65 \text{ г}$ сухого вещества. Определите молярную концентрацию (моль/дм^3) хлороводорода в исходном растворе.
- В12.** Масса продуктов реакции смеси фосфора и серы с избытком кальция в $1,238$ раза больше массы продуктов такой же по составу смеси в реакции с кислородом (изб.). Рассчитайте массовую долю (%) фосфора в исходной смеси. (Фосфор и сера между собой не реагировали.)

ВАРИАНТ 32(5)

Часть А

- А1.** О сере как о химическом элементе, а не о простом веществе речь идет в утверждениях:
- а) сера образует несколько аллотропных модификаций;
 - б) ромбическая и моноклинная сера различаются строением кристаллической решетки;
 - в) сера является порошком желтого цвета;
 - г) в соединениях с металлами сера проявляет степень окисления -2 .
- 1) б, в; 2) а, в; 3) б, г; 4) а, г.
- А2.** При проведении анализа на содержание атомов азота в органических веществах были получены следующие данные:
- 1) $M(\text{в-ва}) = 59 \text{ г/моль}$, $w(\text{N}) = 23,73 \%$;
 - 2) $M(\text{в-ва}) = 60 \text{ г/моль}$, $w(\text{N}) = 46,67 \%$;
 - 3) $M(\text{в-ва}) = 62 \text{ г/моль}$, $w(\text{N}) = 29,03 \%$;
 - 4) $M(\text{в-ва}) = 103 \text{ г/моль}$, $w(\text{N}) = 40,78 \%$.
- Укажите номер НЕВЕРНОГО анализа.
- А3.** В ядерной реакции $^{32}\text{S} + \alpha \rightarrow X + Y$ частицами X и Y могут быть:
- 1) ^{35}Cl и ^2_1H ;
 - 2) ^{38}Ar и ^1_1H ;
 - 3) ^{36}Ar и ^1_0n ;
 - 4) ^{34}Cl и D .

A4. Укажите все справедливые утверждения для вещества, схема кристаллической решетки которого изображена справа:



а) тугоплавкое;

б) валентность атомов равна IV;

в) хорошо проводит электрический ток;

г) это может быть оксид кремния(IV).

1) а, б;

2) а, б, г;

3) б, в, г;

4) а, в, г.

A5. Независимо от объемных долей компонентов всегда тяжелее воздуха смесь газов:

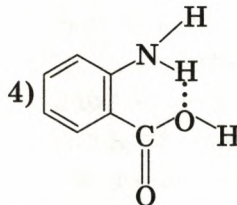
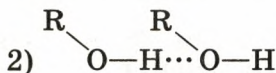
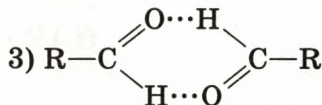
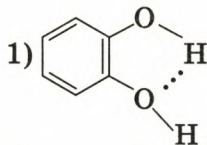
1) NO_2 и O_2 ;

3) Ar и Ne;

2) CO_2 и NH_3 ;

4) C_3H_8 и CH_4 .

A6. Укажите **НЕПРАВИЛЬНУЮ** схему образования водородной связи:



A7. Только молекулярное строение имеют все простые вещества, образованные: а) элементами IVA-группы; б) фосфором; в) благородными газами; г) элементами VIA-группы:

1) а, б, в;

2) в;

3) б, в, г;

4) а, в, г.

A8. Окислением простого вещества в избытке кислорода можно получить каждый из оксидов ряда:

1) P_2O_5 , CO_2 , N_2O_5 ;

3) Cu_2O , P_2O_5 , NO;

2) CO_2 , MgO, Fe_3O_4 ;

4) SiO_2 , BeO, Al_2O_3 .

A9. Гидроксогруппа обязательно входит в состав:

а) оксидов;

б) кислородсодержащих кислот;

в) амфотерных гидроксидов;

г) органических оснований.

1) б, в;

2) б, в, г;

3) а, г;

4) а, в.

A10. Кислую соль **НЕЛЬЗЯ** получить при взаимодействии:

- а) кислой соли и щелочи;
- б) кислой соли и кислоты;
- в) средней соли и кислоты;
- г) кислотного оксида и избытка щелочи.

1) б, г; 2) а, в; 3) г; 4) а, б, г.

A11. Из водного раствора $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ выпадает осадок, если в раствор по отдельности добавлять:

- 1) NaOH и N_2O_5 ;
- 2) SO_3 и CO_2 ;
- 3) SO_2 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
- 4) P_2O_5 и BaCl_2 .

A12. Для любой экзотермической реакции можно утверждать:

- а) протекает с высокой скоростью при обычной температуре;
- б) суммарная энергия химических связей в продуктах больше, чем в исходных веществах;
- в) при повышении температуры ее скорость возрастает;
- г) необратимая.

1) б, в; 2) а, б, в; 3) а, в; 4) б, в, г.

A13. Наименьшее влияние на скорость растворения цинка в соляной кислоте оказывает:

- 1) концентрация кислоты;
- 2) давление;
- 3) температура;
- 4) степень измельчения цинка.

A14. При взаимодействии Al с соляной кислотой ионы водорода приняли 1,2 моль электронов. Рассчитайте массу (г) прореагировавшего металла:

1) 5,4; 2) 6,75; 3) 10,8; 4) 12,15.

A15. Укажите сумму коэффициентов в сокращенном ионном уравнении реакции уксусной кислоты с известковой водой:

1) 3; 2) 4; 3) 6; 4) 8.

A16. pH раствора возрастает, если:

- а) к раствору KOH добавить NH_4Cl (тв.);
- б) в воде растворить этоксид калия;
- в) к раствору уксусной кислоты добавить мел;
- г) добавить в раствор H_3PO_4 оксид фосфора (V).

1) б, в, г; 2) а, в, г; 3) а, б, г; 4) а, б, в.

A22. Тот факт, что кремниевая кислота очень слабая, доказывает уравнение реакции:

- 1) $\text{H}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{t} \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$;
- 2) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{BaSiO}_3$;
- 3) $\text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4$;
- 4) $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$.

A23. Аммиак можно осушать с помощью каждого вещества, формулы которых приведены в паре:

- 1) KOH и P_2O_5 ;
- 2) P_2O_5 и CaO;
- 3) SiO_2 и CaO;
- 4) H_2SO_4 (конц.) и CuSO_4 .

A24. В цепочке превращений $\text{Na} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{X} \xrightarrow{\text{Y}} \text{O}_2$ веществами X и Y могут быть соответственно:

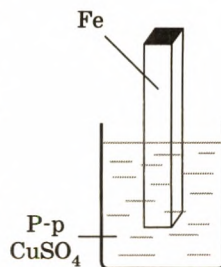
- 1) Na_2O_2 , CO_2 ;
- 2) Na_2O , CO_2 ;
- 3) Na_2O_2 , H_2O ;
- 4) Na_2O , H_2O .

A25. Метилоранж приобретает желтую окраску в растворе, полученном в результате реакции замещения, протекающей между:

- 1) BaO и H_2O ;
- 2) Ba и HCl;
- 3) Ba и H_2O ;
- 4) BaO и HCl.

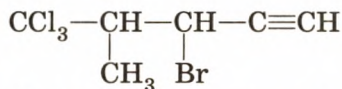
A26. Был проведен опыт, схема которого показана на рисунке. При этом:

- а) масса железной пластинки со временем возрастает;
- б) поверхность пластинки покроется серебристым налетом;
- в) железо в этом процессе окисляется, а ионы меди восстанавливаются;
- г) масса пластинки со временем уменьшается.



- 1) а, б;
- 2) а, в;
- 3) б, в;
- 4) в, г.

A27. Укажите название по систематической номенклатуре соединения строения:



- 1) 3-бром-4-метил-5,5,5-трихлорпентин-1;
- 2) 5-хлор-4-метил-3-бромпентин-1;
- 3) 3-бром-4-метил-5-трихлорпентин-1;
- 4) 3-бром-4-метил-5-хлорпентин-1.

A28. Газ без цвета и запаха; легче воздуха; при пиролизе образует водород и соединение, которое при тримеризации превращается в вещество, обладающее ароматическими свойствами, — это:

- 1) этан; 2) пропан; 3) метан; 4) ацетилен.

A29. Укажите число веществ из приведенных, которые можно получить при каталитическом гидрировании 2-метилпентадиена-1,3:



- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

A30. Алкан содержит в молекуле шесть первичных атомов углерода. Наименьшая молярная масса (г/моль) такого алкана равна:

- 1) 86; 2) 100; 3) 114; 4) 142.

A31. Цис-, транс-изомерия возможна для:

- а) полиизопрена; в) 4-метилпентадиена-1,3;
б) 1-бром-2-фенилэтена; г) 1-бромпропена.
1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, б, г.

A32. Многоатомный спирт с помощью одной реакции можно получить из:

- а) этена; в) хлорэтана;
б) тристеарина; г) глюкозы.
1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, б, в.

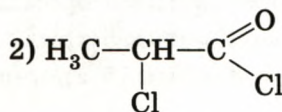
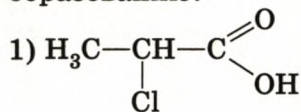
A33. Укажите, при гидролизе какого хлорпроизводного углеводорода образуется спирт, окисляющийся до 3-метилпентанала:

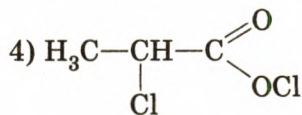
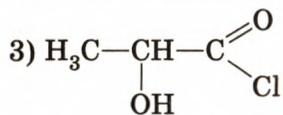
- 1) 3-метил-1-хлорпентан; 3) 3-метил-2-хлорпентан;
2) 3-метил-3-хлорпентан; 4) 2-этил-1-хлорбутан.

A34. С помощью воды при соответствующих условиях можно осуществить все одностадийные превращения в схеме реакций:

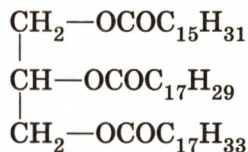
- 1) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$;
2) $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2$;
3) $\text{CaC}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$;
4) $\text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$.

A35. Реакция молочной кислоты с избытком хлороводорода приведет к образованию:



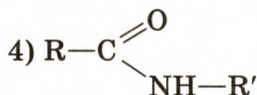
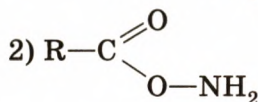
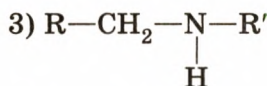
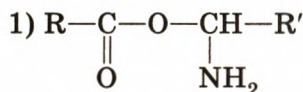


A36. Перечислите названия жирных кислот, остатки которых присутствуют в молекуле триглицерида (сверху вниз):



- 1) стеариновая, пальмитиновая, линолевая;
- 2) пальмитиновая, олеиновая, линолевая;
- 3) пальмитиновая, линолевая, линоленовая;
- 4) пальмитиновая, линоленовая, олеиновая.

A37. Пептидная связь присутствует в молекуле соединения:



A38. Для описания как фруктозы, так и глюкозы подходят утверждения:

- а) моносахариды;
 - б) существуют только в циклических формах;
 - в) не подвергаются гидролизу;
 - г) в реакции с уксусным ангидридом образуют сложные эфиры.
- 1) а, б, в; 2) а, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, г.

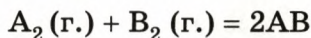
Часть В

B1. Органическое вещество А — бесцветная жидкость, неограниченно смешивается с водой. Под действием H_2SO_4 (конц.) вещество А превращается в газообразное вещество Б, которое ускоряет созревание плодов. В присутствии $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZnO}$ и при нагревании из вещества А образуется органическое вещество В, продукт полимеризации которого обладает эластичными свойствами. Укажите сумму молярных масс Б и В.

- B2.** Укажите соответствие между названием вещества и числом его структурных изомеров (считая исходное вещество).

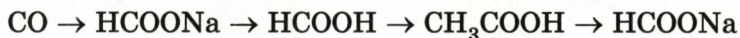
Название вещества	Число структурных изомеров
А) 2,2-Дихлорпропан	1) один
Б) 2-метилбутан	2) два
В) бутан	3) три
Г) 2-бром-2-метилпропан	4) четыре
	5) пять

- B3.** Средняя скорость расщепления вещества A_2 в одностадийной реакции



равна $0,02 \text{ моль}/(\text{дм}^3 \cdot \text{с})$. Рассчитайте время (с), за которое концентрация вещества АВ, равная в начале $1,0 \text{ моль}/\text{дм}^3$, станет равной $5,0 \text{ моль}/\text{дм}^3$.

- B4.** Для осуществления превращений по схеме

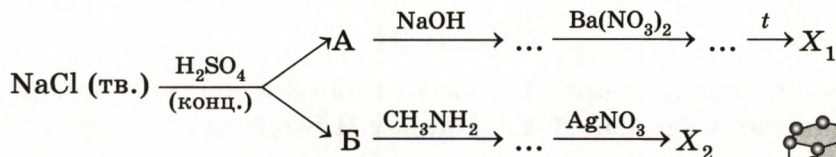


выберите реагенты из числа предложенных:

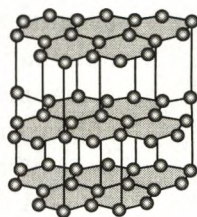
- 1 — CO_2, H_2O ; 3 — $NaCl$; 5 — HCl ;
2 — CH_3OH/H^+ ; 4 — CH_3Cl ; 6 — $NaOH$.

- B5.** На полное сгорание гомолога бензола химическим количеством $0,25 \text{ моль}$ потребовался кислород объемом (н. у.) $67,2 \text{ дм}^3$. Рассчитайте число атомов в молекуле гомолога.

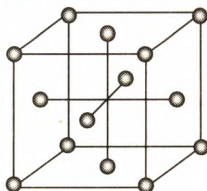
- B6.** Определите сумму молярных масс (г/моль) натрийсодержащих веществ А, X_1 и органического вещества X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



- B7.** Укажите все справедливые утверждения для вещества, кристаллическая решетка которого показана на рисунке:



1) при нагревании и повышенном давлении переходит в вещество строения:



- 2) темно-серое сравнительно мягкое вещество;
- 3) проводит электрический ток лучше, чем медь;
- 4) при сжигании в избытке кислорода образует газ с плотностью (н. у) 1,964 г/дм³;
- 5) прочность связей меньше, чем в кристаллическом кремнии;
- 6) более тугоплавкое, чем белый фосфор.

- В8.** Растворимость LiOH равна 12,7 г на 100 г H₂O. В раствор массой 150 г с $w(\text{LiOH}) = 9,8 \%$ прибавили Li₂O массой 15,6 г. Рассчитайте минимальную массу (г) H₂O, которую надо добавить в образовавшийся раствор для растворения выпавшего осадка.
- В9.** Установите соответствие между уравнением окислительно-восстановительной реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции.

Уравнение реакции	Вещество-окислитель
А) $2\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	1) Cl ₂
Б) $\text{NO} + \text{Cl}_2 = \text{NOCl}_2$	2) O ₂
В) $5\text{C} + 4\text{KNO}_3 = 2\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{CO}_2 + 2\text{N}_2$	3) NH ₃
Г) $2\text{NO} + 2\text{C} = 2\text{CO} + \text{N}_2$	4) C
	5) NO
	6) KNO ₃

- В10.** Смесь Ca и P прокалили, а затем продукт обработали избытком соляной кислоты и получили смесь газов объемом (н. у.) 3,36 дм³ с массовой долей более тяжелого газа 80 %. Найдите массу (г) исходной смеси.
- В11.** Теплота сгорания 10 г этилена равна 504 кДж. К смеси, содержащей 0,5 моль этилена, добавили 0,5 моль ацетилена и подожгли. Выделилось 1355,6 кДж теплоты. Рассчитайте теплоту (кДж) сгорания ацетилена массой 500 г.
- В12.** Смесь этилена и водорода с относительной плотностью по гелию 2,125 нагрели в герметическом сосуде над катализатором. В результате реакции давление в сосуде упало на 12,5 %. Рассчитайте выход (%) продукта реакции.

ВАРИАНТ 33(5)

Часть А

- A1.** О протекании химического процесса в водном растворе свидетельствует:
- а) увеличение скорости растворения сахара при перемешивании раствора;
 - б) выделение газа при внесении известняка в столовый уксус;
 - в) наличие запаха у концентрированного раствора хлороводорода;
 - г) появление запаха при подщелачивании раствора хлорида метил-аммония.

1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) б, г.

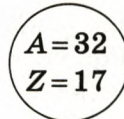
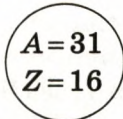
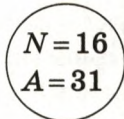
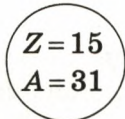
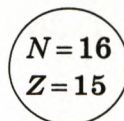
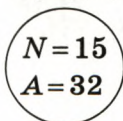
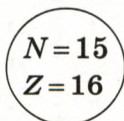
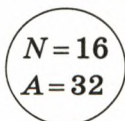
- A2.** В замкнутом сосуде в необходимом количестве кислорода полностью сожгли метан. При этом давление (н. у.) в сосуде:

1) уменьшилось в 2 раза; 3) уменьшилось в 3 раза;
2) увеличилось в 2 раза; 4) увеличилось в 3 раза.

- A3.** Укажите массу атома свинца, в котором число нейтронов в 1,5 раза больше числа электронов:

1) 205 г; 3) $2,204 \cdot 10^{-22}$ г;
2) 123 г; 4) $3,40 \cdot 10^{-22}$ г.

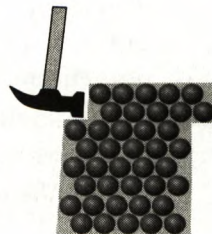
- A4.** Укажите, сколько различных нуклидов и различных химических элементов соответственно представлено схемами (A — массовое число, N — число нейтронов, Z — заряд ядра):



1) 4 и 4; 2) 3 и 4; 3) 4 и 3; 4) 5 и 3.

- A5.** На рисунке показан результат внешнего механического воздействия на вещество. Этим веществом может быть:

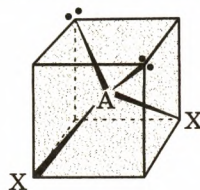
1) хлорид натрия; 3) лед;
2) сахароза; 4) медь.



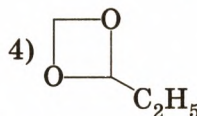
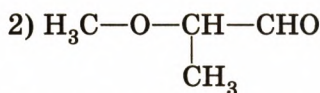
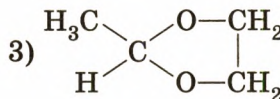
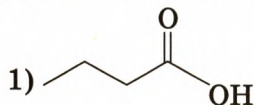
A6. На рисунке показано строение молекулы (точки символизируют неподеленные пары электронов):

- 1) CO_2 ;
2) H_2O ;

- 3) HCN ;
4) SO_2 .



A7. Даны формулы четырех изомерных веществ состава $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$:



Укажите формулу вещества с наибольшей температурой кипения.

A8. Без промежуточных стадий можно осуществить превращения, протекающие по схеме:

- 1) $\text{NaCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{ZnF}_2 \rightarrow \text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$;
2) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$;
3) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}_4\text{C}_3$;
4) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O}_2$.

A9. В воду пропущена смесь газов, состоящая из CO_2 , SO_2 , HCl и NO . Число различных кислот, присутствующих в полученном растворе, равно:

- 1) одна; 2) две; 3) три; 4) четыре.

A10. Порядок сливания реагентов влияет на природу продуктов реакции, когда между собой смешивают водные растворы:

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_3PO_4 ; 3) HCl и NaOH ;
2) HNO_3 и KOH ; 4) BaCl_2 и AgNO_3 .

A11. Схеме электронного перехода $\text{Me} - ne = \text{Me}^{n+}$ отвечает взаимодействие:

- 1) KOH и H_2SO_4 ; 3) CaO и CO_2 ;
2) Mg и HCl (p-p); 4) FeO и H_2 .

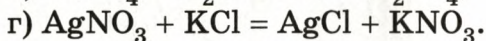
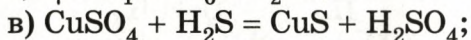
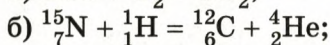
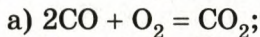
A12. Приведены формулы солей меди(II). Укажите, какую соль целесообразнее взять для получения гидроксида меди(II) по реакции с раствором гидроксида натрия:

- 1) CuSO_3 ; 2) CuSiO_3 ; 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 4) CuS .

A13. Как окислительные, так и восстановительные свойства в окислительно-восстановительных реакциях проявляют частицы, формулы которых: а) Cr^{3+} ; б) F_2 ; в) K^+ ; г) N_2 .

- 1) а, г; 2) а, в, г; 3) б, в; 4) в, г.

A14. Укажите уравнения химических реакций обмена:



- 1) б, в, г; 2) в, г; 3) а, б, в; 4) а, б.

A15. На сгорание азота массой 7 г затрачивается 45,2 кДж энергии. Укажите правильно составленное термохимическое уравнение данной реакции:



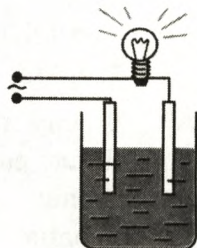
A16. Яркость свечения лампочки прибора для измерения электропроводности (см. рисунок) сначала уменьшится, а затем усилится, если:

1) концентрированный раствор H_2SO_4 постепенно разбавлять водой;

2) в раствор CuSO_4 добавлять разбавленный раствор NaOH до прекращения реакции;

3) в раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$ пропускать SO_2 до завершения реакции;

4) в концентрированный раствор KOH постепенно добавлять воду.



A17. К водному раствору HCl добавили ацетат натрия. При этом скорость реакции растворения Mg в соляной кислоте:

1) возрастет;

2) не изменится;

3) уменьшится;

4) сначала увеличится, а затем уменьшится.

A18. Укажите все газы, которые воздействуют на обоняние и оказывают токсическое действие: а) CO ; б) H_2S ; в) O_3 ; г) O_2 ; д) Cl_2 ; е) NO_2 :

1) а, б, в, д, е;

3) б, д;

2) б, в, е;

4) б, в, д, е.

A19. При контакте с воздухом легко изменяет окраску газ, формула которого:

- 1) N_2O ; 2) NO_2 ; 3) CO ; 4) NO .

A20. Атомы фосфора НЕ содержатся в составе:

- 1) флюорита; 3) аммофоса;
2) апатита; 4) преципитата.

A21. Серную кислоту можно получить при взаимодействии:

- а) H_2S и $CuSO_4$ (р-р); в) Na_2SO_4 и HCl (конц.);
б) S и HNO_3 (конц.); г) K_2SO_4 и HNO_3 (конц.).
1) а, в; 2) б, г; 3) а, б; 4) б, в, г.

A22. Даны вещества: кокс, плавиковая кислота, магний, карбонат натрия, гидроксид натрия (р-р). Число веществ, с которыми реагируют как кремнезем, так и углекислый газ, равно:

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

A23. Гигроскопичностью (т. е. способностью поглощать воду) обладает каждое из веществ в паре:

- 1) $CuSO_4$ и Fe_2O_3 ;
2) $NaOH$ и медный купорос;
3) P_2O_5 и SiO_2 ;
4) H_2SO_4 (конц.) и гипс.

A24. Катионы ртути являются окислителями при взаимодействии:

- 1) Hg и HNO_3 (разб.); 3) H_2S и $HgSO_4$ (р-р);
2) $HgSO_4$ (р-р) и Cu ; 4) Hg и S .

A25. В схеме одностадийных превращений



добавление окислителя требуется на этапах:

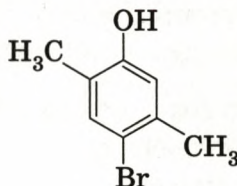
- 1) а, в; 2) б, в; 3) а, г; 4) а, в, г.

A26. Чтобы определить, Fe или Cu находится в электрохимическом ряду левее, можно воспользоваться реагентом:

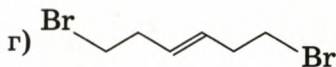
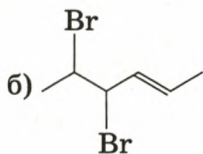
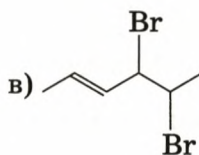
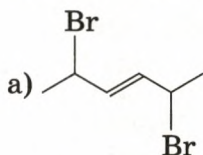
- 1) $AgNO_3$ (р-р); 3) H_2O (20 °C);
2) $NiSO_4$ (р-р); 4) $PbSO_4$.

A27. Укажите название вещества по систематической номенклатуре:

- 1) 4-бром-3,6-диметилфенол;
- 2) 1-бром-4-гидрокси-2,5-диметилбензол;
- 3) 4-бром-2,5-диметилфенол;
- 4) 1-гидрокси-4-бром-2,5-диметилфенол.



A28. При бромировании гексадиена-2,4 возможно образование следующих веществ:



Укажите все правильные ответы:

- 1) а, б, в; 2) а, б; 3) б, в; 4) б, г.

A29. В одной плоскости лежат все атомы в случае молекул:

- а) бензола; б) толуола; в) этилена; г) дивинила.

- 1) а, в, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, б, г.

A30. В молекуле углеводорода состава C_nH_{2n-4} могут содержаться:

- а) по одной двойной и тройной связи;
- б) одна тройная связь и один насыщенный цикл;
- в) два атома углерода;
- г) бензольное кольцо.

- 1) а, в; 2) б, в; 3) а, б; 4) в, г.

A31. Только один продукт можно получить при гидрировании:

- 1) пропина; 3) пропена;
- 2) бензола; 4) бутадиена-1,3.

A32. Уксусная кислота реагирует с хлором в присутствии красного фосфора с разрывом связи:

- 1) C—C; 2) C=O; 3) C—H; 4) O—H.

А33. Соединение А — бесцветное, кристаллическое вещество (20 °С) с характерным запахом, плохо растворимое в холодной воде, но хорошо растворимое — в горячей, реагирует с NaOH (раствор). Веществом А может быть:

- | | |
|--------------|-------------|
| 1) глицерин; | 3) анилин; |
| 2) фенол; | 4) глюкоза. |

А34. Метаналь массой 0,36 г прореагировал с избытком $\text{Cu}(\text{OH})_2$. Масса (г) полученного осадка красного цвета составляет:

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1) 0,432; | 2) 0,864; | 3) 1,728; | 4) 3,456. |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

А35. Остатки α -формы глюкозы входят в состав молекул, все из которых указаны под номером:

- | | | | |
|---------------|----------------|----------|----------------|
| а) мальтозы; | в) сахарозы; | | |
| б) гликогена; | г) декстринов. | | |
| 1) а, б, в; | 2) б, в, г; | 3) б, в; | 4) а, б, в, г. |

А36. Охарактеризуйте все свойства органического вещества, которое накапливается в первой пробирке (см. рис.):

- а) молекула содержит две π -связи;
б) гомолог дивинила;
в) существует в *цис*- и *транс*-форме;
г) при присоединении эквимольного химического количества Br_2 может максимально образовать три различных продукта.

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1) а, б, г; | 2) а, б, в; | 3) б, в, г; | 4) а, в, г. |
|-------------|-------------|-------------|-------------|



А37. Укажите все верные утверждения. К практически обратимым относятся реакции:

- а) гидролиза этилацетата в присутствии кислот;
б) гидролиза этилацетата в присутствии щелочей;
в) изомеризации α -глюкозы в водном растворе с образованием β -глюкозы;
г) этилата натрия с водой (изб.).

- | | | | |
|----------|----------|----------|-------------|
| 1) а, б; | 2) а, в; | 3) б, г; | 4) а, в, г. |
|----------|----------|----------|-------------|

А38. Качественно различить растворы хлорида метиламмония и сульфата диметиламмония можно с помощью:

- 1) раствора гидроксида калия;
2) раствора гидроксида бария;
3) соляной кислоты;
4) раствора нитрата калия.

Часть В

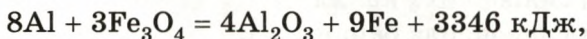
- В1.** Бесцветный газ (н. у.) А имеет резкий запах. Водный раствор А хорошо свертывает белок. Вещество А способно как окисляться, так и восстанавливаться. Продукт окисления вещества А реагирует с продуктом восстановления с образованием жидкости Б, которая под действием $\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}$ образует вещество В и соль Г. Укажите сумму молярных масс (г/моль) веществ А, Б и В.
- В2.** Установите соответствие между формулой вещества и числом его изомеров, содержащих двойную связь:

Формула	Число изомеров
А) $\text{C}_3\text{H}_4\text{Br}_2$	1) два
Б) $\text{C}_2\text{H}_2\text{BrF}$	2) три
В) $\text{C}_2\text{H}_2\text{I}_2$	3) четыре
Г) $\text{C}_3\text{H}_5\text{F}$	4) пять
	5) семь
	6) восемь

- В3.** В растворе HNO_2 суммарная молярная концентрация ионов H^+ , NO_2^- и непродиссоциировавших молекул HNO_2 равна $0,008$ моль/дм³, а pH раствора равен 3. Укажите степень диссоциации кислоты в этом растворе (%).
- В4.** Установите соответствие между веществом (ионом) и формулой реагента, который может использоваться для их определения.

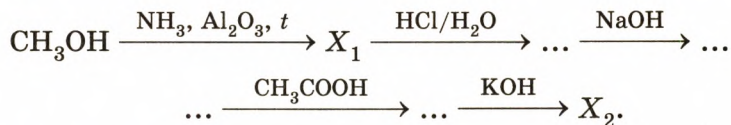
Вещество или ион	Реагент
А) NH_4^+	1) AgNO_3
Б) CO_3^{2-}	2) $\text{Cu}(\text{OH})_2, t$
В) Cl^-	3) NaBr
Г) альдегид	4) KOH
	5) HCl
	6) $\text{Cu}(\text{OH})_2, 20^\circ\text{C}$

- В5.** Термитная смесь (смесь Al и Fe_3O_4) широко используется для проведения сварочных работ. Согласно термохимическому уравнению



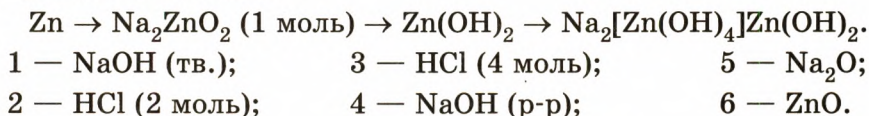
рассчитайте тепловой эффект (кДж) на термитную смесь массой $272,6$ г.

- В6.** Юный химик Саша, смешивая растворы электролитов, получил раствор, в котором содержатся Fe^{2+} , Ca^{2+} , Al^{3+} , NO_3^- , Cl^- и SO_4^{2-} . Химические количества ионов Al^{3+} , Fe^{2+} , SO_4^{2-} соответственно равны 0,2; 0,05 и 0,3, а суммарное химическое количество ионов NO_3^- и Cl^- составляет 0,14 моль. Рассчитайте массу (мг) ионов Ca^{2+} в этом растворе.
- В7.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме



Вещество X_2 имеет немолекулярное строение.

- В8.** Выберите последовательность реагентов для осуществления превращений по схеме



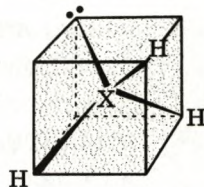
- В9.** В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы неорганических веществ, содержащие указанные ионы. Известно, что:

- прибавление соляной кислоты в пробирки 1 и 4 привело к следующим изменениям: в пробирке 1 выделяется газ (н. у.) без цвета и запаха, а в пробирке 4 выпадает белый студенистый осадок;
- при добавлении к содержимому пробирок 2 и 3 водного раствора карбоната калия в пробирке 2 образуется белый осадок, в пробирке 3 реакция не протекает.

Установите соответствие между ионом и номером пробирки, в которой находится вещество, содержащее определяемый ион.

Определяемый ион	№ пробирки
А) SiO_3^{2-}	1
Б) Ca^{2+}	2
В) NH_4^+	3
Г) HCO_3^-	4

В10. Укажите все верные характеристики вещества, строение которого показано на рисунке. Вещество образовано элементом второго периода X (точки символизируют неподеленные пары электронов):



- 1) элемент X — это углерод;
- 2) элемент X в составе вещества проявляет только восстановительные (но не окислительные) свойства;
- 3) в водном растворе вещества фенолфталеин приобретает малиновый цвет;
- 4) степень окисления атома элемента равна -3 ;
- 5) молекула вещества полярна;
- 6) валентный угол в молекуле равен $109^{\circ}28'$.

В11. В кристаллогидрате $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ массовая доля атомов кислорода в 24 раза больше массовой доли атомов водорода. Найдите молярную массу (г/моль) кристаллогидрата.

В12. В смеси CO_2 и CO массовая доля атомов кислорода равна 62,5 %. Рассчитайте, во сколько раз данная смесь тяжелее водорода.

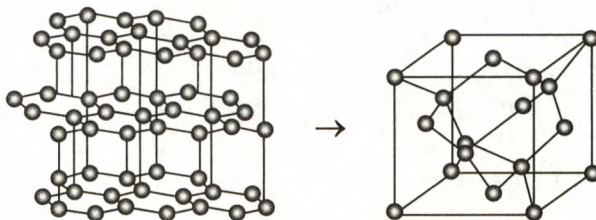
ВАРИАНТ 34(5)

Часть А

А1. Можно утверждать, что как химический элемент, так и простое вещество железо:

- 1) является металлом;
- 2) имеет серебристо-белый цвет;
- 3) тяжелее воды;
- 4) по распространенности в земной коре среди металлов занимает первое место.

А2. Схема перехода между простыми веществами показана на рисунке.



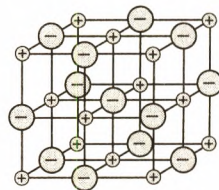
В результате данного процесса:

- а) твердость вещества возросла;
- б) изменилась электрическая проводимость;
- в) изменился качественный состав вещества;
- г) степень окисления атома не изменилась.

- 1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, б, в.

A3. Кристаллическую решетку, схема которой показана на рисунке, имеет:

- 1) CO_2 ; 3) KCl ;
- 2) Cu ; 4) фуллерен.



A4. Молекула воды и катион гидроксония различаются:

- а) массовой долей атомов кислорода;
- б) числом нейтронов;
- в) числом электронов атома кислорода, участвующих в образовании химических связей;
- г) числом неподеленных пар валентных электронов в атоме кислорода.

- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, в, г; 4) а, в, г.

A5. Укажите число протонов в атоме нуклида с массовым числом 32, в котором числа электронов и нейтронов равны:

- 1) 8; 2) 16; 3) 24; 4) 32.

A6. Атом d -элемента может иметь электронную конфигурацию:

- 1) $[\text{Ne}]3s^13p^6$; 3) $[\text{Ne}]3s^13p^63d^14p^1$;
- 2) $[\text{Ar}]4s^2$; 4) $[\text{Ar}]4s^13d^14p^3$.

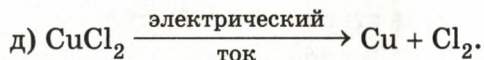
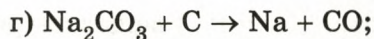
A7. Температуры кипения CH_4 и GeH_4 равны соответственно -161°C и -88°C . Укажите температуры кипения ($^\circ\text{C}$) соответственно SiH_4 и SnH_4 :

- 1) -172 и -63 ; 3) -140 и -35 ;
- 2) -130 и -110 ; 4) -172 и -43 .

A8. Как для нерастворимых оснований, так и для всех щелочей справедливо утверждение:

- 1) изменяют окраску индикаторов;
- 2) легко окисляются;
- 3) легко разлагаются при нагревании;
- 4) могут быть получены по реакции обмена.

- A17.** При температурах 20 °С и 40 °С массовая доля (%) вещества равна соответственно 3,5 и 1,2. Этим веществом может быть:
- 1) аммиак;
 - 2) метанол;
 - 3) сероводород;
 - 4) нитрат калия.
- A18.** При взаимодействии простых веществ неметаллов с кислотами могут образоваться: а) основные оксиды; б) соли; в) кислоты; г) кислотные оксиды.
- 1) а, б;
 - 2) а, в;
 - 3) а, г;
 - 4) в, г.
- A19.** Оксид кремния(IV) можно получить: а) нагреванием силана в токе кислорода; б) обработкой кремния плавиковой кислотой; в) нагреванием кремниевой кислоты; г) растворением кремния в щелочи.
- 1) а, в, г;
 - 2) а, б, г;
 - 3) б, в;
 - 4) а, в.
- A20.** Нитрат-ионы являются окислителями при взаимодействии:
- 1) NH_3 и HNO_3 (разб.);
 - 2) MgCO_3 и HNO_3 (конц.);
 - 3) Mg и HNO_3 (конц.);
 - 4) CaO и HNO_3 (конц.).
- A21.** Подобно азоту, фосфор: а) входит в состав всех живых организмов; б) не образует аллотропных модификаций; в) в природе в основном встречается в свободном виде; г) является элементом органогеном.
- 1) а, б, в;
 - 2) а, г;
 - 3) б, г;
 - 4) а, в, г.
- A22.** Газообразное (н. у.) окрашенное вещество образуется при взаимодействии:
- 1) Cu и HNO_3 (разб.);
 - 2) Ag и HNO_3 (конц.);
 - 3) FeS и HCl (конц.);
 - 4) Hg и H_2SO_4 (конц.).
- A23.** Аммиак от примеси хлороводорода можно очистить с помощью:
- 1) Li ;
 - 2) KOH ;
 - 3) P_2O_5 ;
 - 4) H_2SO_4 (конц.).
- A24.** Укажите, сколько веществ, формулы которых Al_2O_3 , Al , H_2 , C , P_2O_5 , H_2O , могут реагировать с негашеной известью:
- 1) шесть;
 - 2) пять;
 - 3) четыре;
 - 4) три.
- A25.** Укажите все схемы реакций получения металлов методом пирометаллургии:
- а) $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$;
 - б) $\text{WO}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{W} + \text{H}_2\text{O}$;
 - в) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Al} \rightarrow \text{Cr} + \text{Al}_2\text{O}_3$;

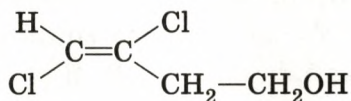


- 1) а, б, в, г; 2) б, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, в.

A26. Непосредственным взаимодействием концентрированной кислоты и металла **НЕЛЬЗЯ** получить каждое вещество в паре:

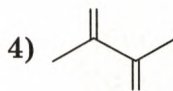
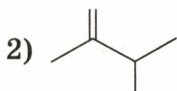
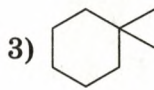
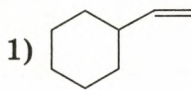
- 1) NO и SO_2 ; 3) H_2 и NH_4NO_3 ;
2) H_2 и NO_2 ; 4) NO_2 и SO_2 .

A27. Укажите систематическое название соединения, структурная формула которого

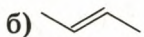
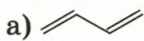


- 1) *транс*-1,2-дихлорбутен-1-ол-4;
2) 3,4-дихлорбутен-3-ол-1;
3) *транс*-3,4-дихлорбутен-3-ол-1;
4) *цис*-3,4-дихлорбутен-3-ол-1.

A28. Укажите формулу изомера 2,3-диметилпентена-1.



A29. Каталитическое дегидрирование бутана приводит к образованию веществ, все из которых перечислены под номером:

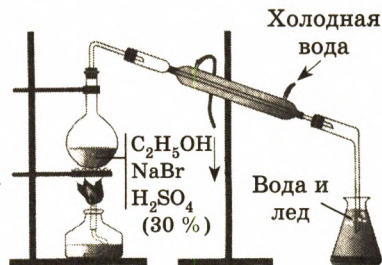


- 1) а, б, в, г; 2) б, в; 3) а; 4) б, в, г.

A30. На одной прямой лежат ядра всех атомов в молекулах:

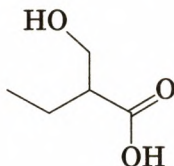
- а) ацетилен; в) 1-бром-2-хлорэтина;
б) пропина; г) бутина-2.
1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) а, г.

A31. Укажите все справедливые утверждения для процесса, схема которого показана на рисунке:



- а) на дне правой пробирке накапливается бромэтан;
 б) органическая реакция, которая при этом протекает, относится к реакциям замещения;
 в) конечным продуктом процесса является этилен;
 г) промежуточным продуктом процесса является ацетилен.
- 1) а, б; 2) а, б, г; 3) а; 4) б, в.

A32. Вещество строения



при соответствующих условиях будет реагировать с каждым веществом пары:

- а) NaOH и KNO₃; в) CuO и Na₂SO₄;
 б) CaO и CH₄; г) CH₃OH и CH₃NH₂.

A33. Превратить первичный алканол в соответствующую кислоту можно с помощью каждого реагента:

- а) K₂Cr₂O₇/H⁺; в) Br₂/H₂O;
 б) O₂, t, кат.; г) KMnO₄/H₂SO₄, t.
- 1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, в; 4) б, г.

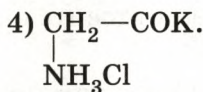
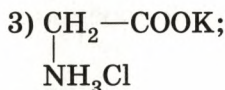
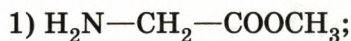
A34. Больше, чем в водном растворе уксусной кислоты (молярные концентрации одинаковы), рН будет в водных растворах:

- а) CO₂; в) глицерина;
 б) фенола; г) муравьиной кислоты.
- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, г; 4) а, в, г.

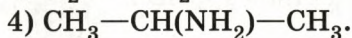
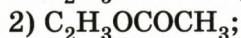
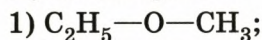
A35. Укажите все верные утверждения для гликогена:

- а) построен из остатков α-глюкозы;
 б) построен из остатков β-глюкозы;
 в) имеет более длинные цепи, чем крахмал;
 г) имеет разветвленное строение.
- 1) а, в, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, б, г.

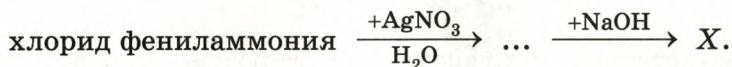
A36. В раствор глицина в метаноле пропустили избыток хлороводорода, а затем продукт обработали избытком водного раствора KOH и получили:



A37. Мономером в реакции полимеризации может быть вещество, формула которого:



A38. Укажите молярную массу (г/моль) органического продукта X для цепочки превращений, протекающих по схеме



1) 156;

2) 123;

3) 93;

4) 78.

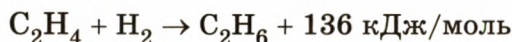
Часть В

B1. Для полного гидролиза полипептида массой 106,59 г (молярная масса 21318 г/моль) нужна вода массой 26,91 г. Рассчитайте, сколько пептидных связей при этом распалось, если полипептид состоит из одной аминокислоты.

B2. Установите соответствие между формулой вещества и реагента для его обнаружения.

Вещество	Реагент
А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	1) HCl
Б) KCl	2) NaBr
В) NaHCO_3	3) KOH
Г) NH_4NO_3	4) AgNO_3

- В3.** Смесь газообразных этена и водорода нагрели в присутствии никеля в реакторе объемом 5 дм³. За 5 с после начала реакции

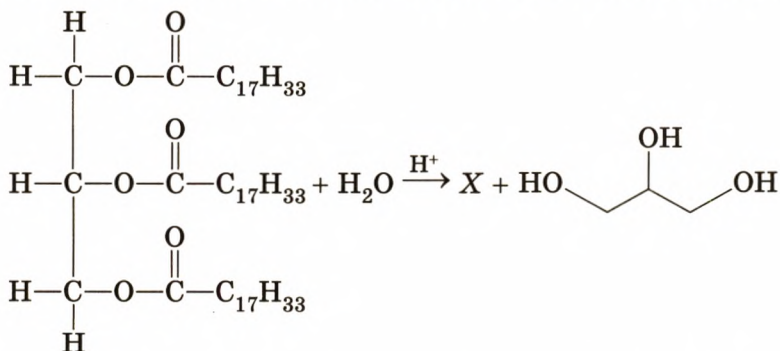


выделилось 47,6 кДж теплоты. Укажите среднюю скорость реакции (ммоль/(дм³ · с)).

- В4.** Установите соответствие между продуктом реакции и реагирующими веществами

Продукт реакции	Реагирующие вещества
А) H ₂ S	1) Pb + H ₂ SO ₄ (разб.)
Б) H ₂	2) CaH ₂ + H ₂ O
В) SO ₂	3) KHS + HCl (конц.)
Г) S	4) P + H ₂ SO ₄ (конц.)
	5) Al ₂ S ₃ + HCl (p-p)
	6) KHS + KOH

- В5.** Укажите все справедливые утверждения для процесса и вещества X, которое образовалось в результате реакции, схема которой

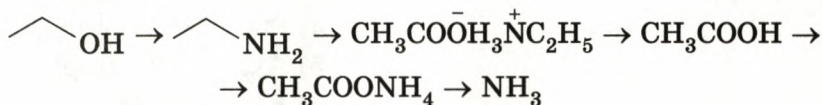


- 1) маслянистая, нерастворимая в воде жидкость (25 °С);
- 2) можно отличить от пальмитиновой кислоты с помощью бромной воды;
- 3) схема описывает процесс омыления жира;
- 4) остатки вещества X входят в состав жиров;
- 5) вещество X имеет более высокую температуру плавления, чем ее продукт гидрирования;
- 6) в исходном веществе остатки молекул вещества X входят в *цис*-форме.

- В6.** Установите соответствие между схемой химической реакции, протекающей в растворе, и суммой коэффициентов в кратком ионном уравнении реакции.

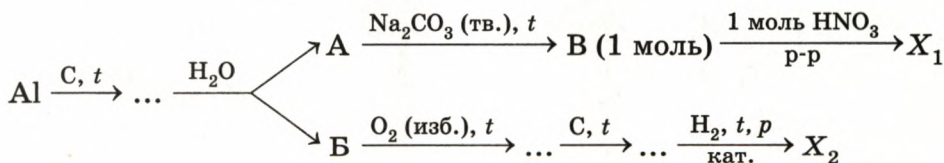
Схема реакции	Сумма коэффициентов
А) $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$	1) 3
Б) $\text{KOH} + \text{H}_2\text{S} (\text{изб.}) \rightarrow$	2) 4
В) $\text{NaOH} + \text{P}_2\text{O}_5 (\text{изб.}) \rightarrow$	3) 5
Г) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow$	4) 6
	5) 7

- В7.** Укажите последовательность реагентов для осуществления превращений по схеме



- 1 — CH_3NH_2 ; 3 — NH_3 ; 5 — CH_3COOH ;
 2 — CH_3OH ; 4 — HCl ; 6 — KOH .

- В8.** Рассчитайте сумму молярных масс (г/моль) алюминийсодержащего вещества X_1 и органического вещества X_2 (реагирует с натрием) для цепочки превращений, протекающих по схеме



- В9.** В растворе уксусной кислоты с молярной концентрацией $1,1 \text{ моль/дм}^3$ степень диссоциации кислоты равна $1,3 \%$, а в растворе дихлоруксусной кислоты с молярной концентрацией $0,05 \text{ моль/дм}^3$ степень диссоциации составляет $0,26$. Найдите, во сколько раз молярная концентрация ионов H^+ в растворе дихлоруксусной кислоты больше, чем в растворе уксусной кислоты.
- В10.** Продукты сгорания $1,80 \text{ г}$ насыщенного алифатического альдегида пропустили через раствор объемом 250 см^3 с молярной концентрацией $\text{KOH } 0,600 \text{ моль/дм}^3$. В результате этого молярные концентрации солей в полученном растворе сравнялись. Установите число электронов в молекуле альдегида.

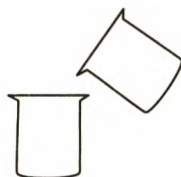
- В11.** Оксид углерода(II) смешали с одним из алкенов. В полученной газовой смеси объемная доля угарного газа составила 30 %, а его массовая доля — 17,65 %. Определите число изомерных алкенов, удовлетворяющих условию задачи.
- В12.** Массовая доля P_2O_5 в образце загрязненного преципитата равна 35,09 %. Рассчитайте массовую долю (%) дигидрата гидрофосфата кальция в этом образце.

ВАРИАНТ 35(5)

Часть А

- А1.** Как показано на рисунке, из сосуда в сосуд можно с наименьшими потерями переливать:

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1) аммиак; | 3) метан; |
| 2) угарный газ; | 4) углекислый газ. |



- А2.** Атом является структурной единицей (н. у.):

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) метана; | 3) кремния; |
| 2) фуллерена; | 4) кислорода. |

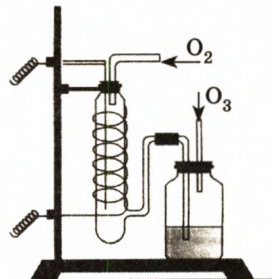
- А3.** Укажите все верные утверждения:

- а) при образовании химической связи всегда выделяется энергия;
б) хлорид натрия — вещество с ионной связью;
в) атомы в молекуле, модель которой изображена здесь , связаны ковалентной полярной связью;
г) атомы в кристалле любого вещества связаны между собой металлической связью.

- | | | | |
|----------|----------|-------------|-------------|
| 1) а, в; | 2) а, б; | 3) б, в, г; | 4) а, б, г. |
|----------|----------|-------------|-------------|

- А4.** В озонаторе (см. рисунок) некоторая порция кислорода полностью превратилась в озон. При этом:

- | |
|-------------------------------|
| 1) число атомов возросло; |
| 2) число молекул уменьшилось; |
| 3) плотность уменьшилась; |
| 4) масса возросла. |



Озонатор

A5. Для иона S^{2-} и атома Ar одинаковы:

- а) радиус;
- б) число полностью заполненных электронных слоев;
- в) число p -электронов (основное состояние);
- г) заряд ядра.

1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) а, г; 4) б, в.

A6. Правая часть уравнения реакции вещества X с KOH (р-р) имеет вид (коэффициенты проставлены)



Укажите молярную массу (г/моль) вещества X .

1) 79; 2) 98; 3) 84; 4) 106.

A7. Простое газообразное вещество объемом (н. у.) $6,4 \text{ дм}^3$ имеет массу $20,29 \text{ г}$. Элемент неметалл, образовавший это вещество, в периодической системе находится в:

- 1) 3-м периоде; 3) VIIIA-группе;
- 2) VIA-группе; 4) 2-м периоде.

A8. Высший оксид осмия обладает свойствами:

- 1) основными; 3) кислотными;
- 2) амфотерными; 4) несолеобразующими.

A9. Число атомов в формульной единице продукта взаимодействия гидроксида бария с высшим оксидом марганца равно:

1) 6; 2) 7; 3) 11; 4) 15.

A10. Смесь равных объемов NO , NO_2 , CO_2 и CO пропустили через склянку с избытком раствора щелочи. При этом плотность газовой смеси на выходе из склянки:

- 1) не изменилась; 3) уменьшилась в 1,28 раза;
- 2) возросла в 1,28 раза; 4) возросла в 2,52 раза.

A11. НЕ образуется осадок при сливании растворов:

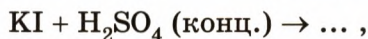
- а) $Na_3[Al(OH)_6]$ (1 моль) и HCl (3 моль);
- б) $CaCl_2$ и KH_2PO_4 ;
- в) $Ca(NO_3)_2$ и CO_2 ;
- г) $CaCl_2$ и Na_2HPO_4 .

1) а, б; 2) б, в; 3) в, г; 4) а, б, в.

A12. Укажите уравнения химических реакций соединения:

- а) $\frac{1}{2}p + e^- = \frac{1}{0}n$; в) $P_4 + 10Cl_2 = 4PCl_5$;
б) $^{222}Rn + ^4He = ^{226}Ra$; г) $S_8 + 8O_2 = 8SO_2$.
1) а, б, в, г; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) в, г.

A13. В окислительно-восстановительной реакции, схема которой



восстанавливаться будут атомы:

- 1) иода; 2) кислорода; 3) калия; 4) серы.

A14. При одинаковых внешних условиях быстрее всего во влажном воздухе ржавеет железная(-ый):

- 1) шуруп; 2) скрепка; 3) кнопка; 4) гвоздь.

A15. Укажите сокращенное ионное уравнение реакции растворения меди в разбавленной азотной кислоте:

- 1) $Cu^0 + 2H^+ = Cu^{2+} + H_2O$;
2) $Cu^0 + 4H^+ + 2NO_3^- = Cu^{2+} + 2NO_2 + 2H_2O$;
3) $3Cu^0 + 8H^+ + 2NO_3^- = 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$;
4) $4Cu^0 + 10H^+ + 2NO_3^- = 4Cu^{2+} + N_2O + 5H_2O$.

A16. Если в водном растворе $pH > 7$, то это говорит о том, что в растворе:

- 1) присутствуют ионы H^+ , отсутствуют ионы OH^- ;
2) присутствуют ионы OH^- , отсутствуют ионы H^+ ;
3) присутствуют ионы H^+ и OH^- , но последних больше;
4) присутствуют ионы H^+ и OH^- , но последних меньше.

A17. В контакте с кристаллами растворенного вещества при данной температуре могут находиться растворы:

- а) разбавленные; в) ненасыщенные;
б) насыщенные; г) концентрированные.
1) а, б, г; 2) а, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, в.

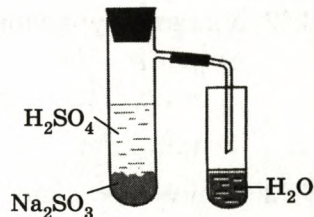
A18. В реакцию обмена с $AgNO_3$ (р-р) и в окислительно-восстановительную реакцию с HNO_3 (конц.) вступает:

- 1) Na_2SO_4 ; 2) $Fe(OH)_3$; 3) KF ; 4) Na_2S .

A19. Кислород — только восстановитель в процессах, схемы которых:

- а) $KMnO_4 \xrightarrow{t}$; в) $H_2O + F_2 \rightarrow$;
б) $H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2, t}$; г) $K_2O_2 + CO_2 \rightarrow K_2CO_3 + O_2$.
1) а, б; 2) а, в; 3) б, в; 4) а, в, г.

A20. Укажите все справедливые утверждения для процесса, схема которого показана на рисунке:



а) в правой пробирке лакмус окрашивается в красный цвет, а фенолфталеин цвет не изменяет;

б) в результате реакции образуется газ, относительная плотность которого по воздуху примерно равна 2,21;

в) продукт реакции применяется для обработки овощехранилищ;

г) вместо серной кислоты для получения целевого продукта можно взять угольную кислоту.

1) а, б, г;

2) б, в, г;

3) а, б, в;

4) а, в, г.

A21. Аммиак в лаборатории можно получить: а) обработкой карбоната аммония серной кислотой; б) нагреванием смеси нашатыря и гашеной извести; в) кипячением нашатырного спирта; г) нагреванием чилийской селитры.

1) б, в;

2) а, в, г;

3) б, г;

4) а, г.

A22. Как дигидрофосфат аммония, так и гидрофосфат аммония в водном растворе реагируют по отдельности с:

1) CaCl_2 и H_3PO_4 ;

2) CaCl_2 и Na_2CO_3 ;

3) NH_3 и KNO_3 ;

4) H_2SO_4 и $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

A23. Определите по рисунку, какая кислота нагревалась:

1) соляная;

3) фосфорная;

2) азотная;

4) угольная.



A24. Осадок образуется, когда к жидкому стеклу добавляют: а) CO_2 ; б) NaOH ; в) HCl ; г) KNO_3 ; д) CuCl_2 ; е) CaO .

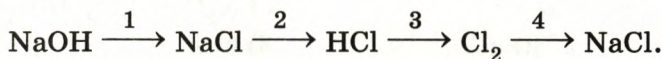
1) а, б, в, д;

2) в, д;

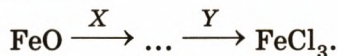
3) в, д, е;

4) а, в, д, е.

A25. Укажите номер этапа одностадийных превращений, на котором добавляют H_2SO_4 (конц.):



A26. Дана схема превращений

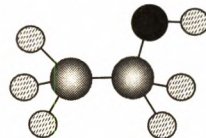


Обе реакции являются окислительно-восстановительными. Реагентами X и Y могут быть соответственно:

- 1) H_2 и HCl ; 2) O_2 и BaCl_2 ; 3) CO и Cl_2 ; 4) HCl и Cl_2 .

A27. На рисунке показана модель строения молекулы:

- 1) ацетальдегида;
2) уксусной кислоты;
3) этанола;
4) диметилового эфира.



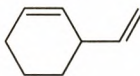
A28. Гомологом бутена-1 является:

- 1) бутен-2; 3) циклобутан;
2) 2-метилпропен; 4) пентен-2.

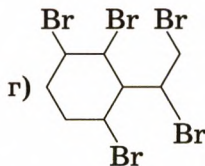
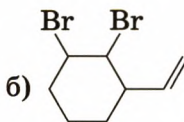
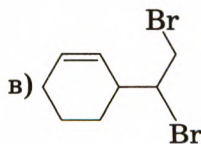
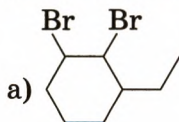
A29. Изомером пентина-1 будут (будет):

- а) бутин-1; в) пентадиен-1,3;
б) пентин-2; г) 3-метилбутин-1.
1) б, в, г; 2) а; 3) а, в; 4) а, б, г.

A30. В реакции с бромной водой вещества строения



могут образовываться:



- 1) б, в; 2) б, в, г; 3) а, б, в; 4) а, б, в, г.

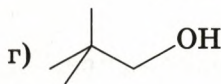
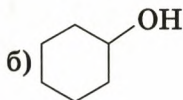
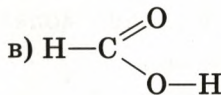
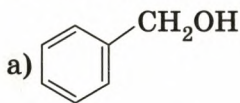
A31. Основной продукт дегидрирования изобутана называется:

- 1) циклобутан; 3) бутен-1;
2) метилпропен; 4) циклобутен.

A32. Для превращения этанала в соответствующую кислоту вместе с нагреванием можно использовать: а) LiAlH_4 ; б) CuO ; в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; г) H_2CrO_4 .

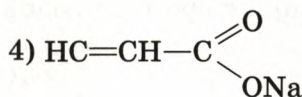
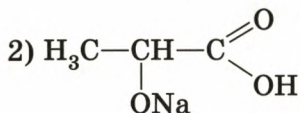
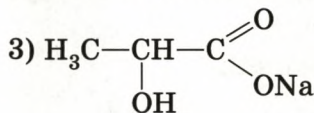
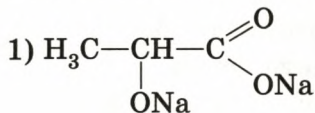
- 1) б, в, г; 2) а, в; 3) в, г; 4) б, г.

A33. Альдегид образуется при окислении веществ строения



- 1) а, б; 2) а, г; 3) а, б, в; 4) б, в.

A34. Реакция молочной кислоты с избытком водного раствора гидроксида натрия приведет к образованию соединения, формула которого



A35. Укажите все справедливые утверждения:

- а) ксантопротеиновая реакция характерна только для тех белков, в состав которых входят остатки аминокислот, содержащих бензольные кольца;
 б) карболовая и карбоновая кислоты — это соединения одного класса;
 в) алкан с относительной молекулярной массой 100 г/моль может содержать в молекуле одновременно первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода;
 г) синтетическое и искусственное волокно — синонимы.

- 1) а; 2) а, г; 3) б, в, г; 4) а, в.

A36. НЕ бывает аминов:

- 1) ароматических; 3) ненасыщенных;
 2) алифатических; 4) двухатомных.

A37. Веществами белковой природы являются:

- а) хитин; в) диоксин;
 б) инсулин; г) гемоглобин.
 1) а, г; 2) б, г; 3) а, б, г; 4) б, в, г.

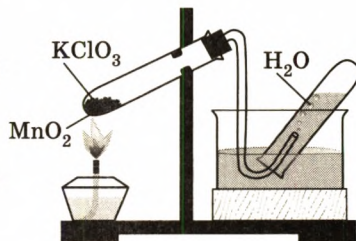
A38. Мальтоза имеет молярную массу, равную молярной массе:

- 1) декстринов; 3) лактозы;
 2) фруктозы; 4) гликогена.

Часть В

B1. Выберите утверждения, характеризующие вещество (и его атомы), полученное в опыте, схема которого показана на рисунке:

- 1) как в газообразном, так и в жидком состоянии бесцветно;
 2) в природе представлено тремя нуклидами;
 3) относится к семейству галогенов;
 4) может проявлять валентность III;
 5) в соединениях может проявлять положительную степень окисления;
 6) не взаимодействует с хлором.



B2. Соль А, входящую в состав медицинского препарата, известного под названием ляпис, прокалили. К твердому остатку добавили H_2SO_4 (конц.) и наблюдали выделение газа Б, который поглотили раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$. При этом сначала наблюдали выпадение осадка В, а затем его растворение с образованием вещества Г. Укажите сумму молярных масс (г/моль) А, Б и Г.

B3. Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы.

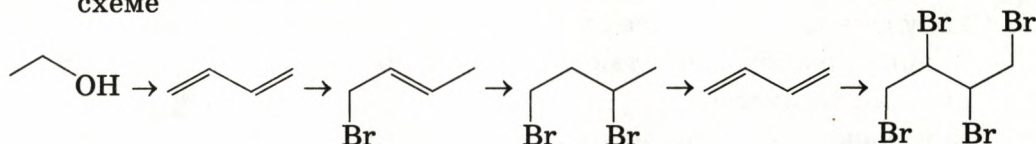
Вещество	Реагент
А) этанол и фенол	1) I_2 (спирт. р-р)
Б) крахмал и сахароза	2) Br_2
В) пропанол-2 и глицерин	3) $\text{Cu}(\text{OH})_2/\text{OH}^-$ (20 °С)
Г) муравьиная кислота и уксусная кислота	4) HCl
	5) $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, t$

В4. На рисунке представлена одна из структур белка миоглобина. Укажите справедливые утверждения для этой структуры:



- 1) это вторичная структура белка;
- 2) обуславливает специфическую биологическую активность молекулы;
- 3) содержит связь C—N;
- 4) включает остатки β-аминокислот;
- 5) в стабилизации структуры участвуют водородные связи;
- 6) соединение можно назвать полипептидом.

В5. Укажите формулы реагентов для осуществления превращений по схеме



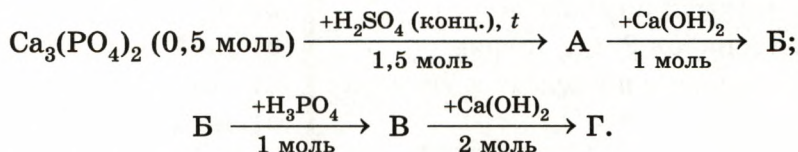
- 1 — $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$; 3 — $\text{KOH}/\text{H}_2\text{O}$, изб.; 5 — H_2SO_4 (170 °C);
 2 — HBr ; 4 — $\text{KOH}/\text{спирт}$, изб.; 6 — $\text{ZnO}, \text{Al}_2\text{O}_3$ (450 °C).

В6. Укажите (арабской цифрой) число пар структурных изомеров среди перечисленных соединений:

- нитроэтан и глицин;
- аланилглицин и глицилаланин;
- масляная кислота и этилформиат;
- *цис*-бутен-2 и *транс*-бутен-2;
- ацетон и пропаналь;
- α-глюкоза и β-глюкоза.

В7. При образовании из аминокислот пептида химическим количеством 0,15 моль выделилось $8,127 \cdot 10^{23}$ молекул воды. Укажите число аминокислотных остатков в молекуле пептида.

В8. Укажите сумму молярных масс (г/моль) фосфорсодержащих веществ В и Г для цепочки превращений, протекающих по схеме



В9. Оксид азота(IV) может димеризоваться



Определите объемную долю (%) N_2O_4 в равновесной газовой смеси, если она в 1,793 раза тяжелее воздуха.

В10. Рассчитайте массу (мг) серной кислоты, которая содержится в 500 см^3 раствора, pH которого равен 2 (кислота полностью распадается на ионы по обеим стадиям).

В11. При взаимодействии с избытком Cl_2 смеси Fe и FeCl_2 масса смеси возросла на 68,5 %. Найдите массовую долю (%) соли в исходной смеси.

В12. Порошок некоторого металла массой 10,4 г при прокаливании на воздухе превратился в смесь двух оксидов массой 14,0 г, которую полностью растворили в соляной кислоте. В полученный раствор пропустили хлор объемом (н. у.) $1,68 \text{ дм}^3$, который полностью прореагировал с солями металла. Выпариванием раствора выделили единственную соль, представляющую гексагидратхлорид металла(III). Определите металл (в ответе укажите его атомный номер).

ВАРИАНТ 36(5)

Часть А

А1. НЕ имеет единиц измерения:

- 1) молярная масса;
- 2) химическое количество;
- 3) электроотрицательность;
- 4) постоянная Авогадро.

А2. Массу, равную $4u$, имеет:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) ион T^- ; | 3) α -частица; |
| 2) атом дейтерия; | 4) атом лития. |

А3. Для электрона в атоме справедливы утверждения:

- а) обладает определенным запасом энергии;
- б) находится на конкретной орбитали;
- в) с удалением от ядра энергия возрастает;
- г) имеет определенную траекторию движения.

- | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1) а, б, в; | 2) б, в, г; | 3) а, б, г; | 4) а, в, г. |
|-------------|-------------|-------------|-------------|

A4. Десятый по счету электрон в атоме (основное состояние):

- а) является неспаренным;
- б) имеет большую энергию, чем 6-й электрон;
- в) имеет форму орбитали в виде гантели;
- г) имеет ту же форму орбитали, как и 13-й электрон.

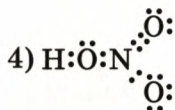
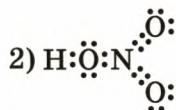
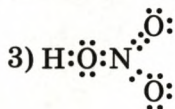
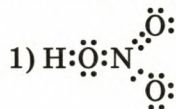
1) а, б, в; 2) в, г; 3) б, в, г; 4) а, г.

A5. Укажите все верные утверждения:

- а) кристаллы кварца образованы за счет ковалентной полярной связи;
- б) образование химической связи происходит в основном за счет внутренних электронных оболочек атомов;
- в) атомы в молекуле, модель которой изображена здесь , связаны ковалентной полярной связью;
- г) металлическая связь осуществляется за счет электростатического взаимодействия противоположно заряженных ионов.

1) б, в, г; 2) а, в; 3) б, г; 4) а, в, г.

A6. Укажите электронную формулу азотной кислоты



A7. Закон постоянства состава всегда соблюдается для:

- 1) углеводов;
- 2) оксидов;
- 3) сульфидов;
- 4) карбидов.

A8. Щелочь, а затем кислоту используют для осуществления одностадийных превращений по схеме:

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$;
- 2) $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuSO}_4$;
- 3) $\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}$;
- 4) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$.

A9. Газ выделяется, когда в раствор пищевой соды по отдельности пропускают:

- 1) NO и NO_2 ;
- 2) N_2O и SO_2 ;
- 3) P_2O_5 и SO_2 ;
- 4) SO_3 и NH_3 .

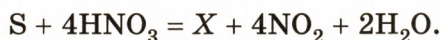
A10. Наиболее слабая кислота образуется при взаимодействии:

- | | |
|--|--|
| 1) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ и H_2O ; | 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и H_2SO_4 ; |
| 2) Cl_2O_7 и H_2O ; | 4) $\text{H}-\text{COOCH}_3$ и $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$. |

A11. Смесь CaCO_3 и Na_2SO_4 обработали избытком соляной кислоты, затем раствор выпарили и к сухому остатку добавили избыток воды. В осадке будет вещество, формула которого:

- | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 1) CaCO_3 ; | 2) CaSO_4 ; | 3) Na_2SO_4 ; | 4) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. |
|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------------------|

A12. Укажите формулу вещества X в уравнении реакции (коэффициенты проставлены):



- | | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|
| 1) SO_3 ; | 2) H_2S ; | 3) SO_2 ; | 4) H_2SO_4 . |
|--------------------|---------------------------|--------------------|------------------------------|

A13. Введение катализатора в систему, находящуюся в состоянии химического равновесия:

- 1) увеличивает скорость только прямой реакции;
- 2) увеличивает скорость только обратной реакции;
- 3) увеличивает скорость как прямой, так и обратной реакции;
- 4) не оказывает влияния на скорость как прямой, так и обратной реакции.

A14. Ковалентная связь разрушается в процессе:

- 1) возгонки иода;
- 2) испарения воды;
- 3) электролитической диссоциации поваренной соли;
- 4) электролитической диссоциации хлороводорода.

A15. Ионное уравнение реакции **НЕЛЬЗЯ** записать для случая, когда между собой реагируют растворы:

- 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и H_2SO_4 (мольное отношение 1 : 1);
- 2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и HF (мольное отношение 1 : 2);
- 3) NaOH и CO_2 (изб.);
- 4) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и HCl (мольное отношение 1 : 6).

A16. В водный раствор K_2SO_3 пропустили SO_2 до насыщения. При этом pH раствора:

- | | |
|------------------|---------------------|
| 1) увеличится; | 3) уменьшится; |
| 2) не изменится; | 4) станет равным 7. |

A17. Смесь FeCl_2 и AlCl_3 обработали избытком разбавленного раствора KOH . В конечном растворе в значительных количествах находятся ионы: а) Al^{3+} ; б) $[\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$; в) K^+ ; г) Fe^{2+} ; д) Cl^- .

- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) б, г, д; 4) б, в, д.

A18. Укажите все верные утверждения для процесса, схема которого показана на рисунке:

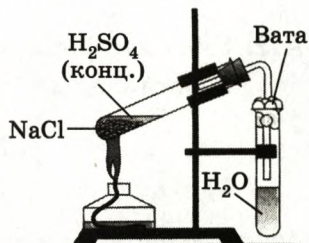
а) лакмус в правой пробирке окрашивается в красный цвет.

б) для получения целевого продукта H_2SO_4

(конц.) можно заменить на H_2SO_4 (разб);

в) собирать полученное вещество можно методом вытеснения воздуха в пробирку, расположенную горлышком вниз;

г) водный раствор полученного вещества — сильный электролит.



- 1) а, г; 2) б, в, г; 3) а, в; 4) а, в, г.

A19. Укажите все справедливые утверждения:

а) металлы с шероховатой поверхностью корродируют интенсивнее, чем с гладкой (полированной);

б) в морской воде металлы корродируют сильнее, чем в речной;

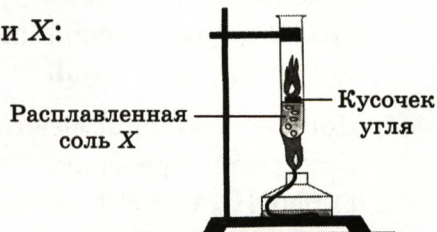
в) в контакте с магнием железо корродирует сильнее, чем при контакте с медью;

г) насыщение воды кислородом усиливает коррозию железа.

- 1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, в.

A20. Определите по рисунку формулу соли X :

- 1) CaCO_3 ; 3) KNO_3 ;
2) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 4) KHCO_3 .



A21. В изображенном приборе водяной фонтан в верхней колбе будет наблюдаться, если она заполнена газом:

- 1) водородом;
2) аммиаком;
3) азотом;
4) кислородом.



A22. Для осуществления перехода $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2$ следует взять: а) HF ; б) Cl_2 ; в) H_2SO_4 (конц.); г) Br_2 .

- 1) а, б; 2) б, в, г; 3) в, г; 4) а, г.

A23. Превращение по схеме $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$ можно осуществить с помощью:

- 1) O_2 ; 2) HNO_3 ; 3) H_2SO_4 (конц.); 4) H_2S .

A24. Укажите формулу вещества X в схеме одностадийных превращений:

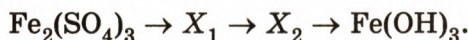


- 1) CuCO_3 ; 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; 3) CuCl_2 ; 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

A25. Скорость химической реакции между металлом и коксом не зависит от:

- 1) природы металла;
2) температуры;
3) степени раздробленности металла;
4) давления.

A26. Дана схема превращений

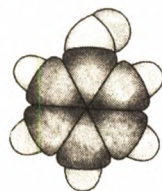


Веществами X_1 и X_2 являются соответственно:

- 1) FeCl_3 и FePO_4 ; 3) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и FeCl_3 ;
2) FeCl_3 и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; 4) Fe_2O_3 и FeF_3 .

A27. На рисунке показана модель строения молекулы:

- 1) анилина;
2) фенола;
3) толуола;
4) бензола.



A28. При взаимодействии равных химических количеств пентадиена-1,4 и Cl_2 (раствор в CCl_4) можно получить:

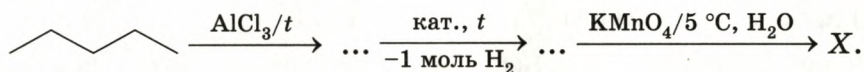
- а) 1,2,4,5-тетрахлорпентан;
б) 1,5-дихлорпентен-2;
в) 4,5-дихлорпентен-1;
г) смесь вышеназванных веществ.

- 1) а, б, в; 2) а, б; 3) в; 4) г.

A29. Изомер гексана, который в реакции с бромом образует четыре монобромпроизводных алкана (без учета энантиомеров), называется:

- 1) 2,2-диметилбутан; 3) 3-метилпентан;
2) 2-метилпентан; 4) 2,3-диметилбутан.

A30. Укажите M_r органического продукта X для цепочки превращений, протекающих по схеме

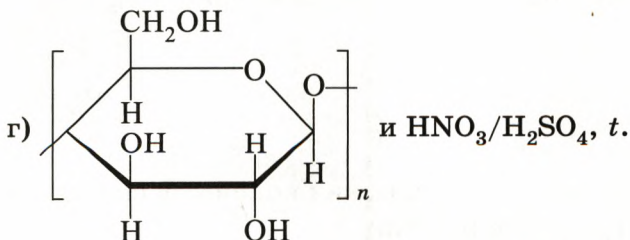
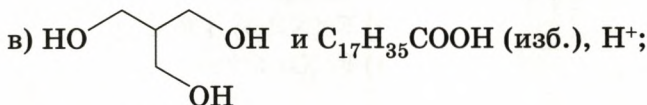
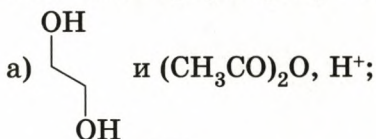


- 1) 106; 2) 104; 3) 100; 4) 98.

A31. Органическое вещество X можно получить действием спиртового раствора щелочи на дигалогенпроизводное. Вещество X реагирует с бромоводородом, образуя либо монобромпроизводное, либо дибромпроизводное. Вещество X — это:

- 1) пропин; 3) пропан;
2) пропен; 4) 1-хлорпропен.

A32. Сложный эфир образуется при взаимодействии:



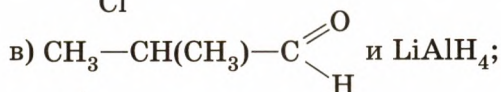
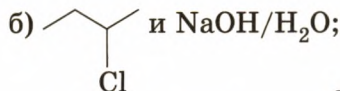
- 1) а, б, в; 2) б, в, г; 3) б, в, г; 4) а, б, г.

A33. С гидроксидом натрия при определенных условиях могут реагировать:

- а) ацетат натрия; в) триметиламин;
б) гидрохлорид глицина; г) фенол.
1) а, б, г; 2) а, б, в; 3) б, в, г; 4) а, в, г.

A34. Гидроксилсодержащее органическое вещество образуется при взаимодействии:

- а) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ и O_2/CuCl_2 , PdCl_2 , H_2O ;



- 1) а, б; 2) б, г; 3) а, г; 4) б, в.

A35. Реакция протекает при добавлении Br₂/H₂O к:

- а) бензолу; в) иодиду калия;
б) ацетальдегиду; в) глюкозе.

- 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) б, в, г; 4) а, в, г.

A36. Ковалентная связь N—C присутствует в составе молекул каждого вещества в паре:

- 1) аланилглицина и нитробензола;
2) метилнитрата и тринитроглицерина;
3) белка и тринитроцеллюлозы;
4) этиламина и ацетата аммония.

A37. В молекулах карбоновых кислот наиболее полярной является связь:

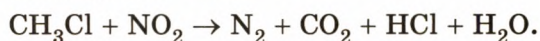
- 1) C—C; 3) C—O;
2) C=O; 4) O—H.

A38. Дипептид химическим количеством 1 моль на холоду реагирует либо с 1 моль HCl, либо с 3 моль KOH. В состав дипептида могли входить остатки:

- 1) аланина и глутаминовой кислоты;
2) только аланина;
3) только глутаминовой кислоты;
4) только глицина.

Часть В

B1. Расставьте коэффициенты в окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме



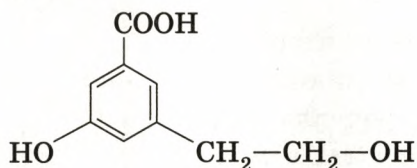
Укажите коэффициент перед формулой продукта восстановления.

- B2.** Установите соответствие между формулой вещества и pH его водного раствора (молярные концентрации веществ одинаковы).

Вещество	pH
A) H_2S	1) 9,2
B) NH_3	2) 12,8
B) KOH	3) 2,1
Г) HCl	4) 5,4

- B3.** Ациклический олигосахарид состоит из остатков глюкозы и содержит 6,23 % водорода по массе. Определите число остатков глюкозы в олигосахариде.

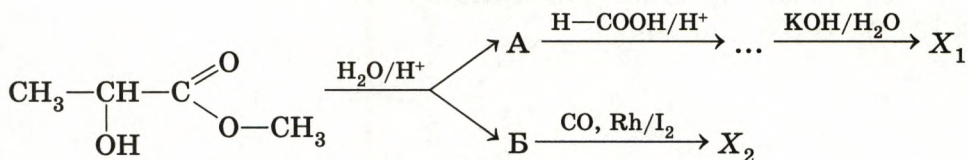
- B4.** На соединение строения



подействовали сначала избытком Na, а затем избытком HBr. Найдите молярную массу (г/моль) конечного органического продукта.

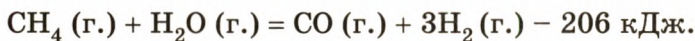
- B5.** Имеется водный раствор с массовой долей этанола 15 %. Рассчитайте, какую массу (г) этилата калия необходимо добавить к 41,2 г такого раствора, чтобы массовая доля спирта выросла вдвое.

- B6.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 (не дает качественной реакции серебряного зеркала) и X_2 для цепочки превращений, протекающих по схеме

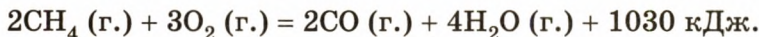


- B7.** Аминокислота X при поликонденсации с образованием полимера с очень большой средней молярной массой теряет 20,22 % массы. Определите молярную массу (г/моль) соли, образующейся при действии иодоводорода на аминокислоту X.

- В8.** Углеводород А (легче воздуха) под действием холодного водного раствора перманганата калия превращается в двухатомный спирт Б. Действие избытка уксусного ангидрида на спирт Б в присутствии каталитических количеств H_2SO_4 дает органическое соединение В. Соединение В в присутствии KOH подвергается гидролизу с образованием органических соединений Б и Г. Найдите сумму молярных масс (г/моль) веществ В и Г.
- В9.** Действие избытка калия на водный раствор изопропилового спирта массой 5,64 г приводит к выделению водорода объемом (н. у.) 3,36 дм³. Рассчитайте массовую долю (%) спирта в исходном растворе.
- В10.** Добавление фенилацетата к водному раствору массой 120 г с массовой долей KOH 18,00 % снизила массовую долю щелочи до 9,5 %. Найдите массу (г) добавленного эфира.
- В11.** Рассчитайте молярный объем (см³/моль) меди (плотность меди равна 8,96 г/см³).
- В12.** Конверсия метана — эндотермический процесс:



Необходимое для реакции тепло можно получить, сжигая часть метана:

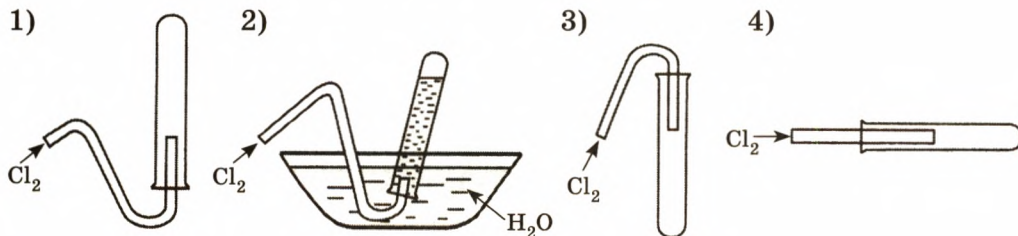


Рассчитайте максимально возможную объемную долю (%) угарного газа в смеси его с водородом и водой, полученной таким способом.

ВАРИАНТ 37(5)

Часть А

- А1.** Укажите схему прибора, с помощью которого с наименьшими потерями можно собрать хлор в лаборатории:



- A2.** Плотность (г/дм³, н. у.) $^{13}\text{C}^1\text{HD}_3$ равна:
1) 0,893; 2) 0,816; 3) 0,759; 4) 0,714.
- A3.** На рисунке показана схема образования связи в молекуле:
1) O_2 ; 3) ClF ;
2) Cl_2 ; 4) H_2 .
- 
- A4.** Вода имеет бóльшую температуру кипения, чем фтороводород. Правильное объяснение этого факта состоит в том, что:
1) водородная связь $\text{H}\cdots\text{F}$ менее прочная, чем $\text{H}\cdots\text{O}$;
2) связь $\text{H}-\text{F}$ более полярна, чем связь $\text{H}-\text{O}$;
3) каждая молекула H_2O образует большее число водородных связей, чем каждая молекула HF ;
4) масса молекулы H_2O меньше, чем молекулы HF .
- A5.** Укажите символ элемента, атом которого в основном состоянии имеет равное число *s*- и *p*-электронов:
1) Ca; 2) Ar; 3) S; 4) O.
- A6.** Кратные связи могут образоваться, когда между собой реагируют частицы:
а) CH_3NH_2 и H^+ ; в) C и O_2 ;
б) C и F; г) O и N.
1) в, г; 2) а, б; 3) б, в; 4) а, г.
- A7.** НЕ существует элемента 1—4-го периодов периодической системы, в атоме которого в основном состоянии:
1) число пар спаренных электронов равно числу неспаренных электронов;
2) число *p*-электронов равно числу *d*-электронов;
3) число *d*-электронов равно числу *s*-электронов;
4) число *p*-электронов равно числу *s*-электронов.
- A8.** Укажите число справедливых утверждений из приведенных. Если оксид растворим в воде, то:
• это обязательно кислотный оксид;
• это обязательно основной оксид;
• ему отвечает растворимый в воде гидроксид;
• его всегда можно получить взаимодействием простых веществ.
1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

A9. Кислую соль можно получить при взаимодействии:

а) $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ и HCl (р-р);

б) K_2SO_3 и HCl (р-р);

в) CH_3COOH и $\text{Ba}(\text{OH})_2$;

г) CaO , H_2O и N_2O_5 .

1) б, в;

2) б;

3) а, б;

4) в, г.

A10. Укажите максимальное число солей, которое можно получить при попарном взаимодействии KOH , H_2SO_4 и CH_3NH_2 :

1) 2;

2) 3;

3) 4;

4) 5.

A11. Укажите число справедливых утверждений из приведенных. Между собой могут взаимодействовать:

• кислоты;

• оксиды металлов;

• гидроксиды;

• основные оксиды.

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) 4.

A12. Отметьте **НЕПРАВИЛЬНОЕ** утверждение:

1) ферменты — это биохимические катализаторы;

2) использование катализатора **НЕ** может изменить природу продуктов реакции;

3) одну и ту же реакцию могут ускорить различные катализаторы;

4) один и тот же катализатор может ускорить несколько различных реакций.

A13. Для повышения скорости реакции, схема которой $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{X} \rightarrow \text{Fe} + \dots$, необходимо в качестве X использовать:

1) кокс;

3) цинк;

2) угарный газ;

4) кремний.

A14. В схеме одностадийных превращений $\text{A} \xrightarrow{1} \text{B} \xrightarrow{2} \text{C} \xrightarrow{3} \text{D} \xrightarrow{4} \text{E}$ 1, 3 — реакции соединения; 2 — реакция замещения; 4 — реакция обмена. Укажите последовательность веществ, отвечающих данной схеме:

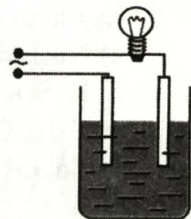
1) Fe , FeBr_3 , Br_2 , ZnBr_2 , Zn ;

2) FeCl_2 , FeCl_3 , Fe , FeI_2 , FeS ;

3) Fe , Fe_3O_4 , Fe_2O_3 , $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeCl_3 ;

4) Fe_3O_4 , FeO , Fe , FeCl_2 , $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$.

A15. Согласно рисунку, в ячейке прибора для определения электрической проводимости (лампочка не загорается) находится:



- 1) расплав KOH;
- 2) водный раствор $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$;
- 3) водный раствор CH_3COOH ;
- 4) жидкий азот.

A16. К трем неизвестным растворам добавляли раствор $\text{Ba}(\text{OH})_2$, при этом только в двух случаях выпал осадок. В неизвестных растворах по отдельности могли находиться ионы:

- 1) Cl^- , CO_3^{2-} , H^+ ;
- 2) HCO_3^- , SO_3^{2-} , PO_4^{3-} ;
- 3) HSO_3^- , OH^- , H_2PO_4^- ;
- 4) NO_3^- , Cl^- , F^- .

A17. Укажите, раствор какого вещества с молярной концентрацией $0,02 \text{ моль/дм}^3$ имеет наименьшее значение pH:

- 1) SO_2 ;
- 2) CO_2 ;
- 3) NH_3 ;
- 4) HCl.

A18. Бурая окраска брома исчезает при добавлении к бромной воде:

- 1) KCl;
- 2) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$;
- 3) K_3PO_4 ;
- 4) KI.

A19. НЕВЕРНЫМ является утверждение: окислительные процессы:

- 1) в кислороде протекают быстрее, чем на воздухе;
- 2) могут использоваться для получения новых веществ;
- 3) могут идти без участия кислорода;
- 4) всегда идут с выделением тепла.

A20. Укажите формулу вещества, которое в водном растворе может по отдельности реагировать с хлороводородом, нитратом бария и гидроксидом натрия:

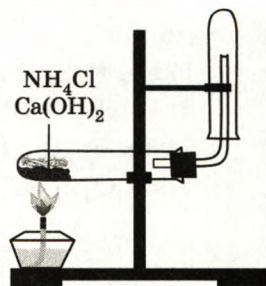
- 1) KOH;
- 2) CH_3COOAg ;
- 3) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$;
- 4) NH_4I .

A21. При взаимодействии фосфора с соответствующими кислотами-окислителями **НЕЛЬЗЯ** получить:

- 1) NO_2 ;
- 2) SO_2 ;
- 3) H_3PO_4 ;
- 4) PH_3 .

A22. Укажите все справедливые утверждения для процесса, схема которого показана на рисунке:

- а) в правой пробирке собирается газ с резким характерным запахом;
- б) вместо $\text{Ca}(\text{OH})_2$ с этой же целью можно взять H_2SO_4 (конц.);



в) выделяющийся газ можно получить нагреванием нитрита аммония;

г) в данном опыте хлорид аммония можно заменить на карбонат аммония.

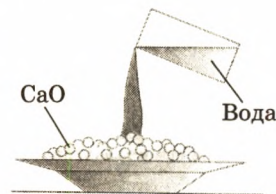
- 1) а, б, в, г; 2) б, в; 3) а, г; 4) а, б, г.

A23. Между KCl (тв.) и H_2SO_4 (конц.) протекает реакция, так как:

- 1) H_2SO_4 (конц.) сильнее, чем соляная кислота;
 2) соляная кислота сильнее, чем H_2SO_4 (конц.);
 3) H_2SO_4 (конц.) менее летуча, чем хлороводород;
 4) образуется слабый электролит.

A24. Укажите все справедливые утверждения для процесса, схема которого показана на рисунке:

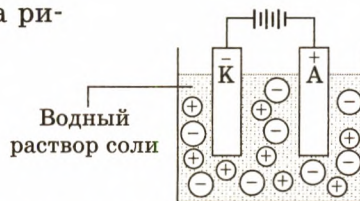
- а) называется «гашением» извести;
 б) сопровождается выделением тепла;
 в) образуется алебастр;
 г) продукт используется в качестве вяжущего материала.



- 1) а, б, г; 2) б, в, г; 3) а, в, г; 4) а, б, в.

A25. С помощью установки, изображенной на рисунке, можно получить оба металла:

- 1) Zn , Na ; 3) Cu , Ag ;
 2) Fe , K ; 4) Na , K .



A26. Сплавление твердых веществ необходимо для осуществления превращений:

- а) $\text{Zn}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$;
 б) $\text{Al}_2\text{O}_3 \longrightarrow \text{NaAlO}_2$;
 в) $\text{AlCl}_3 \longrightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$;
 г) $\text{Ca}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{CaBeO}_2$.

- 1) а, б; 2) б, в; 3) б, г; 4) в, г.

A27. Ошибочно составлено название углеводорода:

- 1) 2-метилбутин-3; 3) 2-метилгексен-3;
 2) 5-метилгексин-2; 4) 3-метилгексен-2.

A28. Углеводород состава C_5H_{10} может быть гомологом:

- 1) этана; 3) 2-метилбутена-2;
 2) пентина; 4) циклогексана.

A29. Укажите название алкана, при дегидрировании которого **НЕЛЬЗЯ** получить алкен с таким же, как и у алкана, строением углеродного скелета:

- 1) 3,3-диметилпентан; 2) 2,2,4,4-тетраметилпентан;
3) 2,2,4,4-тетраметилпентан; 4) 3,3-диэтилпентан.

A30. Смесь четырех углеводородов (с учетом *цис*-, *транс*-изомеров) можно получить при гидрировании (изомеризация не происходит):

- а) пропина; в) бутина-2;
б) бутена-1; г) бутадиена-1,2.
1) в, г; 2) а, б; 3) б, в; 4) г.

A31. Какие два вещества вступили в реакцию, если образовались изобутан и карбонат калия?

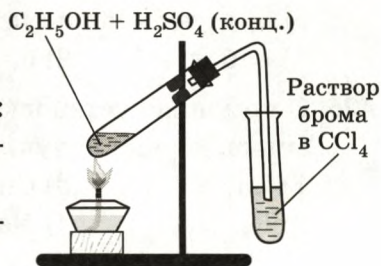
- 1) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOK}$ и KOH ;
2) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOK}$ и KOH ;
3) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{COOK}$ и KOH ;
4) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{COOH}$ и KHCO_3 .

A32. Схема опыта показана на рисунке.

Укажите все справедливые утверждения:

- а) в правой пробирке образуется 1,1-дибромэтан;
б) в правой пробирке образуется 1,2-дибромэтан;
в) в результате реакции в левой пробирке образуется этен;
г) реакционную смесь в левой пробирке для получения того же продукта можно заменить смесью $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ и KOH /спирт. р-р.

- 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) а, в, г; 4) б, в, г.



A33. Укажите формулу продукта реакции присоединения аланина и метиламина:

- 1) $\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{CONHCH}_3$;
2) $[\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{COO}^-]\text{H}_3\text{N}^+\text{CH}_3$;
3) $\text{CH}_3\text{NHCH}(\text{CH}_3)\text{COOH}$;
4) $\text{H}_2\text{NC}(\text{CH}_3)_2\text{COOH}$.

A34. Фруктоза и глюкоза различаются:

- а) числом связей карбонильной группы с атомами углерода;
б) числом атомов в цикле в характерных циклических формах;

- в) числом гидроксильных групп в циклических формах;
г) относительным расположением ОН-группы и атома Н при третьем атоме углерода в линейной форме.

- 1) а, в, г; 2) б, г; 3) а, б; 4) а, б, г.

A35. Строение макромолекул, показанное на рисунке (кружки — остатки молекул), имеют:

- а) полиэтилен высокого давления;
б) гликоген;
в) амилопектин;
г) амилоза.



- 1) а, б, в; 2) а, б, г; 3) б, в, г; 4) а, в, г.

A36. Укажите, в каком процессе в органической молекуле разрываются связи C—N и O—N и образуется связь C=O:

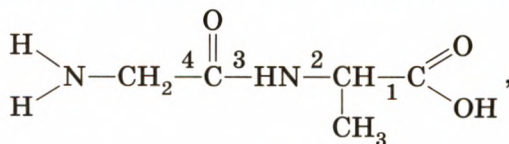
- 1) CCCC=O $\xrightarrow{\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, t}$;

- 2)  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+}$;

- 3) CCO $\xrightarrow{\text{CuO}, t}$;

- 4) CCCCO $\xrightarrow{\text{KMnO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4, t}$.

A37. Отметьте номер химической связи в молекуле дипептида



не допускающей свободное вращение вокруг этой связи:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

A38. Пространственными изомерами являются:

- а) амилоза и амилопектин;
б) α - и β -глюкоза;
в) целлюлоза и крахмал;
г) *транс*-бутен-2 и *цис*-пентен-2.

- 1) б; 2) б, в, г; 3) а, г; 4) а, б, в.

Часть В

- В1.** Расставьте коэффициенты в уравнении окислительно-восстановительной реакции, протекающей по схеме

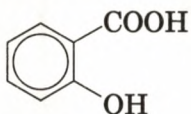


Укажите сумму коэффициентов перед формулами продуктов восстановления.

- В2.** Установите соответствие между формулой металла и энергией (кДж/моль) связи в нем.

Формула металла	Энергия связи
А) Fe	1) 178
Б) Ca	2) 326
В) Na	3) 416
Г) Al	4) 109

- В3.** Салициловая кислота (используется для получения лекарств) имеет строение



Салициловую кислоту массой 16,836 г добавили в раствор массой 98,60 г с $w(\text{NaOH}) = 24,0\%$. Рассчитайте массовую долю (%) щелочи в растворе после завершения реакции.

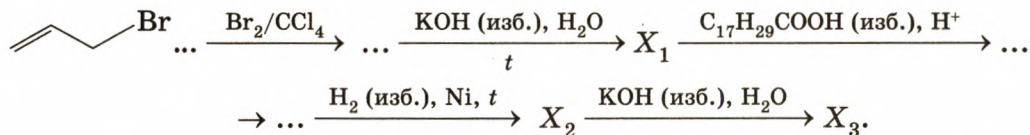
- В4.** В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы солей калия. О растворах известно следующее:

- при добавлении к содержимому пробирок 1 и 2 нитрата лития в пробирке 2 наблюдается помутнение;
- пропускание хлора через содержимое пробирок 1, 3 и 4 приводит к появлению бурой окраски в пробирке 1 (в пробирке 3 никаких видимых изменений не наблюдается); в пробирке 4 выпадает желтый осадок.

Установите соответствие между солью и номером пробирки:

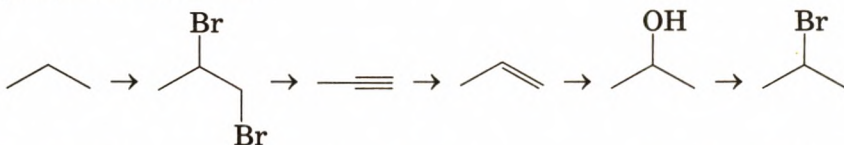
	№ пробирки
А) KF	1
Б) KCl	2
В) KBr	3
Г) K ₂ S	4

- B5.** Определите сумму молярных масс (г/моль) органических веществ X_1 , X_2 и X_3 для цепочки превращений, протекающих по схеме



В молекуле вещества X_2 содержится три карбонильные группы, вещество X_3 имеет молекулярное строение.

- B6.** Выберите последовательность реагентов для осуществления превращений по схеме



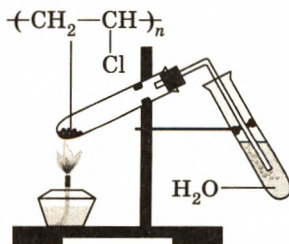
- 1 — KOH/спирт. р-р, t ; 4 — H_2 /кат., t ; 7 — Br_2/CCl_4 ;
 2 — HBr; 5 — H_2SO_4 (180 °C); 8 — KMnO_4 , 15 °C, H_2O .
 3 — $\text{KBr}/\text{H}_2\text{O}$; 6 — $\text{H}_2\text{O}/\text{H}^+$;

- B7.** При добавлении избытка бромной воды к раствору фенола в этаноле (масса раствора 50,7 г) выпал осадок массой 16,55 г. Рассчитайте, какая масса (г) кальция может полностью прореагировать с исходным раствором.

- B8.** Выберите справедливые утверждения для процесса, схема которого изображена на рисунке:

- 1) раствор в правой пробирке окрашивает лакмус в синий цвет;
 2) выделяющийся газ — это хлорэтен;
 3) раствор в правой пробирке обесцвечивает раствор KMnO_4 ;

- 4) вещество в левой пробирке обладает эластичными свойствами;
 5) процесс называется *деполимеризацией*;
 6) вещество в левой пробирке используется для изготовления оконных переплетов.



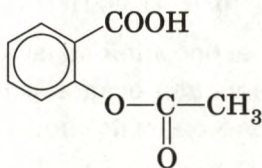
- B9.** Легкий металл А (его соли обуславливают жесткость воды, с водой при обычных условиях не взаимодействует) реагирует с простым веществом Б красного цвета, образуя соединение В. Водой соединение В

разлагается с образованием в качестве одного из продуктов газа Г. Газ Г самовоспламеняется на воздухе с образованием жидкого вещества Д, капельки которого являются причиной светящихся силуэтов на старых кладбищах. Рассчитайте сумму молярных масс (г/моль) веществ В, Г и Д.

- В10.** По данным рН установите соответствие между названием вещества и номером пробирки (молярные концентрации веществ в водных растворах одинаковы).

Название вещества	№ пробирки/рН
А) анилин	1) 11,4
Б) аммиак	2) 13,2
В) диметиламин	3) 7,2
Г) метиламин	4) 12,8

- В11.** Лекарственное средство — аспирин, или ацетилсалициловая кислота — имеет строение.



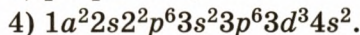
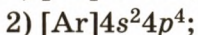
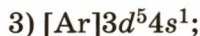
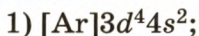
Аспирин массой 7,2 г добавили к водному раствору КОН. После завершения реакции массовая доля щелочи в растворе составила 15,36 %. Найдите массовую долю (%) щелочи в исходном растворе, масса которого равна 81,4 г.

- В12.** На чашках весов уравновешены сосуды, содержащие HNO_3 (разб.) и раствор H_2SO_4 с массовой долей ее 30 %. В сосуд с HNO_3 добавили некоторую массу серебра, оно полностью растворилось. Рассчитайте, во сколько раз большую массу магния необходимо добавить в раствор H_2SO_4 , чтобы масса растворов в обоих сосудах сравнялась. (В сосуде с H_2SO_4 выпадает осадок желтого цвета, растворимостью газа и осадка можно пренебречь.)

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНАМ

Тема: Строение электронных оболочек атомов элементов *d*-элементов 4-го периода

Пример 1. Укажите электронную конфигурацию атома хрома в основном состоянии:



Решение

При заполнении электронами орбиталей у атома Cr наблюдается «прыжок» электрона с $4s$ - на $3d$ -подуровень (аналогичная ситуация реализуется для атома меди).

Ответ: 3.

Тема: Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная

Пример 2. Кислую реакцию среды имеет водный раствор:

1) хлорида натрия;

3) карбоната натрия;

2) хлорида железа(III);

4) ортофосфата калия.

Решение

Из-за явления гидролиза кислую реакцию среды имеют соли, образованные слабым основанием (гидроксидом) и сильной кислотой. Такой солью в данном случае будет хлорид железа (III). В растворе NaCl среда нейтральная (соль образована сильным основанием — NaOH и сильной кислотой — HCl). В растворах Na_2CO_3 и K_3PO_4 среда щелочная (соли образованы сильными основаниями — NaOH, KOH и слабыми кислотами — H_2CO_3 , H_3PO_4).

Ответ: 2.

Тема: Электролиз растворов и расплавов солей, щелочей и кислот

Пример 3. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе ее водного раствора.

Формула соли

Продукт на катоде

А) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 1) H_2 Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

2) Mg

В) AgNO_3

3) Cu

Г) KNO_3

4) Ag

5) O_2

6) K

Решение

Если металл в электрохимическом ряду стоит левее марганца, то на катоде выделяется водород (соли MgNO_3 и KNO_3). В случае металлов, расположенных в этом ряду за водородом, на катоде выделяется металл (Ag — для AgNO_3 и Cu — в случае $\text{Cu(NO}_3)_2$).

Ответ: 1341.

Тема: Химические свойства основных солей

Пример 4. Установите соответствие между формулой соли и классом (группой) солей, к которой она принадлежит.

Формула соли

А) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$

Б) $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$

В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$

Г) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

Класс (группа) солей

1) основные соли

2) кислые соли

3) средние соли

4) двойные соли

5) комплексные соли

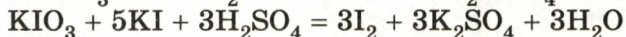
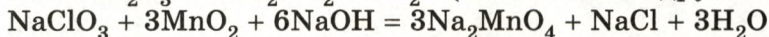
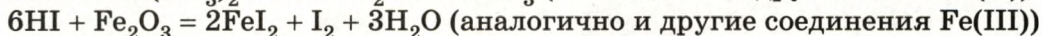
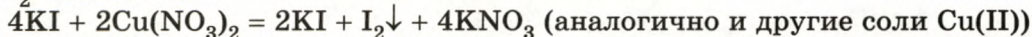
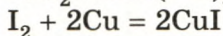
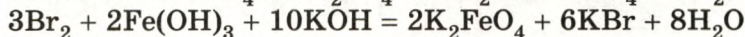
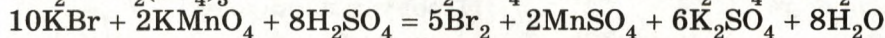
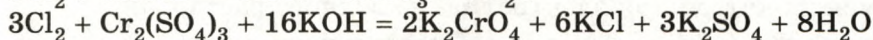
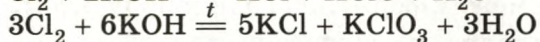
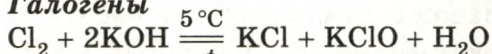
Решение

Средние соли — это продукт полного замещения атомов водорода в кислотном остатке на атомы металла или аммония. Таковыми являются соли $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ и $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$. В кислых солях атомы водорода кислотного остатка не полностью замещены на атомы металла (или группы NH_4^+); в данном случае это соль $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$. Основные соли можно рассматривать как продукты неполного замещения групп OH в основании на группы кислотного остатка. Это соль $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$.

Ответ: 3321.

Тема: Химические свойства металлов и неметаллов

Химические свойства элементов и их соединений при сдаче на ЕГЭ необходимо знать в несколько большем объеме, чем для ЦТ. Приведем конкретные уравнения реакций.

Галогены

Тема: Гибридизация атомных орбиталей углерода

Пример 6. Сколько атомов углерода в молекуле акриловой кислоты $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ находится в состоянии sp^2 -гибридизации.

- 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3.

Решение

В состоянии sp^2 -гибридизации находятся атомы С, участвующие в образовании связей $\text{C}=\text{C}$ и $-\text{C}=\text{O}$. Таким образом, в данной молекуле все атомы углерода находятся в состоянии sp^2 -гибридизации.

Ответ: 4.

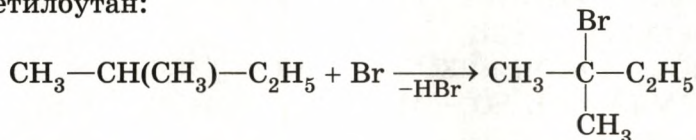
Тема: Особенности реакции галогенирования алканов

Пример 7. В результате бромирования 2-метилбутана преимущественно образуется:

- 1) 1-бром-2-метилбутан; 3) 2-бром-2-метилбутан;
2) 2-бром-3-метилбутан; 4) 1-бром-3-метилбутан.

Решение

Направление преимущественного процесса зависит от энергии связи $\text{C}-\text{H}$ при первичном, вторичном и третичном атоме С; наименьшая она в случае третичного атома углерода. Таким образом, преимущественно образуется 2-бром-3-метилбутан:



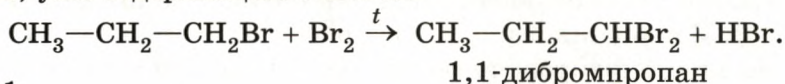
Ответ: 2.

Пример 8. При бромировании 1-бромпропана преимущественно образуется:

- 1) 1,1-дибромпропан; 3) 1,3-дибромпропан;
2) 1,2-дибромпропан; 4) 2,2-дибромпропан.

Решение

Марковников показал, что в случае галогенирования галогеналканов последующий атом галогена преимущественно замещает атом водорода у атома С, уже содержащего галоген:



Ответ: 1.

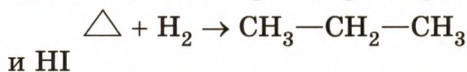
Тема: Химические свойства циклоалканов

Пример 9. В отличие от пропана, циклопропан реагирует с:

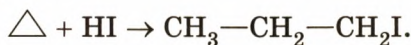
- 1) H_2 ; 4) NaOH ;
2) O_2 ; 5) $\text{Ag}_2\text{O}/\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}$.
3) HBr ;

Решение

В отличие от пропана, циклопропан реагирует с H_2 :



и HI



Ответ: 13.

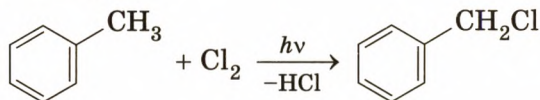
Тема: Химические свойства гомологов бензола

Пример 10. С какими веществами реагирует толуол?

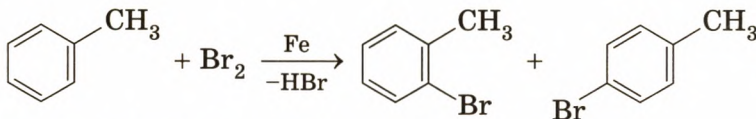
- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1) $Cl_2/h\nu$; | 3) $KMnO_4/H_2SO_4$; |
| 2) Br_2/Fe ; | 4) HCl . |

Решение

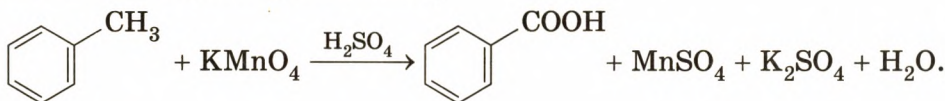
Толуол реагирует с хлором:



бромом:



подкисленным раствором $KMnO_4$:



Ответ: 123.

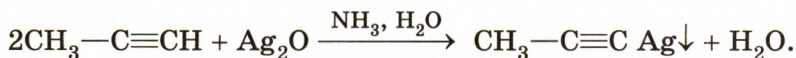
Тема: Химические свойства алкинов

Пример 11. Для пропина характерны свойства:

- 1) обесцвечивает раствор $KMnO_4$;
- 2) при гидрировании образует пропан;
- 3) в реакции Кучерова образует альдегид;
- 4) реагирует с аммиачным раствором оксида серебра(I).

Решение

Правильными ответами являются не только 1 и 2, но и 4. Известно, что алкины с концевой тройной связью (содержащие атом Н при тройной связи) дают качественную реакцию с солями $Cu(I)$, $Ag(I)$ и Ag_2O/NH_3 , H_2O :



Ответ: 124.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

Свойства атомов химических элементов, а также состав
и свойства их соединений находятся в периодической
зависимости от заряда атомных ядер

		Свойства атомов химических элементов, а также состав и свойства их соединений находятся в периодической зависимости от заряда атомных ядер													
1	I A 1	1,00794 1 H ВОДОРОД											VIII A 18 4,00260 2 He ГЕЛИЙ		
	II A 2	6,941 3 Li ЛИТИЙ	9,01218 4 Be БЕРИЛЛИЙ												
2															
3															
4															
5															
6															
7															

III B 3	IV B 4	V B 5	VI B 6	VII B 7	VIII B 8 9 10			I B 11	II B 12									
44,9559 21 Sc СКАНДИЙ	47,867 22 Ti ТИТАН	50,9415 23 V ВАНАДИЙ	51,9961 24 Cr ХРОМ	54,9380 25 Mn МАРГАНЕЦ	55,845 26 Fe ЖЕЛЕЗО	58,9332 27 Co КОБАЛЬТ	58,6934 28 Ni НИКЕЛЬ	63,546 29 Cu МЕДЬ	65,38 30 Zn ЦИНК	69,723 31 Ga ГАЛЛИЙ	72,63 32 Ge ГЕРМАНИЙ	74,9216 33 As МЫШЬЯК	78,96 34 Se СЕЛЕН	79,904 35 Br БРОМ	83,798 36 Kr КРИПТОН			
88,9058 39 Y ИТТРИЙ	91,224 40 Zr ЦИРКОНИЙ	92,9064 41 Nb НИОБИЙ	95,96 42 Mo МОЛИБДЕН	[98] 43 Tc ТЕХНЕЦИЙ	101,07 44 Ru РУТЕНИЙ	102,905 45 Rh РОДИЙ	106,42 46 Pd ПАЛЛАДИЙ	107,868 47 Ag СЕРЕБРО	112,411 48 Cd КАДМИЙ	114,818 49 In ИНДИЙ	118,710 50 Sn ОЛОВО	121,760 51 Sb СУРЬМА	127,60 52 Te ТЕЛЛУР	126,904 53 I ИОД	131,293 54 Xe КСЕНОН			
132,905 55 Cs ЦЕЗИЙ	137,327 56 Ba БАРИЙ	* 71 Lu ЛЮТЕЦИЙ	174,967 72 Hf ГАФНИЙ	178,49 73 Ta ТАНТАЛ	180,948 74 W ВОЛЬФРАМ	183,84 75 Re РЕНИЙ	186,207 76 Os ОСМИЙ	190,23 77 Ir ИРИДИЙ	192,217 78 Pt ПЛАТИНА	195,084 79 Au ЗОЛОТО	196,967 80 Hg РУТУТЬ	200,59 81 Tl ТАЛЛИЙ	204,383 82 Pb СВИНЕЦ	207,2 83 Bi ВИСМУТ	208,980 84 Po ПОЛОНИЙ	[209] 85 At АСТАТ	[210] 86 Rn РАДОН	[222] 87 Fr ФРАНЦИЙ
[223] 88 Ra РАДИЙ	[226] 103 Lr ЛОУРЕНСИЙ	** 104 Rf РЕЗЕРФОРДИЙ	[262] 105 Db ДУБНИЙ	[267] 106 Sg СИБОРГИЙ	[270] 107 Bh БОРИЙ	[271] 108 Hs ХАССИЙ	[274] 109 Mt МЕЙТНЕРИЙ	[277] 110 Ds ДАРМШТАДИЙ	[281] 111 Rg РЕНТГЕНИЙ	[281] 112 Cn КОПЕРНИЦИЙ	[285] 113 Nh НИХОНИЙ	[286] 114 Fl ФЛЕРОВИЙ	[289] 115 Mc МОСКОВИЙ	[289] 116 Lv ЛИВЕРМОРИЙ	[293] 117 Ts ТЕННЕСИЙ	[294] 118 Og ОГАНЕСОН	[294] 119 Uu УНУНВИЙ	[294] 120 Uub УБЕРВИЙ

* ЛАНТАНОИДЫ

** АКТИНОИДЫ

138,905 57 La ЛАНТАН	140,116 58 Ce ЦЕРИЙ	140,908 59 Pr ПРАЗЕОДИМ	144,242 60 Nd НЕОДИМ	[145] 61 Pm ПРОМЕТИЙ	150,36 62 Sm САМАРИЙ	151,964 63 Eu ЕВРОПИЙ	157,25 64 Gd ГАДОЛИНИЙ	158,925 65 Tb ТЕРБИЙ	162,500 66 Dy ДИСПРОЗИЙ	164,930 67 Ho ГОЛЬМИЙ	167,259 68 Er ЭРБИЙ	168,934 69 Tm ТУЛИЙ	173,054 70 Yb ИТТЕРБИЙ
[227] 89 Ac АКТИНИЙ	232,038 90 Th ТОРИЙ	231,036 91 Pa ПРОТАКТИНИЙ	238,029 92 U УРАН	[237] 93 Np НЕПУТУНИЙ	[244] 94 Pu ПУТОНИЙ	[243] 95 Am АМЕРИЦИЙ	[247] 96 Cm КУРИЙ	[247] 97 Bk БЕРКЛИЙ	[251] 98 Cf КАЛИФОРНИЙ	[252] 99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ	[257] 100 Fm ФЕРМИЙ	[258] 101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ	[259] 102 No НОБЕЛИЙ

ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ СОЛЕЙ, КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ag ⁺	Na ⁺	K ⁺	Li ⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Cr ²⁺	Mg ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Fe ²⁺	Hg ²⁺	Pb ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺
OH ⁻		P	—	P	P	P	M	P	P	H	H	H	H	H	—	H	H	H	H
F ⁻	P	P	P	P	P	M	H	M	P	H	P	P	P	M	—	H	M	M	P
Cl ⁻	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P
Br ⁻	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	M	P	P	P
I ⁻	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	H	H	—	P	P
NO ₃ ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
S ²⁻	P	P	H	P	P	P	M	P	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	—
SO ₃ ²⁻	P	P	H	P	P	P	H	H	H	M	H	H	H	H	—	H	—	—	—
SO ₄ ²⁻	P	P	M	P	P	P	M	H	H	P	P	P	P	P	P	H	P	P	P
CO ₃ ²⁻	P	P	H	P	P	M	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—	—
SiO ₃ ²⁻	H	—	H	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	—	H	—	—	—
PO ₄ ³⁻	P	P	H	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
HCOO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
CH ₃ COO ⁻	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ

Li, Cs, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Be, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, (H₂), Cu, Hg, Ag, Pt, Au

ОТВЕТЫ

Варианты 1—5

Задание	Вариант				
	1	2	3	4	5
A1	4	2	2	1	4
A2	2	3	3	2	3
A3	1	4	4	4	2
A4	1	4	2	3	1
A5	2	1	2	4	2
A6	4	1	3	4	1
A7	2	1	2	1	4
A8	4	3	3	2	2
A9	2	1	4	1	3
A10	1	3	1	1	2
A11	3	3	3	2	1
A12	2	3	1	1	3
A13	3	3	2	3	3
A14	1	2	4	1	2
A15	3	1	2	2	2
A16	4	2	2	2	1
A17	1	3	1	1	4
A18	3	1	2	2	3
A19	1	3	4	3	4
A20	2	4	3	4	3
A21	1	2	3	3	4
A22	4	1	4	2	3
A23	4	2	4	2	4
A24	2	3	2	2	1
A25	4	1	1	2	3
A26	3	2	3	2	4
A27	3	3	3	4	4
A28	3	1	2	2	1
A29	2	3	1	2	1
A30	2	2	3	3	2
A31	2	2	2	1	2
A32	2	3	1	4	1
A33	4	4	4	3	1
A34	2	3	4	2	2

Задание	Вариант				
	1	2	3	4	5
A35	4	3	1	2	2
A36	3	1	3	4	4
A37	1	3	4	4	4
A38	3	1	2	1	2
B1	3	A2B3B1	A2B4B1	128	108
B2	398	236	246	A3B4B3Г1	1456
B3	133	24	234	3263	12
B4	A4B3B4Г2	346	145	A2B4B3Г1	119
B5	12	A3B4B4	A1B3B2	A3B4B2Г1	7
B6	19	8	7	571	6
B7	30	28	80	107	A1B3B4Г2
B8	246	46	10	7	3615
B9	A3B4B1	83	60	75	34
B10	2	3	4	1	322
B11	18	80	21	12	7
B12	48	9	30	31	7

Вариант 6

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
A1	3	A11	3	A21	3	A31	2
A2	2	A12	2	A22	1	A32	1
A3	3	A13	3	A23	4	A33	3
A4	3	A14	1	A24	1	A34	2
A5	2	A15	4	A25	1	A35	4
A6	4	A16	1	A26	3	A36	3
A7	2	A17	4	A27	2	A37	1
A8	3	A18	4	A28	4	A38	2
A9	3	A19	2	A29	3		
A10	2	A20	2	A30	3		

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
B1	A3B3B4Г5	B5	13	B9	4
B2	100	B6	80	B10	96
B3	1	B7	25	B11	100
B4	17	B8	547	B12	262

Вариант 7

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
A1	1	A11	2	A21	3	A31	2
A2	3	A12	1	A22	4	A32	1
A3	1	A13	4	A23	1	A33	2
A4	3	A14	3	A24	2	A34	3
A5	4	A15	3	A25	3	A35	2
A6	2	A16	2	A26	4	A36	1
A7	4	A17	1	A27	3	A37	4
A8	3	A18	1	A28	4	A38	3
A9	1	A19	2	A29	1		
A10	1	A20	3	A30	1		

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
B1	A4B6B1Г3	B5	21	B9	4
B2	10	B6	33	B10	30
B3	A1B5B4Г3	B7	7	B11	6
B4	75	B8	56	B12	17

Вариант 8

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
A1	3	A11	4	A21	3	A31	3
A2	1	A12	4	A22	3	A32	1
A3	2	A13	1	A23	3	A33	4
A4	3	A14	2	A24	1	A34	3
A5	4	A15	3	A25	3	A35	3
A6	1	A16	1	A26	2	A36	4
A7	3	A17	3	A27	3	A37	3
A8	2	A18	4	A28	2	A38	3
A9	2	A19	4	A29	1		
A10	1	A20	4	A30	2		

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
B1	A2B4B1Г6	B5	3	B9	152
B2	44	B6	17	B10	8
B3	A2B3B1Г6	B7	20	B11	72
B4	322	B8	31	B12	46

Вариант 9

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
A1	3	A11	1	A21	4	A31	4
A2	4	A12	1	A22	2	A32	1
A3	3	A13	4	A23	3	A33	3
A4	2	A14	3	A24	3	A34	2
A5	1	A15	2	A25	4	A35	3
A6	3	A16	1	A26	4	A36	1
A7	2	A17	3	A27	2	A37	4
A8	1	A18	2	A28	3	A38	3
A9	2	A19	1	A29	3		
A10	2	A20	4	A30	1		

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
B1	A6B5B1Г3	B5	23	B9	33
B2	31	B6	238	B10	18
B3	20	B7	88	B11	448
B4	60	B8	64	B12	19

Вариант 10

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
A1	4	A11	2	A21	1	A31	4
A2	3	A12	3	A22	2	A32	2
A3	1	A13	4	A23	3	A33	2
A4	2	A14	1	A24	1	A34	2
A5	1	A15	2	A25	1	A35	4
A6	2	A16	2	A26	4	A36	4
A7	3	A17	1	A27	2	A37	3
A8	1	A18	3	A28	3	A38	3
A9	4	A19	4	A29	4		
A10	2	A20	4	A30	3		

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
B1	A6B1B4Г3	B5	56	B9	162
B2	42	B6	11	B10	75
B3	40	B7	26	B11	8390
B4	A3B5B3Г2	B8	150	B12	70

Вариант 11

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
A1	2	A11	3	A21	2	A31	2
A2	3	A12	2	A22	4	A32	3
A3	1	A13	2	A23	2	A33	1
A4	1	A14	3	A24	3	A34	4
A5	1	A15	3	A25	4	A35	2
A6	4	A16	4	A26	2	A36	4
A7	3	A17	1	A27	1	A37	1
A8	4	A18	4	A28	4	A38	4
A9	4	A19	3	A29	3		
A10	2	A20	2	A30	3		

№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
B1	A3B4B6Г6	B5	460	B9	204
B2	3	B6	72	B10	37
B3	150	B7	15	B11	60
B4	148	B8	9	B12	A3B5B6Г4

Варианты 12—16

Задание	Вариант				
	12	13	14	15	16
A1	4	4	4	4	1
A2	2	2	4	3	4
A3	1	4	3	3	3
A4	2	4	1	3	3
A5	3	3	1	4	3
A6	4	1	3	4	1
A7	2	2	2	4	1
A8	3	1	4	2	4
A9	2	2	3	1	4
A10	4	2	4	1	2
A11	2	1	2	3	2
A12	3	3	2	4	3
A13	1	1	2	2	3
A14	4	3	3	3	3
A15	1	2	4	2	2
A16	4	1	2	3	3

Задание	Вариант				
	12	13	14	15	16
A17	1	3	4	3	2
A18	3	1	4	3	1
A19	2	3	3	1	2
A20	3	4	4	3	3
A21	2	1	4	1	4
A22	1	3	3	2	3
A23	2	3	4	1	1
A24	3	2	1	4	3
A25	4	3	2	4	4
A26	2	4	1	3	2
A27	2	1	3	2	1
A28	4	4	3	3	3
A29	2	2	4	4	4
A30	2	4	1	3	3
A31	3	3	4	2	4
A32	1	2	2	3	3
A33	2	3	3	2	2
A34	4	4	1	2	1
A35	1	3	4	3	4
A36	3	4	2	4	2
A37	3	4	4	3	3
A38	2	4	3	2	3
A39	3	4	2	3	3
A40	3	4	4	2	1
A41	4	2	4	2	3
A42	3	2	4	2	3
A43	2	1	4	3	1
A44	4	2	3	1	2
A45	4	2	2	2	4
B1	557	A3B1B4Г5	156	10	A3B4B1Г2
B2	49	11	34	117	N ₂ O ₅
B3	3	Rb	4	49	62
B4	A1B4B2Г3	A3B1B4	A2B3B4Г1	A2B5B4Г3	3415
B5	1000	168	80	312	80
B6	278	136	172	306	365
B7	21	39	17	11	17
B8	424	335	144	262	332
B9	8	50	299	56	80
B10	27	81	93	140	88

Варианты 17—21

Задание	Вариант				
	17	18	19	20	21
A1	3	4	3	1	1
A2	2	1	4	3	4
A3	1	2	4	4	3
A4	4	2	3	2	3
A5	2	3	3	3	2
A6	1	3	1	4	1
A7	4	2	1	2	3
A8	1	3	1	3	2
A9	3	4	2	1	2
A10	2	1	2	1	3
A11	2	3	3	4	1
A12	4	2	2	3	4
A13	3	4	4	4	4
A14	3	2	4	4	2
A15	3	2	2	3	4
A16	2	1	3	2	1
A17	1	3	1	4	2
A18	4	3	1	4	4
A19	2	4	2	1	4
A20	3	1	3	1	2
A21	2	1	1	1	3
A22	4	3	4	3	1
A23	1	2	2	2	4
A24	3	2	3	2	3
A25	2	4	2	2	4
A26	1	2	3	4	4
A27	1	4	3	3	4
A28	4	4	3	2	3
A29	3	3	4	2	2
A30	3	3	2	4	1
A31	3	1	2	1	2
A32	2	4	4	2	3
A33	4	2	2	4	2
A34	2	3	4	3	3
A35	1	4	4	1	4
A36	1	2	2	3	3
A37	4	3	4	1	1
A38	3	3	1	4	4

Задание	Вариант				
	17	18	19	20	21
B1	A4B3B1Г2	A3B4B1Г2	A1B3B2Г6	A4B2B6Г3	1356
B2	162a3r4e	162r3д4e	162r3a4в	162a3д4e	162r3a4д
B3	A2B5B4	A3B5B4	A5B4B3	A4B2B6	A3B1B5
B4	13	9	207	9	40
B5	286	224	324	205	262
B6	A3B4B5Г6	A3B4B5Г6	A3B6B5Г2	A4B2B5Г6	A4B5B5Г1
B7	43	8	789	5	9
B8	6	17	7	10	12
B9	15	90	116	148	31
B10	11	56	32	11	6
B11	10	10	30	137	58
B12	138	80	39	9	26

Варианты 22—26

Задание	Вариант				
	22	23	24	25	26
A1	1	3	1	3	1
A2	3	2	2	1	2
A3	2	2	3	4	1
A4	4	2	2	2	4
A5	3	1	4	4	4
A6	1	3	4	1	3
A7	4	4	1	2	3
A8	1	4	2	1	1
A9	2	2	1	2	4
A10	3	3	4	3	2
A11	3	1	3	3	2
A12	2	2	3	1	1
A13	3	2	4	1	4
A14	3	4	3	3	1
A15	4	3	4	2	3
A16	2	3	4	3	2
A17	3	4	3	2	1
A18	1	4	4	4	3
A19	3	2	2	1	1
A20	1	3	4	1	2
A21	1	4	3	1	4
A22	3	2	2	3	3
A23	4	4	3	3	2

Задание	Вариант				
	22	23	24	25	26
A24	3	2	2	2	1
A25	4	2	1	4	2
A26	3	3	4	3	3
A27	1	1	4	2	1
A28	3	4	1	3	4
A29	3	1	3	1	4
A30	2	4	2	2	4
A31	2	4	4	3	3
A32	1	2	3	2	2
A33	1	3	2	3	2
A34	2	4	1	2	1
A35	4	2	3	3	4
A36	1	4	3	2	3
A37	1	2	4	3	4
A38	4	2	1	2	4
B1	A3B4B1Г2	A1B3B2Г3	A5B4B6Г1	A3B5B1Г6	A3B2B1Г4
B2	1e2r3e4д	1r2д3в4д	1в2r3e4a	1в2r3д4д	1r2в3e4e
B3	A3B4B1	A6B3B5	A2B4B6	A2B5B1	A4B3B5
B4	310	96	2	92	25
B5	348	375	160	332	192
B6	A4B2B5Г4	A1B2B3Г4	A2B4B3Г1	A4B3B1Г2	A3B1B4Г2
B7	11	19	36	8	10
B8	16	66	27	2	42
B9	189	147	120	148	213
B10	32	16	36	64	80
B11	65	70	88	148	862
B12	71	25	160	6	383

Варианты 27—31

Задание	Вариант				
	27	28	29	30	31
A1	4	3	4	2	4
A2	1	4	1	4	2
A3	3	2	3	2	4
A4	2	2	3	4	2
A5	1	1	4	1	4
A6	1	3	1	1	3
A7	3	3	1	1	1
A8	2	3	4	3	3

Задание	Вариант				
	27	28	29	30	31
A9	1	4	1	3	1
A10	2	1	4	4	1
A11	2	3	3	1	2
A12	2	2	3	3	4
A13	2	2	4	2	3
A14	1	3	2	2	1
A15	3	2	1	2	2
A16	4	1	3	3	2
A17	2	2	2	1	3
A18	1	3	4	2	4
A19	4	2	1	4	1
A20	2	1	3	1	2
A21	1	4	4	1	3
A22	1	3	2	3	1
A23	3	1	1	2	2
A24	4	3	4	1	1
A25	1	4	2	3	4
A26	4	2	4	4	3
A27	2	4	3	4	4
A28	1	1	4	3	1
A29	2	2	2	4	3
A30	2	3	2	2	3
A31	4	2	4	4	2
A32	3	4	1	3	4
A33	4	2	3	1	1
A34	2	3	1	3	2
A35	3	2	3	2	1
A36	1	2	2	4	1
A37	1	2	3	1	3
A38	3	3	3	3	2
B1	100	68	166	10	199
B2	2356	245	1234	A4B1B6Г6	A3B1B2Г5
B3	3	2	12	2	672
B4	3231	A3B5B6Г2	A2B3B1Г4	1467	13
B5	394	284	25	1346	2465
B6	A2B4B1Г3	A3B4B1Г3	39568	124	1236
B7	2134	3456	260	450	A2B4B1Г3
B8	9	311	248	A4B2B1Г3	12
B9	136	210	A5B6B2Г1	240	516
B10	A2B3B4Г1	4	34	204	62
B11	3	3	18	551	1
B12	91	47	34	33	70

Варианты 32—37

Задание	Вариант					
	32	33	34	35	36	37
A1	4	4	1	4	3	3
A2	3	3	1	3	3	1
A3	4	4	3	2	1	3
A4	1	3	4	2	2	3
A5	1	4	2	4	2	4
A6	3	2	4	2	4	1
A7	2	1	3	1	1	2
A8	4	2	4	3	2	1
A9	1	3	3	3	3	2
A10	3	1	3	3	1	3
A11	3	2	4	2	2	3
A12	1	3	3	4	3	2
A13	2	1	4	4	3	2
A14	3	2	2	1	4	3
A15	2	3	1	3	2	4
A16	1	3	2	3	3	3
A17	3	3	3	1	4	4
A18	3	4	4	4	1	4
A19	4	4	4	2	1	4
A20	2	1	3	3	3	3
A21	4	3	2	1	2	4
A22	4	2	2	4	2	3
A23	3	3	2	2	4	3
A24	1	2	2	4	2	1
A25	3	1	3	2	4	3
A26	2	2	3	3	2	3
A27	1	3	3	3	2	1
A28	3	2	3	4	3	4
A29	3	1	1	1	3	3
A30	3	3	2	1	2	4
A31	4	3	1	2	2	3
A32	1	3	4	3	2	4
A33	1	2	4	2	1	2
A34	3	3	1	3	4	3
A35	1	4	1	1	3	1
A36	4	1	2	4	1	3
A37	4	2	2	2	4	3
A38	2	2	3	3	3	1

Задание	Вариант					
	32	33	34	35	36	37
B1	82	106	299	2456	3	2
B2	4324	5223	A3B4B1Г3	436	A4B1B2Г3	A3B1B4Г2
B3	100	14	14	A2B1B3Г5	10	12
B4	6526	A4B5B1Г2	A5B2B4Г3	2356	245	A2B3B1Г4
B5	21	1000	1246	62241	25	1304
B6	283	800	A2B2B4Г2	3	188	71462
B7	1246	129	35436	10	217	21
B8	177	1246	110	370	146	2356
B9	A2B5B6Г5	A_B2B3Г1	10	13	6	266
B10	26	2345	40	245	11	A3B1B2Г4
B11	25	242	4	75	7	25
B12	50	16	85	24	26	7

Литература

1. Врублевский А. И. Химия. Весь школьный курс в таблицах, определениях и схемах / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2016. — 384 с.
2. Врублевский А. И. Химия. Весь школьный курс / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2017. — 688 с.
3. Врублевский А. И. Химия. Учебно-тренировочные задания для подготовки к экзамену / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2017. — 368 с.
4. Врублевский А. И. Химия. Анализ, синтез и расчетные задачи для подготовки к единому государственному экзамену / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2018. — 320 с.
5. Врублевский А. И. Теоретические основы химии. Рабочая тетрадь старшеклассника и абитуриента / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2018. — 176 с.
6. Врублевский А. И. Химия элементов. Рабочая тетрадь старшеклассника и абитуриента / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2018. — 192 с.
7. Врублевский А. И. Органическая химия. Рабочая тетрадь старшеклассника и абитуриента / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2018. — 240 с.
8. Врублевский А. И. Теоретические основы химии. Книга тестов / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2018. — 320 с.
9. Врублевский А. И. Химия элементов. Книга тестов / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2018. — 224 с.
10. Врублевский А. И. Органическая химия. Книга тестов / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2019. — 416 с.
11. Врублевский А. И. Учимся решать задачи по химии. Общий подход / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2018. — 480 с.
12. Врублевский А. И. Учимся решать задачи по химии. Химия элементов и органическая химия / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2019. — 592 с.
13. Врублевский А. И. Химия. Полный курс для подготовки к ЦТ / А. И. Врублевский. — Минск : Попурри, 2019. — 704 с.

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	3
-----------------	---

I. ПРОВЕРОЧНЫЕ ТЕСТЫ

Вариант 1(1)	6
Вариант 2(2)	11
Вариант 3(3)	17
Вариант 4(4)	23
Вариант 5(5)	31
<i>Теоретическая химия</i>	40
Вариант 6(3)	40
Вариант 7(4)	45

II. ТЕМАТИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ

<i>Химия элементов</i>	53
Вариант 8(3)	53
Вариант 9(4)	59
<i>Органическая химия</i>	66
Вариант 10(3)	66
Вариант 11(4)	73

III. ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТЫ

Вариант 12(3)	82
Вариант 13(3)	89
Вариант 14(3)	96
Вариант 15(3)	102
Вариант 16(3)	109
Вариант 17(4)	116
Вариант 18(4)	123
Вариант 19(4)	129
Вариант 20(4)	136
Вариант 21(4)	143
Вариант 22(4)	149
Вариант 23(4)	156
Вариант 24(4)	164
Вариант 25(4)	172
Вариант 26(4)	180
Вариант 27(5)	189
Вариант 28(5)	198
Вариант 29(5)	206
Вариант 30(5)	215
Вариант 31(5)	224
Вариант 32(5)	233
Вариант 33(5)	242
Вариант 34(5)	250
Вариант 35(5)	259
Вариант 36(5)	267
Вариант 37(5)	275
<i>Приложение 1</i>	285
<i>Приложение 2</i>	290
<i>Приложение 3</i>	291
Ответы	292
Литература	303

ПОВЫСЬ СВОЙ УРОВЕНЬ ПОДГОТОВКИ!

Пособие содержит 37 вариантов комбинированных заданий по всему школьному курсу химии. Особенность и достоинство книги состоит в том, что в ней впервые материал разбит на пять категорий сложности. Это поможет абитуриенту оценить свой уровень знаний и предпринять целенаправленные усилия к дальнейшей подготовке.

На все тестовые вопросы приводятся правильные ответы, что дает возможность осуществлять самостоятельный контроль за качеством усвоения материала.

Следует особо подчеркнуть, что для выполнения заданий всех уровней абитуриенту не потребуется знаний, выходящих за рамки школьных учебников.

**Пособие позволяет
объективно и на высоком уровне:**

- **оценить степень своей готовности к вступительному испытанию**
- **устранить выявленные пробелы в знаниях**
- **самим качественно подготовиться к ЕГЭ по химии**

