



**Рощин Ю.В.  
Минаева Н.Н.**

# **Биоорганическая химия в вопросах и ответах**



Министерство образования и науки Российской Федерации

Министерство здравоохранения  
и социального развития Российской Федерации

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ю.В. Рощин, Н.Н.Минаева

# БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ

*Учебное пособие*

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России  
в качестве учебного пособия для студентов,  
обучающихся по специальностям: 060101.65 – Лечебное дело,  
060103.65 – Педиатрия, 060105.65 – Стоматология, 060108.65 – Фармация*



Хабаровск  
2010

УДК 577.1 (075.8)  
ББК 28.072 я 73-5  
Р 815

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ

доцент кафедры естественно-научных дисциплин ХГАЭиП  
кандидат фармацевтических наук *Л.П. Павлюченкова*,  
доцент кафедры химии и экологии ДВГУПС  
кандидат химических наук *Л.И. Хомик*

**Рощин Ю.В., Минаева Н.Н.**

**Р 815** Биоорганическая химия в вопросах и ответах [Текст]: учебное пособие /Ю.В. Рощин, Н.Н. Минаева. – Хабаровск: Издательство ГОУ ВПО ДВГМУ, 2010. – 142 с.  
ISBN 978-5-85797-205-2

Учебное пособие предназначено для самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы студентов медицинского вуза. Содержит задачи и эталоны ответов к ним по всем разделам курса биоорганической химии, что способствует формированию системных знаний закономерностей химического поведения основных классов органических соединений во взаимосвязи с их строением для использования этих знаний в качестве основы при изучении процессов в живом организме.

Данное пособие может быть использовано студентами, обучающимися по специальностям химического и биологического профиля.

УДК 577.1 (075.8)  
ББК 28.072 я 73-5

© Рощин Ю.В., Минаева Н.Н., 2010  
© Издательство ГОУ ВПО ДВГМУ, 2010

ISBN 978-5-85797-205-2

## ВВЕДЕНИЕ

Целью курса «Биоорганическая химия», как учебной дисциплины, является формирование знаний взаимосвязи строения и химических свойств биологически важных классов органических соединений, биополимеров и их структурных компонентов, т.е. платформы для восприятия биологических и медицинских знаний на молекулярном уровне.

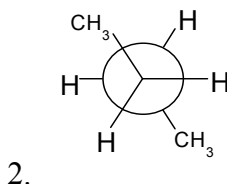
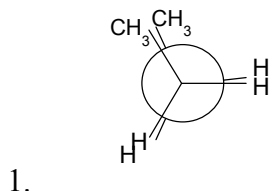
Учебное пособие для самостоятельной внеаудиторной и аудиторной работы «Биоорганическая химия в вопросах и ответах» содержит материал по всем темам биоорганической химии, изучаемой студентами первых курсов медицинского вуза. Каждая тема дисциплины представлена в виде вопросов и тестовых заданий и ответов на поставленные вопросы и тестовые задания. Для решения поставленных задач в пособие включены приложения: «Названия основных углеводородных радикалов», «Названия некоторых родоначальных структур», «Электронные эффекты заместителей» и другие, а также список литературы.

## ЗАДАНИЯ (вопросы и тестовый контроль)

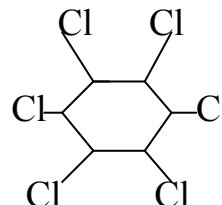
### 1. КЛАССИФИКАЦИЯ, НОМЕНКЛАТУРА И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ СТРОЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ

#### 1.1. Вопросы

1. Цистеин – аминокислота, участвующая в обмене веществ хрусталика глаза, имеет строение  $\text{HS-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)COOH}$ . Дайте название по заместительной номенклатуре.
2. Ацетон, обнаруживаемый в моче больных сахарным диабетом, является пропаном-2. Напишите его структурную формулу.
3. Двухосновная гидроксикислота  $\text{HOOC-CH(OH)-CH}_2\text{-COOH}$  известна под тривиальным названием – *яблочная*. Назовите это вещество по заместительной номенклатуре и укажите функциональные группы.
4. Подсластитель продуктов для больных сахарным диабетом – *ксилит* – по заместительной номенклатуре называют пентанпентол-1,2,3,4,5. Напишите структурную формулу ксилита и определите класс органического соединения.
5. В моче больных сахарным диабетом определяют наличие кетонных тел, в состав которых входит  $\text{HOOCCH}_2\text{-CO-CH}_2\text{COOH}$  ацетондикарбоновая кислота. Назовите её по систематической номенклатуре.
6. Изобразите циклогександиол-1,4 в конформации кресла с наиболее выгодным расположением заместителей.
7. Какая из приведенных конформаций бутана более выгодна? Назовите ее.



8. Изобразите наиболее предпочтительную конформацию циклогексанола.
9. Инсектицид *гексахлоран* имеет строение:  
Изобразите предпочтительную конформацию циклогексана, лежащую в основе гексахлорана.



#### 1.2. Тестовый контроль

1. Функциональным фрагментом является атомная группа  
1.  $-\text{CH}_3$     2.  $>\text{C}=\text{C}<$     3.  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CH}_3$     4.  $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$     5.  $-(\text{CH}_2)_5-$
2. Функциональной группой является атомная группа  
1.  $-\text{CH}=\text{CH}_2$     2.  $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$     3.  $-\text{C}_6\text{H}_4\text{-CH}_3$     4.  $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$     5.  $-(\text{CH}_2)_5-$
3. Одновалентным радикалом является группа атомов  
1.  $-\text{CHO}$     2.  $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$     3.  $-\text{CH}_2\text{-CH}_2-$     4.  $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$     5.  $\text{C}_6\text{H}_6$
4. Название ароматического радикала  
1. ацетилен    2. этилен    3. изопропил    4. неопентил    5. фенил

5. Название вторичного радикала  
1. ацетилен 2. этилен 3. изопропил 4. неопентил 5. фенил
6. Название старшей функциональной группы в соединении  $\text{HOOC-CH(NH}_2\text{)-CH}_2\text{-COOH}$   
1. карбоксильная 2. амино 3. меркапто 4. нитрильная 5. альдегидная
7. Название старшей функциональной группы в соединении  $\text{COOH-CH(NH}_2\text{)-CH}_2\text{-SH}$   
1. карбоксильная 2. амино 3. меркапто 4. нитрильная 5. альдегидная
8. Название старшей функциональной группы в соединении  $\text{HOOC-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$   
1. карбоксильная 2. амино 3. меркапто 4. нитрильная 5. альдегидная
- 9-10. Установите соответствие
- | Класс соединений    | Формула представителя  |
|---------------------|--|
| 1. простой эфир     | А. $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{O-CH(CH}_3\text{)}_2$ Б. $(\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{CO})_2\text{O}$ |
| 2. ангидрид кислоты | В. $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)}$   |
|                     | Г. $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ Д. $\text{HCONH}_2$   |
- 11-12. Установите соответствие
- | Класс соединений | Формула представителя                            |
|------------------|--|
| 1. диальдегид    | А. $\text{HOC-COH}$                              |
| 2. амид          | Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{COOH}$          |
|                  | В. $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)}$   |
|                  | Г. $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ Д. $\text{HCONH}_2$ |
- 13-14. Установите соответствие
- | Класс соединений | Формула представителя  |
|------------------|--|
| 1. аминокислота  | А. $\text{HOC-COOH}$ Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{CONH}_2$               |
| 2. алкин         | В. $\text{CH}\equiv\text{CH}$ Г. $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)}$ |
|                  | Д. $\text{CH}_2\text{(OH)CH}_2\text{-NH}_2$                                  |
- 15-16. Установите соответствие
- | Класс соединений | Формула представителя  |
|------------------|--|
| 1. оксокислота   | А. $\text{CH}_2\text{(Cl)-COOH}$ Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{CONH}_2$ |
| 2. алкадиен      | В. $\text{CH}_3\text{-CO-COOH}$ Г. $\text{CH}_2=\text{CH-CH=CH}_2$         |
|                  | Д. $\text{CH}_2\text{(OH)CH}_2\text{-NH}_2$                                |
- 17-18. Установите соответствие
- | Формула  | Класс соединений        |
|--|-------------------------|
| 1. $\text{CH}_3\text{COOH}$                        | А. спирт Б. альдегид    |
| 2. $\text{CH}_2\text{(OH)-CH(OH)-CH}_2\text{(OH)}$ | В. карбоновая кислота   |
|  | Г. сложный эфир Д. амин |
- 19-20. Установите соответствие
- | Класс соединений | Формула представителя  |
|------------------|--|
| 1. амин          | А. $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ Б. $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH}_3$ |
| 2. альдегид      | В. $\text{HCOCl}$ Г. $\text{N(CH}_3\text{)}_3$ Д. $\text{HCOH}$  |
21. Родоначальная структура соединения  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
1. метан 2. этан 3. пропан 4. бутан 5. пентан

22. Родоначальная структура соединения  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$   
 1. метан 2. этан 3. пропан 4. бутан 5. пентан
23. Родоначальная структура соединения  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_3$   
 1. метан 2. этан 3. толуол 4. бензол 5. анилин
24. Родоначальная структура соединения  $\text{HOOC-CH}_2\text{CH(OH)-CH}_2\text{-COOH}$   
 1. метан 2. этан 3. пропан 4. бутан 5. пентан
25. Родоначальная структура соединения  $\text{CH}_2=\text{C(COOH)-(CH}_2)_3\text{-COOH}$   
 1. метан 2. гексан 3. пропан 4. бутан 5. пентан
- 26-27. Установите соответствие
- | Формула                             | Заместительное название                                   |
|-------------------------------------|---|
| 1. $\text{COOH-CO-CH}_2\text{COOH}$ | А. оксобутадиовая кислота Б. бутандиол-1,2                |
| 2. $\text{HCOCl}$                   | В. пропанон Г. 2-гидроксипропандиаль<br>Д. метаноилхлорид |
- 28-29. Установите соответствие
- | Формула   | Заместительное название                                 |
|---|---|
| 1. $\text{CH}_3\text{COCH}_3$                           | А. этандиовая кислота Б. бутандиол-1,2                  |
| 2. $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH(OH)-CH}_2\text{OH}$ | В. пропанон Г. пропантриол-1,2,3<br>Д. этановая кислота |
- 30-31. Установите соответствие
- | Формула                                    | Заместительное название                                |
|--|--|
| 1. $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{COOH}$ | А. 2-оксобутадиовая кислота Б. бутандиол-1,2           |
| 2. $\text{CON-CON}$                        | В. пропанон Г. 3-оксобутановая кислота<br>Д. этандиаль |
- 32-33. Установите соответствие
- | Название соединения | Формула   |
|---------------------|---|
| 1. ацетальдегид     | А. $\text{CH}_3\text{-COOH}$ Б. $\text{HCON}$ В. $\text{CH}_3\text{OH}$               |
| 2. глицерин         | Г. $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH(OH)-CH}_2(\text{OH})$ Д. $\text{CH}_3\text{-CON}$ |
34. Заместительное название соединения  $\text{NH}_2\text{-(CH}_2)_5\text{-NH}_2$  - ... .
35. Заместительное название соединения  $\text{NH}_2\text{-(CH}_2)_4\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$  - ... .
36. Заместительное название соединения  $\text{CH}_3\text{CO-(CH}_2)_2\text{-CH}_2\text{Cl}$  - ... .
37. Заместительное название соединения  $\text{CH}_3\text{CO(CH}_2)_2\text{-COOH}$  - ... .
38. Название  $\text{CH}_2(\text{OH})\text{-CH(OH)-CH(OH)-CH(OH)-CON}$  - ... .
- 39-40. Установите соответствие
- | Класс           | Заместительное название                           |
|-----------------|---|
| 1. простой эфир | А. метилметаноат Б. метоксиметан                  |
| 2. амин         | В. аминоэтановая кислота<br>Г. пропанон Д. анилин |
- 41-42. Установите соответствие
- | Класс           | Заместительное название   |
|-----------------|---|
| 1. сложный эфир | А. метилметаноат Б. метоксиметан  |
| 2. кетон        | В. аминоэтановая кислота<br>Г. пропанон<br>Д. 2-аминопропановая кислота |

43-44. Установите соответствие

Формула	Заместительное название
1. $\text{HCOOCH}_2\text{-CH}_3$	А.этилметаноат    Б.2-аминопропанол-1
2. $\text{NH}_2\text{-(CH}_2)_3\text{-COOH}$	В.4-аминобутановая кислота    Г. метоксиметан Д. 2-аминопропановая кислота

45-46. Установите соответствие

Формула	Заместительное название
1. $\text{HCOOCH}_3$	А. метилметаноат    Б. метоксиметан
2. $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$	В. аминоэтановая кислота    Г.2-аминопропанол-1 Д. 2-аминопропановая кислота

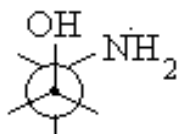
47-48. Установите соответствие

Эмпирическое название соединения	Заместительное название
1. муравьиный альдегид	А. пропанол-1    Б. метаналь
2. хлороформ	В. трихлорметан    Г.хлорэтан    Д. метанол

49-50. Установите соответствие

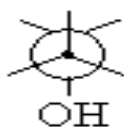
Радикало-функциональное название соединения	Заместительное название
1.диметилкетон	А. пропаналь    Б. пропанон
2.бутиловый спирт	В. бутановая кислота Г. бутанол-1    Д. бутанол-2

51. Вещество, представленное проекционной формулой Ньюмена



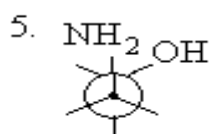
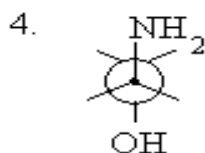
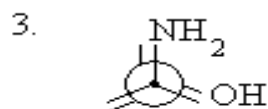
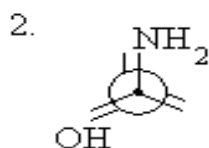
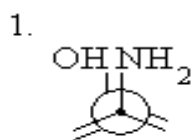
- 1.1,2-этандиол    2.2-аминоэтанол-1    3.этанол    4.пропанол-1  
5.хлорэтан

52. Вещество, представленное проекционной формулой Ньюмена



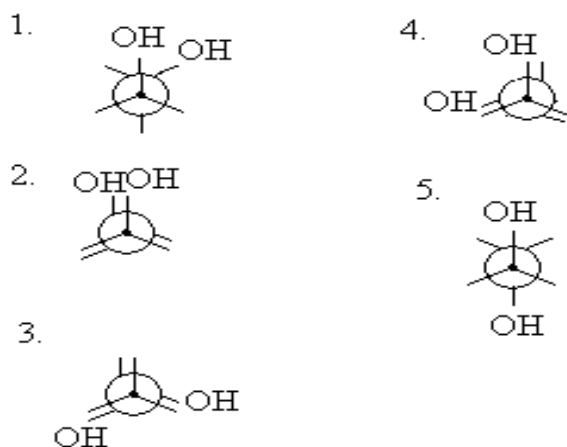
- 1.этанол    2.пропанол    3.этиленгликоль    4. глицерин    5.фенол

53. Проекционная формула Ньюмена скошенной конформаций коламина

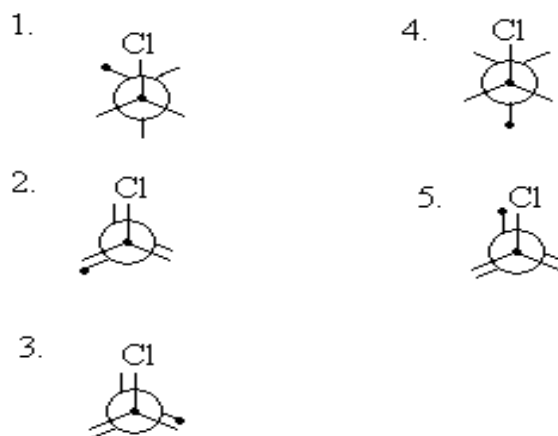




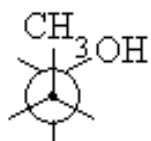
54. Проекционная формула Ньюмена заторможенной конформации этиленгликоля (этандиол-1,2)



55. Проекционная формула Ньюмена заторможенной конформации хлорэтана

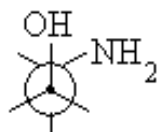


56. Проекционной формулой Ньюмена представлено вещество



1. хлорэтан
2. 1,2- этандиол
3. этанол
4. пропанол-1
5. коламин

57. Проекционной формулой Ньюмена представлено вещество



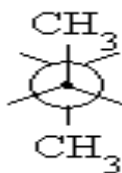
1. этиленгликоль
2. пропанол-1

3. 2-аминоэтанол (коламин)

4. этанол

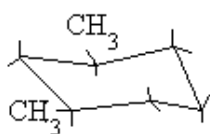
5. хлорэтан

58. Проекционной формулой Ньюмена представлено вещество



1.бутан 2.этанол 3.хлорэтан 4.этиленгликоль 5.коламин

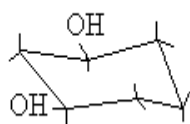
59.Соединение, представленное конформацией кресла



1.циклогексан 2.метилциклогексан

3. 3,5- диметилциклогексан 4. циклогексанол 5.1,3диметилциклогексан

60.Соединение, представленное конформацией кресла

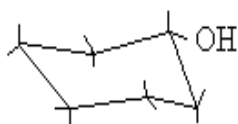


1.циклогексанол 2.циклогександиол-1,5

3.циклогексангексол-1,2,3,4,5,6

4.циклогексдиол-1,3 5.фенол

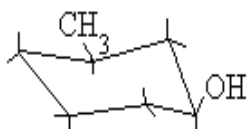
61. Конформацией кресла представлено соединение



1.циклогексан 2.циклогексангексол 3. циклогексанол- 1

4.циклогександиол- 1,2 5.циклогександиол- 1,4

62. Конформацией кресла представлено соединение

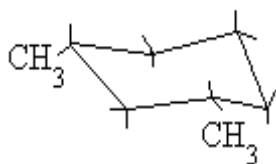


1.циклогексанол 2. 5-метилциклогексанол

3.3-метилциклогексанол 4.циклогександиол- 1,3

5. метилциклогексан

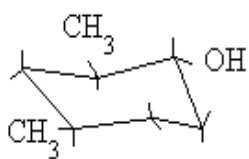
63. Конформацией кресла представлено соединение



1.метилциклогексан 2. циклогексангексол-1,2,3,4,5,6

3.1,5- диметилциклогексан 4.1,3- диметилциклогексан 5.циклогексанол

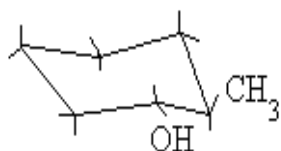
64. Конформацией кресла представлено соединение



1. 2,4-диметилциклогексанол-1 2. циклогексанол

3. 1,3-диметилциклогексанол-4 4. циклогександиол-1,2 5. циклогексанол

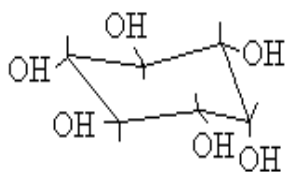
65. Конформацией кресла представлено соединение



1. циклогександиол-1,2 2. метилциклогексанол-1

3. циклогексангексол 4. 1-метилциклогексанол-2 5. циклогексан

66. Конформацией кресла представлено соединение



1. циклогексан 2. циклогексанол

3. циклогександиол-1,2 4. циклогексангексол-1,2,3,4,5,6 (мезоинозит)

5. гексангексол -1,2,3,4,5,6 (сорбит)

## 2. ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ АТОМОВ В ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛАХ

### 2.1. Вопросы

1. Дайте определение понятию “*сопряжение*”. Какой вид сопряжения ( $\sigma, \pi$ - или  $\pi, \pi$ -) осуществляется в молекуле бутадиена-1,3?
2. Приведите строение нафталина и объясните, почему нафталин является ароматическим соединением?
3. Приведите строение фенантрена и объясните почему он является ароматическим соединением.
4. Дайте определение понятию «*сопряжение*». Какой вид сопряжения ( $\pi, \pi$ - или  $\sigma, \pi$ -) осуществляется в молекуле анилина ?
5. Приведите строение пиррола и объясните, почему пиррол является ароматическим соединением.
6. Приведите строение *пиримидина* и объясните, почему пиримидин является ароматическим соединением.
7. Дайте определение понятию “*индуктивный эффект*” и опишите как он изображается графически. Изобразите его действие в молекуле *p*-метилфенола.
8. Дайте определение понятию “*мезомерный эффект*” и опишите как он изображается графически. Изобразите его действие в молекуле фенола.
9. Укажите вид и знак электронных эффектов альдегидной группы в акролеине  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$  и в пропионовом альдегиде  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHO}$ . Обозначьте эффекты графически.
10. Что такое электронодонорные (ЭД) и электроноакцепторные (ЭА) заместители? Каким заместителем (ЭД или ЭА) является аминогруппа в молекулах анилина и этиламина?

### 2.2. Тестовый контроль

1. Соединение с открытой системой сопряжения  
1. пентадиен-1,4    2. пропаналь    3. пропеналь    4. бензол    5. пропadiен-1,2
2. Соединение с открытой системой сопряжения  
1. пропаналь    2. бензол    3. бутадиен-1,3    4. пропановая кислота    5. пиррол
3. Вещество с открытой системой сопряжения  
1. гексадиен-1,3    2. бутен-1    3. пропин    4. гексадиен-1,5    5. бутен-2
4. Вещество с замкнутой системой сопряжения  
1. гексадиен-1,5    2. пропadiен-1,2    3. циклопентен    4. бутадиен-1,3  
5. циклопентадиениланион
5. Соединение, в котором имеется  $\pi, \pi$ -сопряжение  
1. диэтиловый эфир    2. этанол    3. пропаналь    4. пропеналь    5. метоксиметан

6. Соединение, имеющее -  $\pi$ ,  $\pi$  -сопряжение
  1. метанол 2. акриловый альдегид 3.этаналь 4. ацетон 5.формальдегид
7. Соединение с  $\pi$ ,  $\pi$  - сопряжением
  1. пропеналь 2. хлорэтен 3. ацетон 4. бутадиен-1,3 5. бутан
8. Вид гибридизации атомов углерода в молекуле дивинила (1,3-бутадиена)
  1. $sp^2$  2.  $sp^3$  3.  $sp$  4. $dsp^2$  5.  $dsf$ .
9. Вид гибридизации атомов углерода в молекуле бензола
  1. $sp^2$  2.  $sp^3$  3.  $sp$  4. $dsp^2$  5.  $dsf$
10. Вещество, для которого характерна  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода
  - 1.пропан 2.пропин 3.нафталин 4. пентин 5. циклогексан
11. Правило, по которому определяется ароматичность соединения
  - 1.Зайцева 2.Марковникова 3.Хюккеля 4.Чаргаффа 5.Гунда
12. Ароматическое соединение
  - 1.циклопропан 2. пропан 3.нафталин 4. цикlopентан 5. циклобутан
13. Ароматическое соединение
  1. циклогексан 2.гексан 3.антрацен 4. неопентан 5. пергидронафталин
14.  $\pi$ -Электронно-избыточное ароматическое соединение
  - 1.бензол 2.нафталин 3.пиридин 4.ксилол 5.фуран
15.  $\pi$ -Электронно-избыточная суперароматическая)
  - 1.бензол 2.пирролин 3.пирролидин 4. пиррол 5. пурин
16. Фамилия ученого, сформулировавшего правило ароматичности органических соединений
  1. Гунд 2. Зайцев 3. Чаргаффа 4. Марковников 5. Хюккель
17.  $\pi$ -Электронно-избыточное ароматическое соединение
  1. пиридин 2. нафталин 3.гексан 4. бензол 5. тиофен
18. Механизм реакции, характерный для аминбензола (анилина)
  1. $A_E$  2. $S_R$  3.  $A_N$  4.  $E$  5. $S_E$
19. Соединение, соответствующее правилу Хюккеля
  1. фуран 2. бутан 3. циклобутан 4.пирролидин 5.циклопентадиен-1,3
20. Электронные эффекты, проявляемые OH-группой в молекуле фенола
  - 1.-J, +M 2.-J, -M 3.+J,+M 4. +J 5. -J
21. Электронные эффекты заместителя в молекуле анилина
  - 1.-J, +M 2.-J, -M 3.+J,+M 4. +J 5. -J
22. Электронные эффекты функциональной группы в безальдегиде
  - 1.-J, +M 2.-J, -M 3.+J,+M 4. +J 5. -J
23. Электронные эффекты заместителя в бензойной кислоте
  - 1.-J, +M 2.-J, -M 3.+J,+M 4. +J 5. -J
24. Заместитель I рода в ароматических соединениях
  - 1.-NO<sub>2</sub> 2. -NH<sub>2</sub> 3. -SO<sub>3</sub>H 4. -CHO 5. -COOH
25. Заместитель II рода в ароматических соединениях
  1. -CH<sub>3</sub> 2. -CHO 3. -OH 4. -NH<sub>2</sub> 5. -N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
26. Заместитель, проявляющий в бензольном кольце -M-эффект
  - 1.-CH<sub>3</sub> 2. - NH<sub>2</sub> 3. -Br 4. -CHO 5. -OH

27. Заместитель, связанный с ароматическим ядром, проявляющий –М эффект 1. –COOH 2. –Cl 3. –OH 4. –NH<sub>2</sub> 5. –CH<sub>3</sub>
28. Заместитель I рода в ароматическом ядре 1. –COOH 2. –CHO 3. –N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 4. –NO<sub>2</sub> 5. SO<sub>3</sub>H
29. Механизм реакции, характерный для бензойной кислоты как ароматического соединения 1. S<sub>N</sub> 2. S<sub>R</sub> 3. S<sub>E</sub> 4. A<sub>E</sub> 5. A<sub>N</sub>
30. Механизм реакции фенола для ароматического ядра 1. A<sub>E</sub> 2. S<sub>R</sub> 3. A<sub>N</sub> 4. E 5. S<sub>E</sub>
31. Механизм реакции бензальдегида в ароматическом ряду 1. A<sub>E</sub> 2. S<sub>R</sub> 3. A<sub>N</sub> 4. E 5. S<sub>E</sub>
32. Ароматическая система с π-электронной недостаточностью 1. фуран 2. тиофен 3. бензол 4. пиридин 5. нафталин
33. Правильное суждение, соответствующее молекуле анилина 1. осуществляется только π,π -сопряжение 2. сопряженная система содержит 6π-электронов 3. атомы углерода sp<sup>3</sup>-гибридизованы 4. NH<sub>2</sub>-заместитель I рода 5. имеет конформацию кресла
34. Правильное суждение, соответствующее молекуле фенола. 1. имеет конформацию кресла 2. OH-группа - ЭД-заместитель 3. атомы углерода sp<sup>3</sup>-гибридизованы 4. осуществляется только π, π-сопряжение 5. сопряженная система содержит 6π-электронов
35. Соединение, в котором гидроксил является электроноакцептором 1. фенол 2. о-крезол 3. этанол 4. толуол 5. гидрохинон
36. Соединение, в котором гидроксил является электроноакцептором (ЭА) 1. толуол 2. метиловый спирт 3. п-крезол 4. фенол 5. пирокатехин
- 37-38 . Установите соответствие

Формула соединения	Эффекты влияния NH <sub>2</sub> - группы
1. (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHNH <sub>2</sub>	А.-J,+M
2. CH <sub>3</sub> -C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> -NH <sub>2</sub>	Б.+J
	В.-J,-M
	Г.-J
	Д.+J,+M

- 39-40. Установите соответствие

Формула соединения	Эффекты влияния заместителя (-COOH)
1. CH <sub>3</sub> CH (CH <sub>3</sub> ) COOH	А.-J
2. C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH=CH- COOH	Б. +J
	В.-J,-M
	Г.-J,+M
	Д.+J,+M

- 41-42. Установите соответствие

Формула соединения	Эффекты влияния заместителя
1. CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>3</sub>	А.-J
2. C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> C≡N	Б. +J В.-J,-M Г.-J,+M Д.+J,+M

43. Заместитель, являющийся электронодонором в аренах  
1.  $\text{C}_2\text{H}_5-$  2.  $-\text{COOH}$  3.  $\text{CH}_3\text{CO}-$  4.  $\text{NO}_2-$  5.  $-\text{CONH}_2$
44. Электронодонорный заместитель в ароматических соединениях  
1.  $-\text{CONH}_2$  2.  $-\text{COOH}$  3.  $\text{CH}_3\text{CO}-$  4.  $\text{NO}_2-$  5.  $\text{O}^-$
45. Электроноакцепторный заместитель в ароматических соединениях  
1.  $\text{CH}_3-$  2.  $-\text{CONH}_2$  3.  $\text{CH}_3\text{O}-$  4.  $\text{NH}_2-$  5.  $\text{HO}-$
46. Заместитель: орто-, пара-ориентант в ароматических соединениях  
1.  $-\text{CONH}_2$  2.  $-\text{COOH}$  3.  $\text{CH}_3\text{CO}-$  4.  $\text{NO}_2-$  5.  $\text{O}^-$
47. Электроноакцепторный заместитель в ароматических соединениях  
1.  $\text{CH}_3-$  2.  $\text{HO}-$  3.  $\text{CH}_3\text{O}-$  4.  $\text{NH}_2-$  5.  $-\text{CHO}$
48. Заместитель, являющийся мета-ориентантом в аренах  
1.  $\text{CH}_3\text{O}-$  2.  $\text{CH}_3-$  3.  $\text{CH}_3\text{CO}-$  4.  $\text{NH}_2-$  5.  $\text{HO}-$
49. Электроноакцепторный заместитель в ароматическом ядре  
1.  $\text{C}_3\text{H}_7-$  2.  $\text{O}^-$  3.  $\text{CH}_3-$  4.  $\text{NO}_2-$  5.  $\text{CH}_3\text{O}-$
50. Обозначение типа сопряжения в  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OCH}_3$  - ... .
51. Обозначение типа сопряжения в бензальдегиде  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CONH}_2$  - ....
52. Обозначение типа сопряжения в толуоле  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$  - ....
53. Обозначение типа сопряжения в  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$  - ....
54. Обозначение типа сопряжения в бензойной кислоте  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$  - ...
55. Обозначение типа сопряжения в  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{OC}_2\text{H}_5$  - ....
56. Обозначение типа сопряжения в феноле  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$  - ....

### 3. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ УГЛЕВОДОРОДОВ

#### 3.1. Вопросы

1. Напишите реакцию бромирования пропана. По какому механизму протекает эта реакция ?
2. Напишите реакцию хлорирования изобутана. По какому механизму протекает реакция? Назовите продукт реакции.
3. Напишите реакцию бромирования циклопропана. По какому механизму протекает реакция? Назовите продукт реакции.
4. Напишите реакцию окисления пропилена раствором перманганата калия в щелочной среде (реакция Вагнера). Почему она служит качественной реакцией на двойную связь?
5. Напишите реакцию гидратации 2-метилпропена. По какому механизму она протекает? Что легче вступает в эту реакцию: 2-метилпропен или этилен и почему?
6. Напишите реакцию пропена с хлористым водородом. Что легче вступает в эту реакцию пропен или этилен и почему? Каков механизм реакции?
7. Напишите реакцию взаимодействия 2-пропеналя (акролеина) с хлороводородом. Назовите конечный продукт реакции. По какому механизму протекает реакция? Что легче гидрохлорируется: акролеин или этилен?
8. Напишите реакцию сульфирования пиррола. Какой реагент используется для сульфирования. По какому механизму протекает реакция?
9. Напишите реакцию бромирования толуола. Какой реагент используется для бромирования? По какому механизму протекает реакция?
10. Напишите реакцию бромирования бензойной кислоты. Какой реагент используется для бромирования? Укажите механизм реакция.

#### 3.2. Тестовый контроль

##### 1-2. Установите соответствие

Углеводород	Систематическое название
1. $\text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2$ $\text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3$	А. 1,2,3-триметилпропан
	Б. 3-метилпентан
	В. 2,3-диметилбутен-1
2. $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH}_2$	Г. 2,3-диметилбутан
	Д. 1,2-диметилпентан

##### 3-4. Установите соответствие

Углеводород	Систематическое название
$\text{CH}_2 - \text{CH}_3$	А. 2,3,3-триметилпентан
1. $\text{CH}_3 - \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$	Б. 2,3-диметил-3-этилбутан
	В. 2-метилбутен-1
	Г. 2-метилбутадиен-1,3
2. $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$	Д. бутадиен-1,3



5-6. Установите соответствие

Углеводород

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. $\text{CH}_3-(\text{CH}_3)\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   | Систематическое название |
| 2. $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ | А. 2,3-диметилпентан     |
|  | Б. 2,3-диметилпентен-2   |
|  | В. 2-этилбутан           |
|  | Г. 3-метилпентан         |
| 7-8. Установите соответствие   | Д. 2-метилпентен-2       |

Углеводород

Систематическое название

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ | А. 3-метилбутан     |
|  | Б. 2,2-диметилбутан |
|  | В. 2-метилпентин-3  |
|  | Г. 4-метилпентин-2  |
| 2. $\text{CH}_3-\text{C}=\text{C}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$  | Д. 4-метилпентен-2  |

9-10. Установите соответствие

Углеводород

Продукт преимущественного монохлорирования

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1. $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-\text{CH}_3$   | А. 2-хлор-2-метилбутан     |
| 2. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_3$ | Б. 2-метил-3-хлорбутан     |
|  | В. 2-метил-2,3-дихлорбутан |
|  | Г. 2,2-диметил-3-хлорбутан |
|  | Д. 2-метил-3-хлорпентан    |

11-12. Установите соответствие

Углеводород

Продукт гидрохлорирования

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$             | А. 2-метил-2-хлорпропан     |
|  | Б. 2-метил-1-хлорпропан     |
| 2. $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2$ | В. 1,3-дихлор-2-метилпропан |
|  | Г. 2-хлорбутен-1            |
|  | Д. 2-хлорбутан              |

13. Первоначальное галогенирование вещества протекает по  $\text{CH}_3$   
 углеродному атому с порядковым номером  $^1\text{CH}_3 - ^2\text{CH}_2 - ^3\text{CH} - ^4\text{C} - ^5\text{CH}_3$   
 1. 1 и 5    2. 2    3. 3    4. 4    5. 5     $\text{CH}_3 \quad \text{CH}_3$

14. Бутен-1 и бутен-2 отличаются друг от друга

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. количеством кратных связей        | 2. числом атомов углерода              |
| 3. относительной молекулярной массой | 4. местом разветвления углеродной цепи |
|                                      | 5. местом расположения двойной связи   |

15. Бромной водой можно распознать вещество

1. этан    2. этанол    3. бензол    4. циклогексан    5. ацетилен

16. Раствором  $\text{KMnO}_4$  различают следующую пару соединений

1. этанол и глицерин    2. формалин и ацетон    3. бензол и винилбензол  
 4. этан и пропан    5. этилен и ацетилен

17. Аммиачным раствором  $\text{Ag}_2\text{O}$  можно распознать следующую пару соединений

1. этан и этилен    2. этанол и глицерин    3. этилен и ацетилен  
 4. ацетон и этанол    5. пропан и винилбензол

8-19. Установите соответствие

Углеводород

Механизм наиболее характерной реакции

1. Циклопропан

А.  $A_E$  Б.  $S_R$  В.  $A_N$  Г.  $S_E$  Д.Е

2. Тoluол

20-21. Установите соответствие

Вещество

Механизм наиболее характерной реакции

1. Циклогексан

А.  $A_E$  Б.  $S_R$  В.  $A_N$  Г.  $S_E$  Д.Е

2. Фенол

22. 2,5-дибромгексен-3 образуется действием брома на диеновый углеводород

1.  $CH_2=CH-CH=CHCH_2CH_3$

2.  $CH_2=CHCH_2CH_2-CH=CH_2$

3.  $CH_2=CHCH_2-CH=CH-CH_3$

4.  $CH_3-CH=CH-CH=CH-CH_3$

5.  $CH_2-C=CH-CH_2CH_2-CH_3$

23. При действии хлороводорода на пропеналь образуется соединение

1. 2-хлорпропаналь

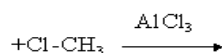
2. 3-хлорпропаналь

3. 1-хлорпропаналь

4. 2,3-дихлорпропаналь

5. 1,2-дихлорпропаналь

24. В условиях взаимодействия исходных веществ образуются продукты



1. о-метилфенол 2. м-метилфенол 3. п-метилфенол

4. о-и м-метил-фенол

5. о- и п-метилфенол

25. Реакция галоидирования алкенов протекает по механизму- ... .

26. Реакция гидрогалогенирования алкадиенов протекает по механизму- ...

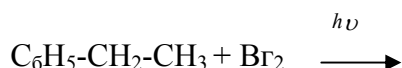
27. Реакция дегидрогалогенирования алкилгалогенидов протекает по правилу- ... .

28. Реакция внутримолекулярной дегидратации спиртов протекает по правилу- ... .

29. Название продукта полного гидрирования нафталина - ... .

30. Название продукта окисления нафталина ( $CrO_3/CH_3COOH$ )- ... .

31. В условиях взаимодействия веществ реакция протекает по механизму



1. электрофильное замещение

2. радикальное замещение

3. радикальное присоединение

4. электрофильное присоединение

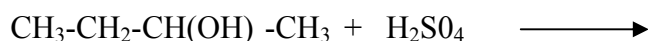
5. элиминирование

32. В условиях взаимодействия исходных веществ преимущественно образуется продукт



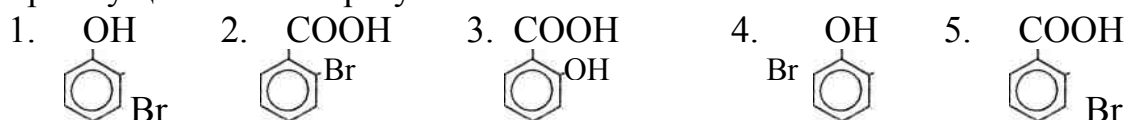
1. 2-метилбутен-2    2. 3-метилбутен-1    3. 3-метилбутанол-2  
4. 2-бутанол    5. 2-метилбутен-1

33. В условиях взаимодействия исходных веществ образуется продукт

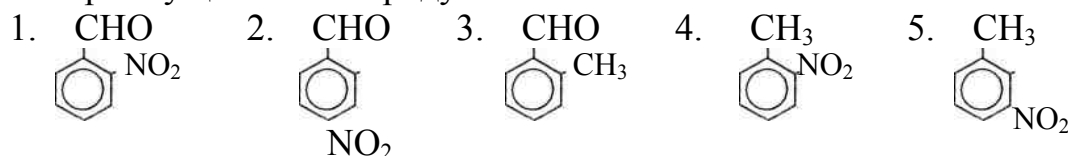


1. бутен-2    2. бутен-1    3. 2-метилбутен-1    4. 2,3-диметилбутен-2  
5. 3,3-диметилбутен-1

34. При обработке смеси фенола и бензойной кислоты бромом преимущественно образуется



35. Смесь толуола и бенzalдегида, обработанная  $\text{HNO}_3$ , образует преимущественно продукт



36. Название кислоты, образующейся при окислении толуола перманганатом калия ( $\text{H}^+$ )-...

37. Название соединения, получаемого при сульфировании нафталина ( $\text{H}_2\text{SO}_4, 80^\circ\text{C}$ )-...

38. Продукт окисления пропена по Вагнеру

1. пропанол-1  
2. пропанол-2  
3. пропандиол-1,2  
4. пропантриол-1,2,3  
5. этаниол-1,2

39. При действии бромистого водорода на бутен-1 образуется вещество

1. 1-бромбутан  
2. 2-бром-2-метилпропан  
3. 1,2-дибромбутан  
4. 1,4-дибромбутан  
5. 2-бромбутан

40. Продукт взаимодействия хлороводорода и пропеновой кислоты

1. 2-хлорпропаналь  
2. 3-хлорбутановая кислота  
3. 3-хлорпропановая кислота  
4. 1,4-дихлорпропановая кислота    5. 3-хлорпропаналь

41. В условиях взаимодействия исходных веществ образуется продукт  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHCl-CH}_3 + \text{NaOH}$  спирт. →
- 1.3-метилбутен-1
  - 2.бутен-1
  3. 2-метилбутен-2
  4. 2-метилбутан
  5. бутадиен-1,3
42. Продукт преимущественного монохлорирования изобутана
- 1.2-метилбутан
  2. 2-метил-2-хлорпропан
  3. 2-хлорпропан
  4. 2-метил-1-хлорпропан
  5. 2-метил-1,3-дихлорпропан
43. Продукт окисления нафталина
1. бензохинон
  2. янтарный ангидрид
  - 3.нафтохинон
  4. бензальдегид
  5. терефталевая кислота
- 44.Продукт окисления этилбензола перманганатом калия ( $\text{KMnO}_4$ )
- 1.метаналь
  - 2.этаналь
  3. бензальдегид
  - 4.бензойная кислота
  5. ацетон
- 45.Продукт преимущественного монохлорирования 2-метилбутана
1. 2,2-диметил-3-хлорбутан
  - 2.2-хлор-2-метилбутан
  - 3.2-метил-1,4-дихлорбутан
  4. 2-метил-3-хлорпентан
  - 5.1,2-дихлорбутан
46. Продукт полной гидратации пропина в присутствии  $\text{Hg}^{+2}$
1. ацетон
  2. ацетилен
  3. ацетальдегид
  4. ацетилхлорид
  5. метаналь
47. Продукт сульфирования анилина
- 1.о-крезол
  - 2.п-сульфоанилин
  3. м-крезол
  4. м-сульфотолуол
  5. м-сульфоанилин
48. Продукт тримеризации ацетилена
1. винилацетилен
  - 2.дивинил
  3. нафталин
  - 4.антрацен
  5. бензол

## 4. КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

### 4.1. Вопросы

1. Дайте определение понятию основность. Расположите в ряд по уменьшению основности: анилин, диэтиламин, метиламин. Какими факторами определяется различие в основности данных соединений?
2. Дайте определение понятию кислотность. Расположите в ряд по уменьшению кислотности: этанол, фенол. Обоснуйте Ваше решение, основываясь на стабильности соответствующих анионов.
3. Напишите схему реакции бутанола-2 в кислой среде ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). По какому правилу и по какому механизму она протекает? Назовите продукт.
4. Напишите уравнение реакции н-пропилхлорида с водным раствором КОН. По какому механизму идет эта реакция?
5. Какие соединения получают при окислении н-пропилового и изопропилового спиртов. Напишите схемы реакций.
6. Расположите следующие соединения в порядке уменьшения кислотных свойств: этиленгликоль, этанол, глицерин. Обоснуйте ответ, исходя из стабильности соответствующих анионов.
7. Как н-пропиловый спирт и 2-метилпропанол-2 относятся к окислению? Напишите схемы возможных реакций. назовите продукты реакций.
8. Напишите уравнение реакции взаимодействия 2-бутанола с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . По какому механизму и по какому правилу протекает эта реакция ?
9. Сравните кислотные свойства этанола и фенола. Обоснуйте ответ, основываясь на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции, подтверждающее более кислые свойства одного из соединений.
10. Покажите образование межмолекулярной водородной связи на примере этилового спирта. Объясните разницу в температурах кипения этанола и медицинского (диэтилового) эфира.

### 4.2. Тестовый контроль

#### 1-2. Установите соответствие

Кислоты Бренстеда

1.  $>\text{NH}$

2.  $-\text{SH}$

Представители

А.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$     Б.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{N}(\text{CH}_3)_2$

В.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$     Г.  $\text{CH}_3\text{SCH}_3$     Д.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$

#### 3-4. Установите соответствие

Кислоты Бренстеда

1.  $-\text{SH}$

2.  $-\text{OH}$

Представители

А.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$     Г.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

Б.  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$     В.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$

Д.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

5. Название класса органических соединений, являющимся самыми сильными ОН-кислотами- ...
6. Название класса органических соединений, являющимся самыми сильными основаниями-... .
7. π -основанием является вещество  
1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$  2.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{SCH}_3$  4.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  5.  $\text{CH}_3\text{CHCHCH}_3$
8. π -основанием является вещество  
1.  $\text{CH}_3\text{SCH}_3$  2.  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$  3.  $\text{CH}_2\text{CHCHCH}_2$  4.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$  5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
9. π -основанием является вещество  
1.  $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}_3$  2.  $\text{CH}_3\text{OH}$  3.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$  4.  $\text{CH}_3\text{SH}$  5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$
10. Наиболее сильные кислотные свойства характерны для вещества  
1.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  3.  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$  4.  $\text{Cl}_2\text{CHCOOH}$  5.  $\text{Cl}_3\text{CCOOH}$
11. Наиболее сильные основные свойства характерны для вещества  
1.  $\text{NH}_3$  2.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  3.  $\text{CH}_3\text{NHCH}_3$  4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  5.  $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$
12. Наиболее сильные кислотные свойства характерны для вещества  
1.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  3.  $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$  4.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$  5.  $\text{HCOOH}$
13. Ряд уменьшения кислотных свойств соединений  
1. метанол 2. уксусная кислота 3. ментантиол
14. Ряд уменьшения кислотных свойств соединений  
1. фенол 2. метанол 3. пропионовая кислота
15. Ряд возрастания кислотных свойств соединений  
1.  $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$  2.  $\text{HOC}_6\text{H}_4\text{NO}_2$  3.  $\text{HOC}_6\text{H}_5$
16. Ряд возрастания основных свойств соединений  
1. аммиак 2. анилин 3. метиламин
17. Ряд возрастания основных свойств соединений  
1.  $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$  2.  $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{COOH}$  3.  $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4$
18. Ряд уменьшения основных свойств соединений  
1.  $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4$  2.  $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{CH}_3$  3.  $\text{H}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{H}$
19. Ряд возрастания основных свойств соединений  
1.  $\text{NH}_3$  2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  3.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$
20. Ряд возрастания основных свойств соединений  
1. этиламин 2. анилин 3. п-аминобензойная кислота
21. Ряд уменьшения основных свойств соединений  
1. метиламин 2. п-метиланилин 3. анилин
- 22-23. Установите соответствие
- | Реагент                | Соединение, вступающее в реакцию с реагентом |
|------------------------|--|
| 1. гидроксид натрия    | А. этанол Б. пропанол                        |
| 2. гидроксид меди (II) | В. фенол Г. бензиловый спирт Д. глицерин     |
- 24-25. Установите соответствие
- | Реагент                     | Соединение, вступающее в реакцию с реагентом                                  |
|-----------------------------|---|
| 1. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | А. $\text{CH}_3\text{OCH}_3$ Б. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$             |
| 2. $\text{HCl}$             | Г. $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ В. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NO}_2$ |
|                             | Д. $\text{CH}_3\text{NHCH}_3$   |

26-27. Установите соответствие

Вещество	Реагент, вступающий в реакцию с веществом	
1. глицерин	А. соляная кислота	Б. гидроксид натрия
2. этилмеркаптан	В. бромная вода	Г. хлорид серебра
	Д. гидроксид меди (II)	

28-29. Установите соответствие

Вещество	Реагент, вступающий в реакцию с веществом				
1. фенол	А. $\text{FeCl}_3$	Б. $\text{Ag}_2\text{O}$	В. $\text{Cu}(\text{OH})_2$	Г. $\text{Br}_2$	Д. $\text{HCl}$
2. глицерин					

30. Кислотность фенола выше кислотности этанола, т.к. фенол образует более стабильный-..

31. Кислоты Бренстеда - ... протонов.

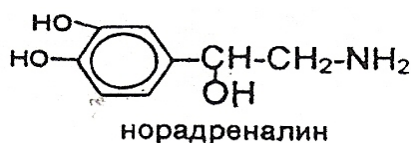
32. Основания Бренстеда - ... протонов.

33. Обозначение (название) электронного эффекта  $\text{H}_2\text{N}$ -группы, благодаря которому основность анилина меньше основности метиламина - ...

34. Образовать водородные связи между собой могут молекулы вещества

1.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  2.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$  3.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$  4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$  5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

35. В молекуле норадреналина самым сильным основным центром является структурный фрагмент



1. вторичный спиртовой гидроксил

2. фенольный гидроксил

3. ароматическое ядро

4. метиленовая группа ( $-\text{CH}_2$ )

5. аминогруппа ( $-\text{NH}_2$ )

36. Соединение, существующее в виде биполярного иона

1.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

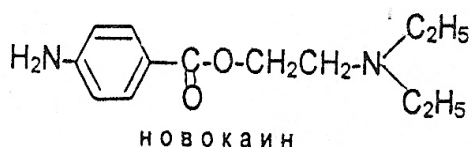
2.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$

3.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

4.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

5.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

37. В молекуле новокаина самым сильным основным центром является структурный фрагмент



1. ароматическое ядро

2. диэтиламиногруппа ( $-\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ )

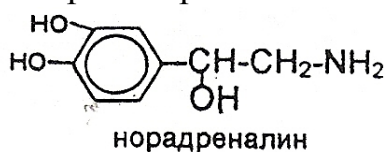
3. аминогруппа

4. карбонильная группа ( $-\text{COH}$ )

5. метиленовая группа ( $-\text{CH}_2-$ )

38. В молекуле норадреналина центром протонирования является

1. ароматическое ядро
2. аминогруппа
3. фенольный гидроксил
4. спиртовой гидроксил
5. метиленовая группа ( $-\text{CH}_2-$ )



39. С соляной кислотой может взаимодействовать основание Бренстеда

1. бензол 2. этан 3. ацетальдегид 4. этиленгликоль 5. метиламин

40. Образовать межмолекулярную водородную связь может вещество

1.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$  2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$  3.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  4.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  5.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{CH}_3$

41. Образовать межмолекулярную водородную связь может вещество

1.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  2.  $\text{CH}_3\text{CHO}$  3.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{C}_2\text{H}_5$  4.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$  5.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$

42. С гидроксидом натрия взаимодействует вещество

1. фенол 2. бензиловый спирт 3. этанол 4. метиламин 5. анилин

43. В реакцию с хлороводородом вступает основание Бренстеда

1. бензол 2. анилин 3. фенол 4. циклогексан 5. этан

44. С гидроксидом натрия взаимодействует вещество

1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  3.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$  5.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

45. Формула оксониевого основания

1.  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$  2.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{SH}$  3.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$  4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^+\text{H}_2$

46. С гидроксидом натрия взаимодействует вещество

1.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$  3.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$

47. С хлороводородной кислотой взаимодействует вещество

1.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$  2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  3.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$  4.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$

48. С гидроксидом натрия взаимодействует вещество

1.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  2.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$  3.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$  4.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$

49. Ряд уменьшения основных свойств соединений

1.  $\text{C}_6\text{H}_6$  2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  3.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

50. Ряд уменьшения кислотных свойств соединений

1.  $\text{CH}_3-\text{COOH}$  2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  3.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

51. Ряд уменьшения кислотных свойств соединений

1.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  2.  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  3.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

52. Ряд уменьшения кислотных свойств соединений

1.  $\text{HOOC}-\text{COOH}$  2.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  3.  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$



## 5. БИОЛОГИЧЕСКИ ВАЖНЫЕ РЕАКЦИИ КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

### 5.1. Вопросы

1. Почему водный раствор формальдегида имеет кислую реакцию и как это доказать? Напишите уравнение соответствующей реакции.
2. Напишите реакцию восстановления бутанона-2. Укажите восстанавливающий агент. Назовите продукт восстановления.
3. Напишите иодоформную реакцию открытия ацетона. Будет ли давать иодоформную пробу ацетальдегид и диэтилкетон?
4. Напишите реакцию окисления уксусного альдегида гидроксидом меди (II). Укажите, какие изменения в окраске происходят в ходе реакции.
5. Напишите реакцию получения гексаметилентетрамина (уротропина). Какое медицинское значение имеет уротропин и кем он был впервые получен?
6. Напишите реакцию гидратации трихлоруксусного альдегида (хлораля). По какому механизму протекает эта реакция? Какой из альдегидов – уксусный или трихлоруксусный – гидратируется легче и почему?
7. Назовите известный Вам способ получения непредельного альдегида акролеина (пропеналя). Какой цветной реакцией можно определить наличие альдегида в растворе?
8. Напишите схему реакции взаимодействия этанала (уксусного альдегида) с синильной кислотой. Назовите продукт реакции. По какому механизму протекает реакция?
9. Какой из альдегидов уксусный или бензойный будет вступать в реакцию альдольного присоединения (альдольной конденсации)? Напишите уравнение реакции, каков ее механизм?
10. Напишите уравнения реакции взаимодействия этанала с гидросиламином. Назовите продукт реакции.

### 5.2. Тестовый контроль

1-2. Установите соответствие

Класс	Формула представителя класса
1. Альдегид	А. $\text{CH}_3\text{-COOH}$
2. Кетон	Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
	В. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$
	Г. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CONH}_2$
	Д. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$

3-4. Установите соответствие

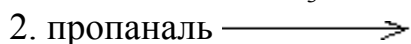
Название соединения	Формула
---------------------	---------

1. Изомасляный альдегид      А.  $\text{CH}_3\text{-COCH}_2\text{-CH}_3$ .
2. Бутанон      Б.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
                      В.  $(\text{CH}_3)_2\text{CH-COH}$   
                      Г.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COH}$   
                      Д.  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$
- 5-6. Установите соответствие
- | Класс      | Формула  |
|------------|--|
| 1.Альдегид | А. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COCH}_2\text{-CH}_3$  |
| 2.Кетон    | Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$<br>В. $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-COH}$<br>Г. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$<br>Д. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ |
- 7-8. Установите соответствие
- | Формула   | Класс соединений |            |             |
|---|------------------|------------|-------------|
| 1. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COCH}_2\text{-CH}_3$ | А. Спирт         | Б. Кетон   | В. Альдегид |
| 2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COH}$                | Г. Фенол         | Д. Кислота |             |
- 9-10. Установите соответствие
- | Формула                                  | Класс соединений |            |             |
|--|------------------|------------|-------------|
| 1. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COH}$     | А. Спирт         | Б. Кетон   | В. Альдегид |
| 2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CO-CH}_3$ | Г. Фенол         | Д. Кислота |             |
- 11-12. Установите соответствие
- | Название    | Класс соединений |            |             |
|-------------|------------------|------------|-------------|
| 1. Метаналь | А. Спирт         | Б. Кетон   | В. Альдегид |
| 2. Бутанон  | Г. Фенол         | Д. Кислота |             |
- 13-14. Установите соответствие
- | Название                   | Класс соединений |            |             |
|----------------------------|------------------|------------|-------------|
| 1. Циклопентанкарбальдегид | А. Спирт         | Б. Фенол   | В. Альдегид |
| 2. Гексанон-2              | Г. Кетон         | Д. Кислота |             |
- 15-16. Установите соответствие
- | Название                  | Класс соединений |             |            |
|---------------------------|------------------|-------------|------------|
| 1. Циклобутанкарбальдегид | А. Спирт         | Б. Кетон    | В. Кислота |
| 2. Пентанон-2             | Г. Фенол         | Д. Альдегид |            |
17. Название соединения по заместительной номенклатуре  
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  - ...
18. Название соединения по заместительной номенклатуре  
 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{-COH}$  - ...
19. Название соединения по заместительной номенклатуре  $\text{COH-COH}$  -...
20. Название соединения по радикально-функциональной номенклатуре  
 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  - ...
21. Название соединения по заместительной номенклатуре  
 $\text{COH-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-COH}$  -...
22. Название соединения по заместительной номенклатуре  
 $\text{CH}_3\text{CO-CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{COCH}_3$  -...

23. Название соединения по заместительной-функциональной номенклатуре  $\text{CH}_3\text{-CO-CH (CH}_3)_2$  -...
24. Название соединения по заместительной номенклатуре  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CO-CH}_3$  -...
25. Название продукта реакции гидратации  $\text{CCl}_3\text{-CONH}_2$   
 1. 1-пропоксипропан 2. хлоралгидрат 3. этоксиэтан  
 4. 2-хлорбутан 5. пропин
26. Название продукта реакции гидрирования  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$   
 1. 1-пропоксипропан 2. хлоралгидрат 3. этоксиэтан 4. бутанон-2  
 5. пентанол-2
27. Название продукта полного гидрирования  $\text{CH}_2\text{=CH-COH}$   
 1. 1-пропоксипропан 2. хлоралгидрат 3. пропанол-1  
 4. бутанон-2 5. пентанол-2
28. Реагент, используемый для идентификации  $\text{CH}_2\text{=CH-COH}$   
 1.  $\text{Ag (NH}_3)_2\text{OH}$  2.  $\text{Cl}_2$  3.  $\text{J}_2 + \text{NaOH}$  4.  $\text{KMnO}_4$  5.  $\text{FeCl}_3$
29. Реагент, используемый для идентификации  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$   
 1.  $\text{Ag (NH}_3)_2\text{OH}$  2.  $\text{Br}_2$  3.  $\text{J}_2 + \text{NaOH}$  4.  $\text{KMnO}_4$  5.  $\text{FeCl}_3$
30. Реагент, используемый для идентификации  $\text{CH}_3\text{-CONH}_2$   
 1.  $\text{Ag (NH}_3)_2\text{OH}$  2.  $\text{Br}_2$  3.  $\text{J}_2 + \text{NaOH}$  4.  $\text{KMnO}_4$  5.  $\text{FeCl}_3$
31. Реагент, используемый для идентификации  $\text{H-COH}$   
 1.  $\text{Cu (OH)}_2 + \text{t}^\circ$  2.  $\text{Br}_2$  3.  $\text{J}_2 + \text{NaOH}$  4.  $\text{KMnO}_4$  5.  $\text{FeCl}_3$
32. Реагент, используемый для идентификации  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CONH}_2$   
 1.  $\text{Cu (OH)}_2 + \text{t}^\circ$  2.  $\text{Br}_2$  3.  $\text{J}_2 + \text{NaOH}$  4.  $\text{KMnO}_4$  5.  $\text{FeCl}_3$
33. Формула гидросульфитного производного ацетона  
 1.  $\text{HO-CH}_2\text{CH}_3$  2.  $\text{CHCl}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{OH}$  4.  $(\text{CH}_3)_2\text{C(OH)(SO}_3\text{Na)}$  5.  $\text{CH}_3\text{OSO}_3\text{H}$
34. Формула ацеталя  
 1.  $\text{HOC}_2\text{H}_5$  2.  $\text{CHCl}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{OH}$  4.  $\text{CH}_3\text{CH(OH)SO}_3\text{H}$  5.  $\text{CH}_3\text{CH(OC}_2\text{H}_5)_2$
35. Формула гидроксинитрила этаналь  
 1.  $\text{HO(CN)HCCH}_3$  2.  $\text{CHCl}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{OH}$  4.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CN}$  5.  $\text{CH}_3\text{-CH(OC}_2\text{H}_5)_2$
36. Формула полуацеталя этаналь  
 1.  $\text{HO(CN)HCCH}_3$  2.  $\text{CHCl}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{OH}$  4.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CN}$  5.  $\text{CH}_3\text{CH(OC}_2\text{H}_5)(\text{OH})$
37. Формула полуацеталя пропаналь  
 1.  $\text{HO(CN)HC-CH}_3$  2.  $\text{CHCl}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{OH}$  4.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH) (OC}_2\text{H}_5)$   
 5.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CN}$
38. Формула оксима ацетона  
 1.  $(\text{CH}_3)_2\text{C=N-OH}$  2.  $\text{CHCl}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{OH}$  4.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CN}$   
 5.  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH (OH) (OC}_2\text{H}_5)$
39. Формула фенилгидразона этаналь  
 1.  $\text{CH}_3\text{-CH=N-NH-C}_6\text{H}_5$  2.  $\text{CHCl}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{OH}$  4.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CN}$   
 5.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH(OH)(OC}_2\text{H}_5)$
40. Формула ацетальдимины  
 1.  $\text{CH}_3\text{CH=NH}$  2.  $\text{CHCl}_3$  3.  $\text{CH}_3\text{OH}$  4.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CN}$  5.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CH(OH)(OC}_2\text{H}_5)$

41-42. Установите соответствие

Реагенты



Название продуктов реакции

А. п-хлорэтилбензол

Б. циангидрин пропанона

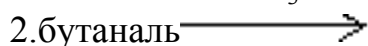
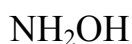
В. этин

Г. 1-хлорбутан

Д. 1,1-дихлорпропан

43-44. Установите соответствие

Реагент



Название продуктов реакции

А. п-хлорэтилбензол

Б. циангидрин пропанона

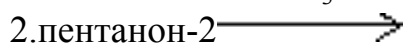
В. этин

Г. 1,1-дихлорбутан

Д. оксим изомасляного альдегида

45-46. Установите соответствие

Реагенты



Названия продуктов реакции

А. 1,1-диэтоксиметилпропан

Б. циангидрин пентанона

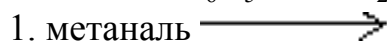
В. этин

Г. 2,2-дихлорпентан

Д. оксим масляного альдегида

47-48. Установите соответствие

Реагенты



Название продуктов реакции

А. 2, 2-дихлорпропан

Б. циангидрин пропанона

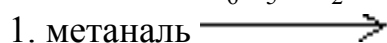
В. фенилгидразон формальдегида

Г. этин

Д. оксим изомасляного альдегида

49-50. Установите соответствие

Реагенты



Название продуктов реакции

А. фенилгидразон формальдегида

Б. циангидрин пропанала

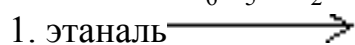
В. метиленфениламин

Г. 2, 2-дихлорбутан

Д. оксим изомасляного альдегида

51-52. Установите соответствие

Реагенты



Название продуктов реакции

А. фенилгидразон формальдегида

Б. циангидрин этанала

В. этилиденфениламин

Г. этилиденэтиламин

Д. 2,2- дихлор-3-метилбутан

53-54. Установите соответствие

Реагенты	Название продуктов реакции
1. $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 \xrightarrow{\text{NH}_2\text{-NH}_2}$	А. гидразон ацетона
2. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CONH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Pt}}$	Б. циангидрин пропаналя
	В. метиленфениламин
	Г. пропанол-1
	Д. 2,2- дихлор-3-метилбутан

55-56. Установите соответствие

Реагенты	Название продуктов реакции
1. $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 \xrightarrow{\text{HCN}+\text{NaOH}}$	А. оксим ацетона
2. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{-CONH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2/\text{Pt}}$	Б. циангидрин пропаналя
	В. метиленфениламин
	Г. метилпропанол-1
	Д. 2,2- дихлор-3-метилбутан

57. Заместитель, являющийся электроноакцептором в бензольном ядре  
1.-OCH<sub>3</sub> 2.-NH<sub>2</sub> 3.-OH 4.-CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 5.-CONH<sub>2</sub>
58. Заместитель, являющийся электроноакцептором в бензольном ядре  
1.-OCH<sub>3</sub> 2.-NH(CH<sub>3</sub>) 3.-OH 4.-CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> 5.-CONH<sub>2</sub>
59. Заместитель, являющийся электроноакцептором в бензольном ядре  
1.-OCH<sub>3</sub> 2.-NH<sub>2</sub> 3.-OH 4.-CH<sub>3</sub> 5.-COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>
60. Заместитель, являющийся электроноакцептором в бензольном ядре  
1.-COC<sub>3</sub>H<sub>7</sub> 2.-NH<sub>2</sub> 3.-OH 4.-CH<sub>3</sub> 5.-OCH<sub>3</sub>
61. Заместитель, являющийся электроноакцептором в бензольном ядре  
1.-OCH<sub>3</sub> 2.-NH<sub>2</sub> 3.-OH 4.-CH<sub>3</sub> 5.-COCH<sub>3</sub>
62. Заместитель, являющийся электроноакцептором в бензольном ядре  
1.-CH<sub>3</sub> 2.-NH<sub>2</sub> 3.-OH 4.-COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> 5.-OCH<sub>3</sub>
63. Заместитель, являющийся электронодонором в бензольном ядре  
1.-COOH 2.-NO<sub>2</sub> 3.-CN 4.-CH<sub>3</sub> 5.-CONH<sub>2</sub>
64. Заместитель, являющийся электронодонором в бензольном ядре  
1.-COOH 2.-NO<sub>2</sub> 3.-CN 4.-COCH<sub>3</sub> 5.-OH
65. Мета-ориентантом в бензольном ядре является  
1.-CH<sub>2</sub>OH 2.-OH 3.-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 4.-COCH<sub>3</sub> 5.-CH<sub>3</sub>
66. Мета-ориентантом в бензольном ядре является  
1.-CH<sub>2</sub>OH 2.-OH 3.-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 4.-CONH<sub>2</sub> 5.-CH<sub>3</sub>
67. Мета-ориентантом в бензольном ядре является  
1.-CH<sub>2</sub>OH 2.-COCH<sub>3</sub> 3.-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 4.-OH 5.-CH<sub>3</sub>
68. Мета-ориентантом в бензольном ядре является  
1.-CH<sub>2</sub>OH 2.-OH 3.-NH-CH<sub>3</sub> 4.-CONH<sub>2</sub> 5.-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>
69. Мета-ориентантом в бензольном ядре является  
1.-CONH<sub>2</sub> 2.-Cl 3.-NH<sub>2</sub> 4.-OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> 5.-CH<sub>3</sub>
70. Мета-ориентантом в бензольном ядре является  
1.-COC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> 2.-OH 3.-NH<sub>2</sub> 4.-OCH<sub>3</sub> 5.-CH<sub>3</sub>

71. Мета-ориентантом в бензольном ядре является  
1.-COCH<sub>3</sub> 2.-OH 3.-NH<sub>2</sub> 4.-OCH<sub>3</sub> 5. -CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
72. Мета-ориентантом в бензольном ядре является  
1.-CH<sub>2</sub>OH 2.-COH 3.-N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 4.-OCH<sub>3</sub> 5. -CH<sub>3</sub>
73. Продукт реакции полимеризации метанала  
1. метилэтанат 2. бутанон 3. параформ 4.этин 5.пропанол
74. Продукт реакции полимеризации метанала  
1.метилэтанат 2.полиформальдегид 3.пропен 4.метан 5. пропанол-2
75. Продукт реакции тримеризации этанала  
1. метилэтанат 2. бутанон 3. паральдегид 4. полиэтилен 5.уголь
76. Продукт реакции тетрамеризации этанала  
1. метальдегид 2. бутанон 3. параформ 4. этин 5. пропанол-2
77. Продукт реакции CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>3</sub>+J<sub>2</sub>+NaOH  
1.метальдегид 2.йодоформ 3.параформ 4.йодацетон 5.пропанол-1
78. Продукт реакции CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub> +J<sub>2</sub>+NaOH  
1. метальдегид 2. йодоформ 3.параформ 4.этин 5.пропанол-2
79. Продукт реакции CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>2</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>CH<sub>3</sub> +J<sub>2</sub>+NaOH  
1. метальдегид 2. йодоформ 3. параформ 4. этен 5. пропанол-1
80. Продукт реакции взаимодействия CH<sub>3</sub>-CO-CH<sub>2</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> +J<sub>2</sub>+NaOH  
1. метальдегид 2. йодоформ 3. параформ 4. бутин-1 5. пропанол-2

## 6. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ. ЛИПИДЫ И ФОСФОЛИПИДЫ

### 6.1. Вопросы

1. Приведите реакцию гидрогенизации жира – диолеостеарина.
2. Напишите реакцию декарбоксилирования пропандиовой кислоты. Назовите конечные продукты реакции.
3. Напишите структурную формулу кефалина, образованного стеариновой и олеиновой кислотами и реакцию его щелочного гидролиза.
4. Напишите реакцию гидрогенизации триацилглицерина, образованного стеариновой, олеиновой и линолевой кислотами.
5. Используя в качестве исходных продуктов этиловый спирт и масляную кислоту, получите сложный эфир. По какому механизму протекает эта реакция ?
6. Напишите реакцию, происходящую при нагревании щавелевой кислоты. Назовите продукты реакции.
7. Приведите структурную формулу фосфатидилхолина, образованного стеариновой и олеиновой кислотами, а также реакцию его гидролиза в присутствии соляной кислоты.
8. Объясните повышенную активность атома водорода при  $\alpha$ -углеродном атоме пропионовой кислоты. Напишите реакцию бромирования этой кислоты. Дайте названия конечному продукту по систематической и рациональной номенклатуре.
9. Напишите реакцию получения полного амида пропандиовой кислоты.
10. Определите консистенцию олеодистеарата и напишите схему его кислотного гидролиза.

### 6.2. Тестовый контроль

1-2. Установите соответствие	Формула представителя класса
Класс	А. $\text{CH}_3\text{-COH}$
1. Карбоновые кислоты	Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
2. Сложные эфиры	В. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$
	Г. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}$
	Д. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$
3-4. Установите соответствие	Формула представителя класса
Класс	А. $\text{CH}_3\text{-COH}$
1. Карбоновые кислоты	Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOK}$
2. Соли	В. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-COO-(CH}_2)_2\text{-CH}_3$
	Г. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COCH}_3$
	Д. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$

5-6. Установите соответствие

Соединение	Класс
1. $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CO})_2\text{O}$	А. ангидрид
2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOCH}_3$	Б. карбоновая кислота
	В. сложный эфир
	Г. амид
	Д. уреид

7-8. Установите соответствие

Соединение	Класс
1. $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-CO})_2\text{Pb}$	А. амид
2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CONH}_2$	Б. карбоновая кислота
	В. сложный эфир
	Г. соль
	Д. уреид

9-10. Установите соответствие

Соединение	Класс
1. $(\text{CH}_3\text{-CO})_2\text{O}$	А. ангидрид
2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-CO-NH-CO-NH}_2$	Б. карбоновая кислота
	В. сложный эфир
	Г. гидразид
	Д. уреид

11-12. Установите соответствие

Класс	Формула представителя класса
1. Ангидриды кислот	А. $(\text{CH}_3\text{-CO})_2\text{O}$
	Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOK}$
2. Сложные эфиры	В. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-COO-(CH}_2)_2\text{-CH}_3$
	Г. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COCH}_3$
	Д. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$

13-14. Установите соответствие

Класс	Формула представителя класса
1. Амиды кислот	А. $\text{HCONH}_2$
	Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
2. Соли	В. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-COO-(CH}_2)_2\text{-CH}_3$
	Г. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COCH}_3$
	Д. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$

15-16. Установите соответствие

Класс	Формула представителя класса
1. Уреиды кислот	А. $(\text{CH}_3\text{-CO})_2\text{O}$
	Б. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOK}$
2. Сложные эфиры	В. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$
	Г. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COCH}_3$
	Д. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO-NHCONH}_2$



17. Название соединения по заместительной номенклатуре  
 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$  -... .
18. Название соединения по заместительной номенклатуре- ... .  
 $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{33} \\ | \\ \text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{31} \end{array}$
19. Название соединения по заместительной номенклатуре- ... .  
 $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{33} \\ | \\ \text{CH -O-CO-C}_{17}\text{H}_{29} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31} \end{array}$
20. Название соединения по заместительной номенклатуре- ... .  
 $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31} \\ | \\ \text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{29} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31} \end{array}$
21. Название соединения по заместительной номенклатуре- ... .  
 $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{33} \\ | \\ \text{CH-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31} \end{array}$
22. Название соединения по заместительной номенклатуре- ... .  
 $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{33} \\ | \\ \text{CH-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{29} \end{array}$
23. Название соединения по заместительной номенклатуре- ... .  
 $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{35} \\ | \\ \text{CH-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{33} \end{array}$
24. Название соединения по заместительной номенклатуре- ... .  
 $\begin{array}{l} \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{31} \\ | \\ \text{CH-O-CO-C}_{15}\text{H}_{31} \\ | \\ \text{CH}_2\text{-O-CO-C}_{17}\text{H}_{29} \end{array}$
25. Название продукта реакции амидирования  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COCl}$   
 1. 1-пропоксипропан  
 2. аминоктановая кислота  
 3. этоксиэтан    4. 2-хлорбутан    5. пропанамид
26. Название продукта реакции:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{PbO}$   
 1. пропаноат свинца    2. ацетат свинца  
 3. этоксиэтан    4. 2-хлорбутан    5. пропанамид
27. Название продукта реакции:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NH}_2\text{-NH}_2$   
 1. пропаноилхлорид    2. гидразид пропановой кислоты    3. этоксиэтан  
 4. соль    5. пропанамид
28. Название продукта реакции:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NH}_4\text{OH}$   
 1. пропаноилхлорид    2. гидразид пропионовой кислоты    3. этоксиэтан  
 4. соль    5. пропанамид

29. Название продукта реакции:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COCl} + \text{NH}_3$   
 1. пропаноилхлорид 2. гидразид пропионовой кислоты 3. этоксиэтан  
 4. соль 5. пропанамид
30. Название продукта реакции:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NH}_4\text{OH}$   
 1. пропаноилхлорид 2. аминоэтановая кислота 3. этоксиэтан 4. соль  
 5. пропанамид
31. Название продукта реакции:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COCl} + \text{NH}_3$   
 1. пропаноилхлорид 2. аминоэтановая кислота 3. этоксиэтан 4. соль  
 5. пропанамид
32. Название продукта реакции:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{NH}_4\text{OH}$   
 1. пропаноат аммония 2. аминоэтановая кислота 3. этоксиэтан  
 4. соль 5. пропанамид
33. Формула гидразида изомасляной кислоты  
 1.  $\text{HO-CH}_2\text{CH}_3$   
 2.  $\text{CCl}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$   
 3.  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 4.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CONHNH}_2$   
 5.  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{NOH}$
34. Формула уреида изовалериановой кислоты  
 1.  $\text{HO-CH}_2\text{CH}_3$   
 2.  $\text{CCl}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$   
 3.  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 4.  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{CONH-NH}_2$   
 5.  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-C}(\text{O})\text{NH-CO-NH}_2$
35. Формула хлорангидрида изовалериановой кислоты  
 1.  $\text{HO-CH}_2\text{CH}_3$   
 2.  $\text{CCl}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$   
 3.  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 4.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COCl}$   
 5.  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{C}(\text{O})\text{Cl}$
36. Формула ацетангидрида  
 1.  $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_3$   
 2.  $\text{CCl}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$   
 3.  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 4.  $(\text{CH}_3\text{-CO})_2\text{O}$   
 5.  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{C}(\text{O})\text{Cl}$
37. Формула этилацетата  
 1.  $\text{CH}_3\text{CO-OCH}_2\text{CH}_3$   
 2.  $\text{CCl}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$   
 3.  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 4.  $(\text{CH}_3\text{-CO})_2\text{O}$   
 5.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{Cl}$
38. Формула амида валериановой кислоты

1.  $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
2.  $\text{CCl}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$
3.  $\text{CH}_3\text{OH}$
4.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CONH}_2$
5.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{O})\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}_2$

39. Формула изоамилацетата

1.  $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
2.  $\text{CCl}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$
3.  $\text{CH}_3\text{OH}$
4.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CONH}_2$
5.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_3$

40. Формула хлорангида валериановой кислоты

1.  $\text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_3$
2.  $\text{CCl}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$
3.  $\text{CH}_3\text{OH}$
4.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COCl}$
5.  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{COCl}$

41-42. Установите соответствие:

Реагенты	$\text{NH}_3$	Название продукта реакции
1. $\text{HCOOH}$	$\xrightarrow{\quad}$	А. п-хлорэтилбензол
	$\text{PCl}_3$	Б. формиат аммония
2. $\text{CH}_3\text{COOH}$	$\xrightarrow{\quad}$	В. этин Г. хлорэтановая кислота
		Д. этаноилхлорид

43-44. Установите соответствие:

Реагенты	$\text{NaOH}$	Название продукта реакции
1. $\text{HCOOH}$	$\xrightarrow{\quad}$	А. п-хлорэтилбензол Б. ацетат аммония
2. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	$\xrightarrow{\text{PCl}_3}$	В. формиат натрия
		Г. хлорэтановая кислота
		Д. пропаноилхлорид

45-46. Установите соответствие

Реагенты	$\text{NH}_3$	Название продукта реакции
1. $\text{HCOCl}$	$\xrightarrow{\quad}$	А. п-хлорэтилбензол
	$\text{PCl}_3$	Б. метанамид
2. $\text{CH}_3\text{COOH}$	$\xrightarrow{\quad}$	В. формиат натрия
		Г. хлорэтановая кислота
		Д. этаноилхлорид

47-48. Установите соответствие

Реагенты	$\text{NH}_3$	Название продукта реакции
1. $\text{HCOCl}$	$\xrightarrow{\quad}$	А. пропионилхлорид
2. $\text{CH}_3\text{COOH}$	$\xrightarrow{\text{PCl}_3}$	Б. метанамид
		В. ацетилхлорид
		Г. хлорэтановая кислота
		Д. гидразид муравьиной кислоты

49-50. Установите соответствие

Реагенты	$\text{NH}_2\text{-NH}_2$	Название продукта реакции
1. $\text{HCOCl}$	$\xrightarrow{\text{PCl}_3}$	А. пропионилхлорид
2. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	$\xrightarrow{\text{PCl}_3}$	Б. метанамид
		В. формиат натрия
		Г. хлорэтановая кислота
		Д. гидразид муравьиной кислоты

51-52. Установите соответствие:

Реагенты	$\text{KOH}$	Название продукта реакции
1. $\text{HCOOH}$	$\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{H}^+}$	А. п-хлорэтилбензол
2. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	$\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{H}^+}$	Б. ацетат аммония
		В. формиат калия
		Г. хлорэтановая кислота
		Д. этилпропионат

53-54. Установите соответствие

Реагенты	$\text{PCl}_5$	Название продукта реакции
1. $\text{HCOOH}$	$\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{H}^+}$	А. п-хлорэтилбензол
2. $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-COOH}$	$\xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}, \text{H}^+}$	Б. метаноилхлорид
		В. формиат калия
		Г. хлорэтановая кислота
		Д. этилбутират

55-56. Установите соответствие

Реагенты	$\text{KOH}$	Название продукта реакции
1. $\text{CH}_3\text{COOH}$	$\xrightarrow{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}, \text{H}^+}$	А. п-хлорэтилбензол
2. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$	$\xrightarrow{\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}, \text{H}^+}$	Б. ацетат калия
		В. формиат калия
		Г. хлорэтановая кислота
		Д. пропилпропионат

57. Заместитель, являющийся электроноакцептором в бензольном ядре

1.  $-\text{OCH}_3$  2.  $-\text{NH}_2$  3.  $-\text{OH}$  4.  $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  5.  $-\text{CONH}_2$

58. Мета-ориентантом в бензольном ядре является:

1.  $-\text{COCl}$  2.  $-\text{OH}$  3.  $-\text{NH}_2$  4.  $-\text{OCH}_3$  5.  $-\text{CH}_3$

59. Формуле растворимого твердого мыла соответствует

1.  $\text{NaOCH}_2\text{CH}_3$   
 2.  $(\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})_2\text{Ca}$   
 3.  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$   
 4.  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$   
 5.  $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$

60. По реакции этерификации получают

1. метилэтанат 2. бутанон 3. параформ 4. этин 5. пропанол

61. По реакции этерификации получают

1. этилформиат 2. бутанон 3. параформ 4. этин 5. пропанол

62. По реакции этерификации получают  
1. простой эфир 2. кетон 3. спирт 4. альдегид 5. сложный эфир
63. По реакции ацилирования спирта получают  
1. простой эфир 2. кетон 3. углеводород 4. альдегид 5. сложный эфир
64. По реакции амидирования ацетангидрида получают  
1. метилэтанойт 2. бутанон 3. параформ 4. этанамид 5. пропанол
65. По реакции дегидратации уксусной кислоты получают  
1. метилэтанойт 2. бутанон 3. ацетангидрид 4. этанамид 5. пропанол
66. По реакции алкилирования ацетангидрида получают  
1. метилэтанойт 2. бутанон 3. параформ 4. этанамид 5. пропанол
67. Продукты щелочного гидролиза О-триолеилглицерина глицерин и  
1.  $C_{17}H_{29}COONa$   
2.  $C_{17}H_{31}COOH$   
3.  $C_{17}H_{33}COOH$   
4.  $C_{17}H_{35}COONa$   
5.  $C_{17}H_{33}COONa$
68. Продукты кислотного гидролиза О-триолеилглицерина глицерин и  
1.  $C_{17}H_{29}COONa$  2.  $C_{17}H_{31}COOH$  3.  $C_{17}H_{33}COOH$  4.  $C_{17}H_{35}COONa$   
5.  $C_{17}H_{33}COONa$
69. Формула жидкого мыла  
1.  $C_{17}H_{29}-COONa$   
2.  $C_{17}H_{31}COOH$   
3.  $C_{17}H_{33}-COOH$   
4.  $C_{17}H_{35}-COONa$   
5.  $C_{17}H_{33}-COOK$
70. Формула жидкого мыла  
1.  $(C_{17}H_{29}COO)_2Pb$   
2.  $C_{17}H_{31}COOK$   
3.  $C_{17}H_{33}-COOH$   
4.  $C_{17}H_{35}-COONa$   
5.  $(C_{17}H_{33}-COO)_2Ca$
71. Формула твердого растворимого мыла  
1.  $C_{17}H_{29}-COONa$   
2.  $C_{17}H_{31}COOK$   
3.  $C_{17}H_{33}-COOH$   
4.  $(C_{17}H_{35}COO)_2Pb$   
5.  $(C_{17}H_{33}-COO)_2Ca$
72. Формула жидкого мыла ... .
73. Формула твердого мыла ... .
74. Формула твердого нерастворимого мыла ... .
75. При кислотном гидролизе кефалина образуются соединения  
1. глицерин+фосфорная кислота+ВЖК+коламин  
2. фосфатидная кислота + коламин

3. глицерин+фосфат натрия+мыла+коламин
  4. глицерин+фосфат натрия+мыла+ холин
  5. фосфатидная кислота +холин
76. При щелочном гидролизе кефалина образуются соединения
1. глицерин+фосфорная кислота+ВЖК+коламин
  2. фосфатидная кислота+холин
  3. глицерин+фосфат натрия+мыла+коламин
  4. фосфатидная кислота+коламин
  5. глицерин +фосфат натрия+ мыла + холин
77. При кислотном гидролизе лецитина образуются соединения
1. глицерин+фосфорная кислота+ВЖК+коламин
  2. фосфатидная кислота+коламин
  3. глицерин+фосфат натрия+мыла+холин
  4. глицерин+фосфат натрия+мыла+коламин
  5. фосфатидная кислота +холин
78. При щелочном гидролизе лецитина образуются соединения
1. глицерин +фосфорная кислота+ВЖК +коламин
  2. фосфатидная кислота +холин
  3. глицерин+фосфат натрия+мыла+холин
  4. глицерин+фосфат натрия+мыла+коламин
  5. фосфатидная кислота + коламин
79. Название класса органических соединений, к которому относятся животные жиры и растительные масла
1. ангидриды
  2. кислоты
  3. сложные эфиры
  4. полуацетали
  5. простые эфиры
80. Составная часть кефалина – аминспирт
1. триметиламин
  2. серин
  3. коламин
  4. холин
  5. этиламин

## 7. АЛИФАТИЧЕСКИЕ ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

### 7.1. Вопросы

1. Дайте определение, что такое асимметрический атом углерода и укажите, каким свойством должны обладать соединения, содержащие такой атом углерода. Приведите пример.
2. Какими реакциями можно доказать наличие в виннокаменной кислоте двух карбоксильных групп?
3. Напишите специфическую реакцию, протекающую при нагревании  $\gamma$ -аминомасляной кислоты.
4. Напишите формулу строения винной кислоты. Отметьте звёздочками асимметрические атомы углерода и укажите, какие формы винной кислоты возможны.
5. Напишите схему реакции получения коламина из соответствующей аминокислоты
6. Напишите реакцию декарбоксилирования ацетоуксусной кислоты. При каком заболевании проводится определение в моче и крови продукта декарбоксилирования?
7. Напишите проекционные формулы энантиомеров  $\alpha$ -аминомасляной кислоты, отметьте асимметрические атомы углерода и укажите их принадлежность к стереическим рядам. Дайте определение энантиомеров.
8. Напишите таутомерные формы щавелевоуксусной кислоты. Назовите этот вид таутомерии. Объясните повышенное содержание енольной формы.

### 7.2. Тестовый контроль

#### 1-2. Установите соответствие

Формула	Эмпирическое название
1. $\text{COOH}-\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$	А. лимонная кислота Б. яблочная кислота
2. $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	В. молочная кислота Г. ацетоуксусная кислота Д. $\alpha$ -кетоглутаровая кислота

#### 3-4. Установите соответствие

Формула	Класс соединений
1. $\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$	А. аминокислота Б. гидроксикислота
2. $\text{CH}_3-\text{CO}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH}$	В. альдегидокислота Г. кетонокислота Д. галогенокислота

#### 5-6. Установите соответствие

Формула кислоты	Название солей
1. $\text{COOH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$	А. тартраты Б. лактаты В. малаты
2. $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{COOH}$	Г. оксалаты Д. пируваты

7-8. Установите соответствие

- | Формула кислоты                                       | Название соли                |
|---|------------------------------|
| 1. $\text{COOH-CH}_2\text{C(OH)COOHCH}_2\text{-COOH}$ | А. цитрат Б. лактат В. малат |
| 2. $\text{HOOC-CHON-CHON-COON}$                       | Г. пируват Д. тартрат        |
9. Заместительное название соединения  $\text{COOH-CO-CH}_2\text{-COOH}$ ...
10. Заместительное название соединения  $\text{COOH-CH}_2\text{-CH (NH}_2\text{)-COOH}$ ...
11. Продукт внутримолекулярной дегидратации  $\beta$ -аминовалериановой кислоты
1. пентановая кислота 2. пентен-2-овая кислота 3. 2-этоксипентан
4. лактам  $\gamma$ -аминопентановой кислоты 5. лактид  $\alpha$ -оксивалериановой
12. Название продукта межмолекулярной дегидратации  $\alpha$ -аминомасляной кислоты
1. лактид 2. дипептид 3. лактам 4. дикетопиперазин 5. лактон
13. Название продукта межмолекулярной дегидратации молочной кислоты
1. лактид 2. дипептид 3. лактам 4. дикетопиперазин 5. лактон
14. Название продукта внутримолекулярной дегидратации  $\gamma$ -аминомасляной кислоты
1. лактон 2. лактид 3. лактам 4. дикетопиперазин 5. дипептид
15. Аналитический эффект реакции окислительного дезаминирования 2-аминопропановой кислоты
1. выделение газа 2. выпадение осадка 3. запах 4. появление окраски 5. изменение окраски
16. Аналитический эффект реакции взаимодействия 2-аминоэтановой кислоты с  $\text{HNO}_2$
1. выделение газа 2. выпадение осадка 3. запах 4. появление окраски 5. изменение окраски
17. Аналитический эффект реакции взаимодействия  $\text{HSCH}_2\text{CH(NH}_2\text{)COOH}$  и  $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2$
1. выделение газа 2. осадок 3. запах 4. окраска 5. изменение окраски
18. Оксокислота содержит функциональные группы
1.  $-\text{OH}$ ,  $-\text{COOH}$   
2.  $-\text{NO}_2$ ,  $-\text{COH}$   
3.  $-\text{NH}_2$ ,  $-\text{COOH}$   
4.  $-\text{CO-}$ ,  $-\text{COOH}$   
5.  $-\text{Cl}$ ,  $\text{COOH}$
19. Название продукта реакции декарбоксилирования кислоты  $\text{HOOC-CO-CH}_2\text{-COOH}$ ...
20. Название продуктов кислотного гидролиза  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$
1. ацетоуксусная кислота и этанол  
2. уксусная кислота  
3. ацетон и метиловый эфир  
4. ацетат натрия и ацетон  
5. этановая кислота и метанол



21. Название простейшего представителя аминокспиртов - ... .
22. Название атома углерода, связанного с четырьмя различными атомами или атомными группировками - ... .
23. Название простейшего представителя гидроксикислот - ... .
24. Название гетерофункциональных соединений, содержащих в молекуле одновременно амино- и гидроксигруппы - ... .
25. Тривиальное название простейшего представителя альдегидокислот - ... .
26. Название аминокспирта, входящего в состав кефалинов и лекарственно-го вещества димедрол - ... .
27. Название аминокспирта, входящего в состав лецитинов - ... .

28-29. Установите соответствие

Вещество	Проекционная формула Фишера				
1. D-глицериновый альдегид	А. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Б. $\begin{array}{c} \text{CHO} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	В. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	Г. $\begin{array}{c} \text{CHO} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	Д. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$
2. L-молочная кислота					

30-31. Установите соответствие

Гидроксикислота

Структура

1. мезовинная	А. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	Б. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	В. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	Г. $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COOH} \\   \\ \text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$	Д. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$
2. лимонная					

32-33. Установите соответствие

Гидроксикислота

Структура

1. яблочная	А. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Б. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	В. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	Г. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	Д. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{COOH} \end{array}$
2. D-винная					

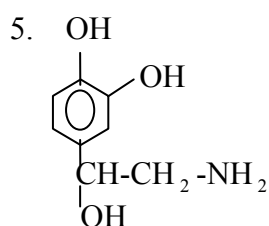
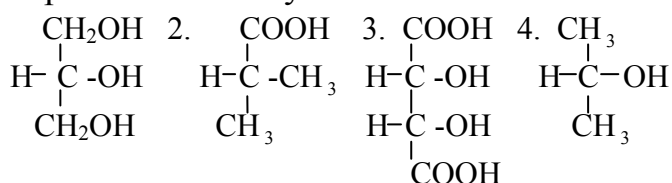
34-35. Установите соответствие

Оксокислота

Структура

1. пировиноградная	А. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Б. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	В. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$	Г. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Д. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{C}=\text{O} \\   \\ \text{CH}_2 \\   \\ \text{COOH} \end{array}$
2. щавелевоуксусная					

36. Хиральная молекула



37-38. Установите соответствие

Дегидратация	Свойственна для гетерофункционального соединения
1.межмолекулярная	А. $\text{CH}_3\text{CHOH-COOH}$
2.внутримолекулярная	Б. $\text{HOOC-COOH}$
	Г. $\text{HO-(CH}_2)_3\text{COOH}$
	В. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{-COOH}$
	Д. $\text{HOC-COOH}$

39-40. Установите соответствие

Название соединения	Продукт межмолекулярной дегидратации
1. гидроксипропановая кислота	А. лактид
2. $\beta$ -аминомасляная кислота	Б. дикетопиперазин
	В. лактон
	Г. лактам
	Д. непредельная кислота

41-42. Установите соответствие

Название соединения	Продукт дегидратации
1. $\alpha$ -аминопропионовая кислота	А. лактид
2. 3-гидроксипропановая кислота	Б. дикетопиперазин
	В. лактон
	Г. лактам
	Д. непредельная кислота

43-44. Установите соответствие

Название соединения	Продукт межмолекулярной дегидратации
1. $\alpha$ -аминопропионовая кислота	А. лактид
2. 2-гидроксипропановая кислота	Б. дикетопиперазин
	В. лактон
	Г. лактам
	Д. непредельная кислота

45-46. Установите соответствие

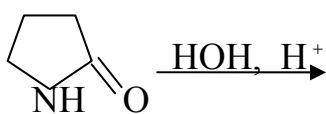
Название соединения	Продукт дегидратации
1. $\delta$ -гидроксипантеновая кислота	А. лактид
2. 3-аминобутановая кислота	Б. дикетопиперазин
	В. лактон
	Г. лактам
	Д. непредельная кислота

47. Название продукта окисления 2-гидроксипропановой кислоты

1. виноградная
2. ацетоуксусная
3. пировиноградная
4. щавелевоуксусная
5. уксусная

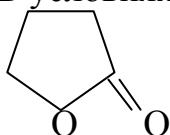
48. Название продукта восстановления пировиноградной (2-оксопропановая) кислоты в организме

- 1.гликолевая 2.молочная 3.яблочная 4.лимонная 5.винная  
 49. В условиях гидролиза циклического соединения образуется кислота



1.  $\alpha$ -гидроксипропионовая
2.  $\alpha$ -аминопропионовая
3.  $\beta$ -гидроксимасляная
4.  $\gamma$ -гидроксимасляная
5.  $\gamma$ -аминомасляная

50. В условиях гидролиза вещества образуется кислота



1.  $\gamma$ -аминомасляная
2.  $\gamma$ -гидроксимасляная
3.  $\beta$ -аминомасляная
4.  $\beta$ -гидроксимасляная
5.  $\alpha$ -гидроксимасляная

51. Гетерофункциональное соединение, содержащее одновременно гидрокси- и аминогруппы  
 1.аминокислота 2.гидроксикислота 3.аминоспирт 4.оксокислота  
 5.альдегидоспирт
52. Полифункциональное соединение  
 1.молочная кислота 2.глицерин 3.ацетоуксусная кислота  
 4.глиоксалева кислота 5.ацетон
53. Полифункциональное соединение  
 1.этанол 2.гликолевая кислота 3.глиоксаль  
 4.пировиноградная кислота 5.коламин
54. Полифункциональное соединение  
 1.сорбит 2.молочная кислота 3.коламин 4.глиоксалева кислота  
 5.гликолевая кислота
55. Соединение, содержащее амино- и карбоксильную группы  
 1.аминоспирт 2.гидроксикислота 3.оксокислота 4.аминокислота  
 5.диамин
56. Соединение, содержащее гидроксильную и карбоксильную группы  
 1.аминоспирт 2.аминокислота 3.спиртокислота 4.альдегидокислота.  
 5.кетонкислота
57. Гетерофункциональное соединение, содержащее одновременно альдегидную и карбоксильную группы  
 1.оксикислота 2.фенолокислота 3.оксокислота 4.аминоспирт  
 5.аминокислота
58. Гетерофункциональное соединение, содержащее спиртовую и карбоксильную группы  
 1.дикарбоновая кислота 2.оксокислота 3.аминоспирт  
 4.оксикислота 5.аминокислота
59. Гетерокислота, содержащая одновременно кетон- и карбоксильную группы

- 1.гликолевая 2.глиоксалева 3.пировиноградная 4.молочная  
5.малоновая
60. Простейший представитель гидроксикислот  
1.гликолевая 2.глиоксалева 3.молочная 4.яблочная 5.лимонная
- 61.Простейший представитель оксокислот  
1.молочная 2.яблочная 3.лимонная 4.щавелевоуксусная 5.глиоксалева
- 62.Гидроксикислота  
1.лимонная 2.гликолевая 3.щавелевоуксусная 4.ацетоуксусная  
5.пировиноградная
- 63.Оксокислота  
1.лимонная 2.яблочная 3.молочная 4.ацетоуксусная 5.гликолевая
64. Оксокислота  
1.яблочная 2.винная 3.ЩУК 4.гликолевая 5.молочная
65. Оксокислота  
1.гликолевая 2.глиоксалева 3.яблочная 4.винная 5.лимонная
66. Систематическое название молочной кислоты  
1.этандиовая 2.2-оксипропановая 3.2-оксиэтановая  
4.2-оксибутандиовая 5.3-оксибутановая
67. Систематическое название глиоксалевой кислоты  
1.2-оксиэтановая 2. 2-оксипропановая 3. 2-оксоэтановая  
4. 2-оксопропановая 5.2-оксибутандиовая
- 68.Систематическое название ацетоуксусной кислоты  
1.2-оксиэтановая 2.3-оксобутановая 3.2-оксобутандиовая  
4.2-оксопропановая 5.2-оксипропановая
- 69.Систематическое название щавелевоуксусной кислоты  
1.2-оксоэтановая 2.2-оксопропановая 3.3-оксобутановая  
4.2-оксобутандиовая 5.этандиовая
70. Систематическое название гликолевой кислоты  
1.2-оксиэтановая 2.2-оксопропановая 3.3-оксобутановая  
4.2-оксобутандиовая 5.2-оксоэтановая
- 71.Систематическое название яблочной кислоты  
1.2-оксипропановая 2.2-оксопропановая 3.3-оксобутановая  
4.2-оксобутандиовая 5. 2-оксибутандиовая
72. Продукт разложения молочной кислоты при нагревании  
1.этаналь +этановая кислота 2.этаналь + метановая кислота 3.метаналь  
+метановая кислота 4.ацетон +угарный газ 5.оксид углерода(II) + этанол
- 73.Продукт межмолекулярного взаимодействия молочной кислоты  
1.α-,β-непредельная кислота 2.лактон 3.лактид 4.дикетопиперазин  
5.лактам
74. Продукт межмолекулярного дегидратации 2-оксипропановой кислоты  
1.лактон 2.лактам 3.дикетопиперазин 4.лактид 5.непредельная кислота
- 75.Продукт внутримолекулярной циклизации γ-гидроксимасляной кислоты  
1.лактон 2.лактид 3.лактам 4.дикетопиперазин 5.непредельная кислота

76. Продукт межмолекулярного взаимодействия 2-аминобутановой кислоты  
1.лактон 2.лактам 3.дикетопиперазин 4.лактид 5.ангидрид
77. Продукт элиминирования  $\beta$ –гидроксимаслянной кислоты  
1.лактон 2.лактам 3.лактид 4.дикетопиперазин 5.непредельная кислота
78. Продукт внутримолекулярной циклизации  $\gamma$ –аминомасляной кислоты  
1.лактон 2.лактам 3.лактид 4.дикетопиперазин 5.простой эфир
79. Продукт межмолекулярного взаимодействия 2-аминопропановой кислоты  
1.лактон 2.дикетопиперазин 3.лактам 4.лактид 5.простой эфир
80. Продукт элиминирования  $\beta$ –аминовалериановой кислоты  
1.этановая кислота 2.пропеновая кислота 3.бутен-2-овая кислота  
4.пентен-2-овая кислота 5.бутен-2-диовая кислота
81. Продукт элиминирования  $\beta$ –гидроксипропионовой кислоты  
1.простой эфир 2.лактон 3.лактид 4.сложный эфир  
5. $\alpha, \beta$ –непредельная кислота
82. Продукт реакции межмолекулярного взаимодействия  $\alpha$ -гидроксикислот  
1.лактон 2.лактид 3.лактам 4.простой эфир 5.дикетопиперазин
83. Продукт, образующийся в условиях внутримолекулярной циклизации  $\gamma$ -гидроксикислот  
1.лактон 2.лактам 3.лактид 4.дикетопиперазин 5.простой эфир
84. Продукт межримолекулярной циклизации  $\alpha$ –аминокислот  
1.дикетопиперазин 2.лактон 3.лактам 4.лактид 5.сложный эфир
85. Элиминирование аммиака характерно для гетерокислоты  
1.2-оксоэтановая 2.2-аминопропановая 3.2-гидроксиэтановая  
4.3-аминобутановая 5.4-аминобутановая
86. Внутримолекулярное дегидратация характерна для гетерокислоты  
1.2-гидроксипропановая 2.3-гидроксибутановая 3.2-аминопропановая  
4. 2-гидроксиэтановая 5. 2-оксоэтановая
87. Продукт гидролиза лактида  
1. $\alpha$ -гидроксикислота 2. $\beta$ -гидроксикислота 3. $\gamma$ -аминокислота  
4. $\alpha$ -аминокислота 5.  $\gamma$ -гидроксикислота
88. Продукт гидролиза лактама  
1. $\alpha$ -гидроксикислота 2. $\beta$ -гидроксикислота 3. $\gamma$ -аминокислота  
4. $\alpha$ -аминокислота 5.  $\gamma$ -гидроксикислота
89. Продукт гидролиза лактона  
1. $\alpha$ -гидроксикислота 2. $\beta$ -гидроксикислота 3. $\gamma$ -аминокислота  
4. $\alpha$ -аминокислота 5.  $\gamma$ -гидроксикислота
90. Название солей молочной кислоты  
1.пируваты 2.лактаты 3.цитраты 4.сукцинаты 5.тартараты
91. Название солей винной кислоты  
1.пируваты 2.оксалаты 3.лактаты 4.цитраты 5.тартараты

92. Название солей пировиноградной кислоты  
1.лактаты 2. тартараты 3.пируваты 4.малаты 5.оксалаты
93. Название солей яблочной кислоты  
1. цитраты 2.сукцинаты 3.малаты 4.ацетаты 5.тартараты
94. Вид таутомерии, характерный для ацетоуксусной кислоты  
1. прототропная 2.амино-иминная 3.лаким-лактаманная  
4.кет-енольная 5.цикло-оксо
95. Вид таутомерии, характерный для щавелевоуксусной кислоты  
1. прототропная 2.амино-иминная 3.лаким-лактаманная  
4.кет-енольная 5.цикло-оксо
96. Вид таутомерии, характерный для ацетоуксусного эфира  
1. прототропная 2.амино-иминная 3.лаким-лактаманная  
4.кет-енольная 5.цикло-оксо
97. Вид изомерии, характерный для ЦУК  
1. углеродной цепи 2.оптическая 3.лаким-лактаманная  
4.кет-енольная 5.цикло-оксо
98. Вид таутомерии, характерный для ацетоуксусной кислоты  
1. прототропная 2.амино-иминная 3.лаким-лактаманная  
4.кет-енольная 5.цикло-оксо
99. В условиях взаимодействия исходных веществ образуется продукт  

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array} + \text{Na} \rightarrow$$
1. алкогелято-соль  
2. натриевая соль  
3. алкогелят  
4. лактид  
5. лактон
100. В условиях данной реакции образуется продукт  

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array} \xrightarrow{+\text{H}^+, t^0}$$
1. оксокислота  
2. сложный эфир  
3. кетон  
4. уксусный альдегид+муравьиная кислота  
5. ацетон+муравьиная кислота

## 8. ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКОГО РЯДА

### Тестовый контроль

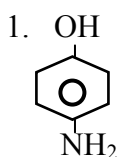
1. Лекарственное вещество – производное п-аминофенола

1. новокаин
2. анестезин
3. аспирин
4. парацетамол
5. салол

2-3. Установите соответствие

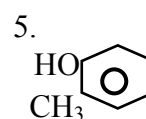
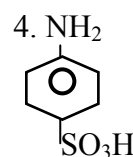
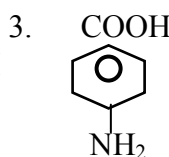
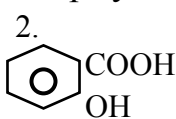
Название кислоты

1. салициловая



2. сульфаниловая

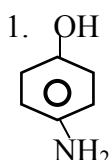
Формула



4-5. Установите соответствие

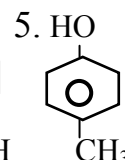
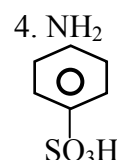
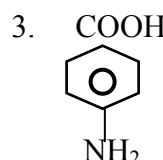
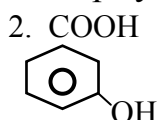
Название вещества

1. п-аминофенол



2. п-крезол

Формула



6-7. Установите соответствие

Лекарственное вещество

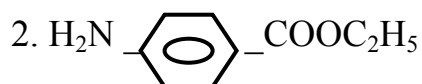
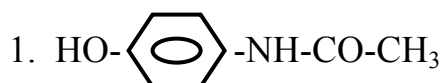
1. белый стрептоцид
2. новокаин

Соединение, лежащее в основе

- А. пиридин
- Б. салициловая кислота
- Г. п-аминофенол
- В. сульфаниловая к-та
- Д. п-аминобензойная кислота (ПАБК)

8-9. Установите соответствие

Вещество



Название вещества

- А. парацетамол
- Б. фенацетин
- В. анестезин
- Г. фенетидин
- Д. аспирин

10-11. Установите соответствие

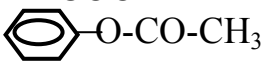
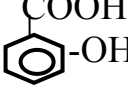
Вещество



Название вещества

- А. фенетидин
- Б. салол
- Г. парацетамол
- В. аспирин
- Д. белый стрептоцид

12-13. Установите соответствие

- | Вещество  | Название вещества   |
|---|---|
| 1. $\text{COOH}$<br>   | А. аспирин    Б. анестезин<br>В. норсульфазол<br>Г. фенетидин<br>Д. парацетамол   |
| 2. $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$  |   |
| 14. Лекарственное вещество – продукт взаимодействия исходных веществ<br>$\text{COOH}$<br> $+\text{ (CH}_3\text{CO)}_2\text{O} \rightarrow$ | 1. аспирин<br>2. фенетидин<br>3. фенацетин<br>4. салол<br>5. норсульфазол   |
| 15. Лекарственное вещество – продукт взаимодействия исходных веществ<br>$\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH} + \text{HO}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 \rightarrow$                |   |
| 1. салол<br>2. ПАСК<br>3. этазол<br>4. новокаин<br>5. парацетамол   |   |
| 16. Продукт сульфирования анилина   | 1. салициловая кислота    2. п-аминофенол    3. сульфаниловая кислота<br>4. п-аминобензойная к-та    5. β-пиридинкарбоновая кислота |
| 17. Производное салициловой кислоты   | 1. тубазид    2. новокаин    3. салол    4. димедрол    5. фтивазид   |
| 18. Продукт взаимодействия салициловой кислоты и фенола   | 1. аспирин    2. анестезин    3. салол    4. ПАСК    5. новокаин  |
| 19. Продукт взаимодействия салициловой и уксусной кислот  | 1. салол    2. бесалол    3. аспирин    4. анестезин    5. новокаин   |
| 20. Соединение, лежащее в основе анестезина   | 1. п-аминофенол    2. ПАБК    3. салициловая к-та    4. сульфаниловая к-та<br>5. толуол   |
| 21. Продукт ацетилирования п-аминофенола по аминогруппе   | 1. парацетамол    2. аспирин    3. новокаин    4. кордиамин    5. фенацетин   |
| 22. Название вещества, образующегося взаимодействием ПАБК и этанола   | 1. метилсалицилат    2. тубазид    3. норсульфазол    4. анестезин    5. салол  |
| 23. Название вещества, образующегося взаимодействием ПАБК и диэтиламиноэтанола  | 1. белый стрептоцид    2. анальгин    3. новокаин    4. анестезин    5. тубазид   |
| 24. Производное сульфаниловой кислоты   | 1. анестезин    2. новокаин    3. норсульфазол    4. аспирин    5. фенетидин  |
| 25. Соединение, лежащее в основе парацетамола   | 1. толуол    2. п-аминофенол    3. п-аминобензойная к-та    4. салициловая к-та<br>5. сульфаниловая к-та.                           |



26. Вещество, образующееся взаимодействием п-аминофенола и ацетил-хлорида  
1. парацетамол 2. антипирин 3. фенетидин 4. аспирин 5. новокаин
27. Производное п-аминобензойной кислоты  
1. кордиамин 2. анестезин 3. фенетидин 4. антипирин 5. тубазид
28. Продукт взаимодействия уксусного ангидрида и салициловой кислоты  
1. салол 2. аспирин 3. ПАСК 4. ПАБК 5. тубазид
29. Метод получения салициловой кислоты  
1. Зинина 2. Кучерова 3. Кольбе 4. Канниццаро 5. Зелинского
30. Продукты кислотного гидролиза аспирина  
1. салициловая кислота + уксусная кислота 2. фенолят салициловой кислоты + ацетат натрия 3. п-аминофенол + уксусная кислота 4. ПАБК + этанол 5. ПАБК + диэтиламиноэтанол
31. Продукты гидролиза анестезина под влиянием соляной кислоты  
1. ПАБК + диэтиламиноэтанол 2. гидрохлорид ПАБК + гидрохлорид диэтиламиноэтанола 3. ПАБК + этанол 4. гидрохлорид ПАБК + этанол 5. салициловая к-та + уксусная кислота
32. Продукты гидролиза новокаина под влиянием соляной кислоты  
1. салициловая кислота + уксусная кислота 2. п-аминобензойная кислота + этанол 3. гидрохлорид ПАБК + гидрохлорид диэтиламиноэтанола 4. п-аминофенол + уксусная кислота 5. сульфаниловая кислота + хлорид аммония
33. Продукты щелочного гидролиза фенаcetина  
1. п-этоксанилин + ацетат натрия 2. п-аминофенол + уксусная кислота 3. фенол + уксусная кислота 4. салицилат натрия + фенолят натрия 5. фенолят салициловой кислоты + фенол
34. Продукты щелочного гидролиза салола  
1. фенол + этанол 2. салициловая кислота + фенол 3. салицилат натрия + фенолят натрия 4. фенолятосоль салициловой кислоты + фенолят натрия 5. фенолят салициловой к-ты + фенол
35. Продукты щелочного гидролиза анестезина  
1. п-аминофенол + этанол 2. натриевая соль ПАБК + этил натрия 3. натриевая соль ПАБК + этанол 4. салициловая кислота + ацетат натрия 5. фенолятосоль салициловой к-ты + ацетат натрия
36. Производные п-аминобензойной кислоты (ПАБК)  
1. аспирин 2. новокаин 3. салол 4. димедрол 5. ПАСК
37. Исходное вещество для синтеза салициловой кислоты  
1. анилин 2. талуол 3. бензальдегид 4. фенолят натрия 5. нитробензол
38. Название синтетического метода получения салициловой кислоты  
1. Гелля-Фольгардта 2. Зинин 3. Зелинский 4. Кольбе-Шмитта 5. Морковников
39. Реагент, используемый для определения доброкачественности салициловой кислоты  
1.  $[Ag(NH_3)_2]OH$  2.  $KMnO_4$  3.  $NH_2-NH_2$  4.  $FeCl_3$  5.  $NaHCO_3$

40. Реагент, используемый для определения доброкачественности ацетилсалициловой кислоты

1.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
2.  $\text{KMnO}_4$
3.  $\text{NH}_2\text{-NH}_2$
4.  $\text{FeCl}_3$
5.  $\text{NaHCO}_3$

41. Реагент, используемый для открытия  $\text{NH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-NH}_2$

1.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
2.  $\text{KMnO}_4$
3.  $\text{NH}_2\text{-NH}_2$
4.  $\text{FeCl}_3$
5.  $\text{HNO}_2$

42. Реагент, используемый для открытия  $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-CONH}_2$

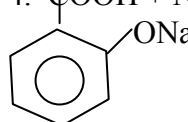
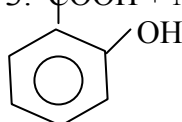
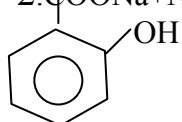
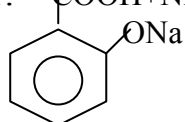
1.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
2.  $\text{CHCl}_3 + 3\text{NaOH}$
3.  $\text{NH}_2\text{-NH}_2$
4.  $\text{FeCl}_3$
5.  $\text{HNO}_2$

43. Реагент, используемый для открытия  $\text{NH}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-SO}_2\text{NH}_2$

1.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
2.  $\text{CHCl}_3 + 3\text{NaOH}$
3.  $\text{NH}_2\text{-NH}_2$
4.  $\text{FeCl}_3$
5.  $\text{HNO}_2$

44. Продукты гидролиза салициламида в кислой среде

1.  $\text{COOH} + \text{NH}_3$
2.  $\text{COONa} + \text{NH}_3$
3.  $\text{COOH} + \text{NH}_4^+$
4.  $\text{COOH} + \text{NH}_4^+$
5.  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{NH}_3$



45. Укажите ряд последовательности возрастания кислотных свойств соединений

1. бензойная кислота
2. п-метоксибензойная кислота
3. п-хлорбензойная

46. Укажите ряд последовательности возрастания кислотных свойств

1. бензойная
2. п-аминобензойная
3. п-нитробензойная

47. Соединение, имеющее только электроноакцепторные заместители

1.  $\text{HO-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$
2.  $\text{NO}_2\text{-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$
3.  $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-COOH}$
4.  $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-OCH}_3$
5.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CONH}_2$

48. Значение pH, при котором происходит синтез сложных эфиров фенолов - ...

## 9. ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОГО РЯДА

### 9.1. Вопросы

1. Расположите в ряд по легкости нитрования соединения: тιοфен, толуол, бензол, пиридин, хинолин. Приведите уравнения соответствующих реакций.
2. Приведите формулу мочевой кислоты и охарактеризуйте ее свойства.
3. Приведите уравнение качественной реакции на мочевую кислоту.
4. Осуществите синтез лекарственного вещества 5-НОК (8-гидрокси-5-нитрохинолин) из хинолина.
5. На примере аданина и пурина покажите таутомерию азотистых оснований.
6. Осуществите превращения: триптофан  $\xrightarrow{-\text{CO}_2}$  2  $\xrightarrow{[\text{O}]}$   $\beta$ -индолилуксусная кислота  $\xrightarrow{-\text{CO}_2}$  3. Назовите соединения 2 и 3.

### 9.2. Тестовый контроль

#### 1-2. Установите соответствие

Гетероцикл	Классификация гетероцикла
1. Фуран	А. пятичленный с 1-м гетероатомом
2. Пиридин	Б. пятичленный с 2-мя гетероатомами
	В. шестичленный с 1-м гетероатомом
	Г. шестичленный с 2-мя гетероатомами
	Д. конденсированный гетероцикл

#### 3-4. Установите соответствие

Гетероцикл	Классификация гетероцикла
1. Пиррол	А. пятичленный с 1-м гетероатомом
2. Пиримидин	Б. пятичленный с 2-мя гетероатомами
	В. шестичленный с 1-м гетероатомом
	Г. шестичленный с 2-мя гетероатомами
	Д. конденсированный гетероцикл

#### 5-6. Установите соответствие

Гетероцикл	Классификация гетероцикла
1. Тιοфен	А. пятичленный с 1-м гетероатомом
2. Пиримидин	Б. пятичленный с 2-мя гетероатомами
	В. шестичленный с 1-м гетероатомом
	Г. шестичленный с 2-мя гетероатомами
	Д. конденсированный гетероцикл

#### 7-8. Установите соответствие

Гетероцикл	Классификация гетероцикла
1. Имидазол	А. пятичленный с 1-м гетероатомом

2. Пурин

- Б. пятичленный с 2-мя гетероатомами
- В. шестичленный с 1-м гетероатомом
- Г. шестичленный с 2-мя гетероатомами
- Д. конденсированный гетероцикл

9-10. Установите соответствие

Гетероцикл

- 1. Пиразол
- 2. Индол

Классификация гетероцикла

- А. пятичленный с 1-м гетероатомом
- Б. пятичленный с 2-мя гетероатомами
- В. шестичленный с 1-м гетероатомом
- Г. шестичленный с 2-мя гетероатомами
- Д. конденсированный гетероцикл

11-12. Установите соответствие

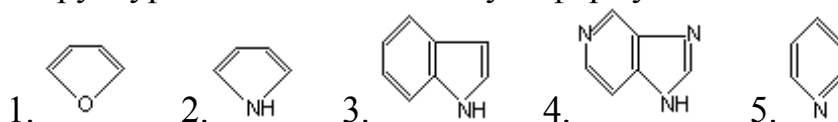
Гетероцикл

- 1. Пиридин
- 2. Пиразол

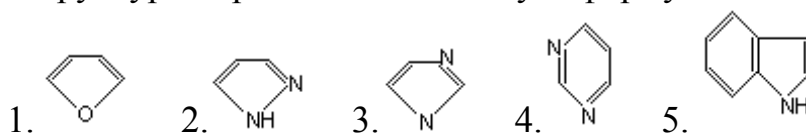
Классификация гетероцикла

- А. пятичленный с 1-м гетероатомом
- Б. пятичленный с 2-мя гетероатомами
- В. шестичленный с 1-м гетероатомом
- Г. шестичленный с 2-мя гетероатомами
- Д. конденсированный гетероцикл

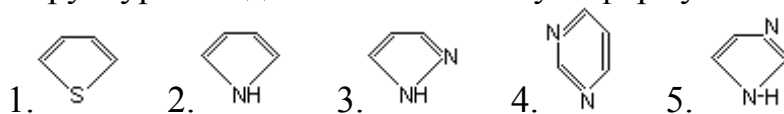
13. Структуре индола соответствует формула



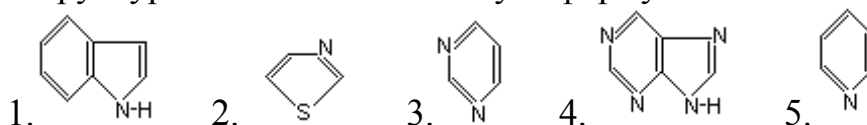
14. Структуре пиразола соответствует формула



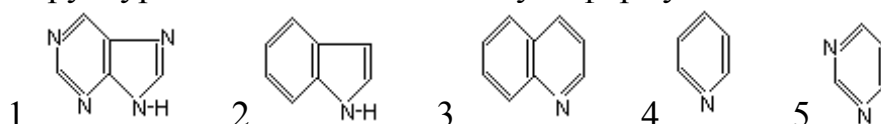
15. Структуре имидозола соответствует формула



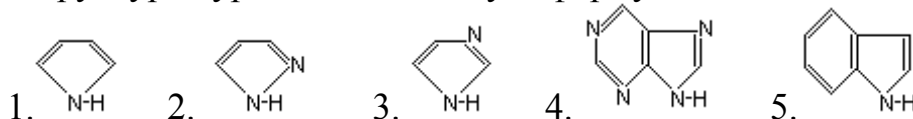
16. Структуре тиазола соответствует формула



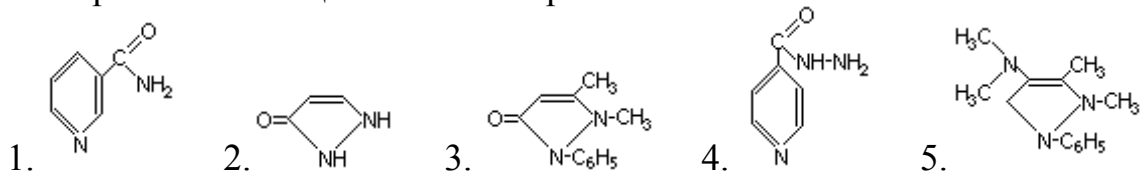
17. Структуре хинолина соответствует формула



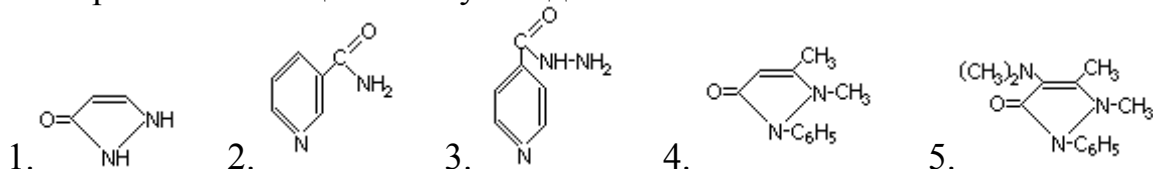
18. Структуре пурина соответствует формула



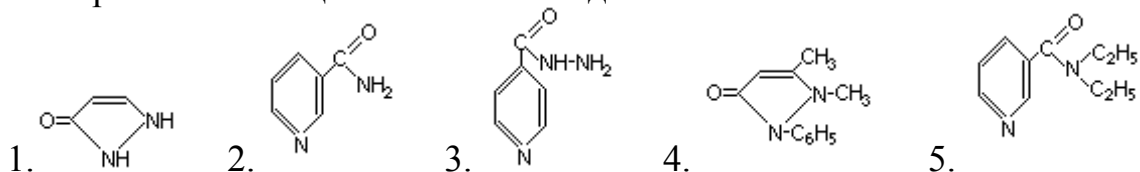
19. Название гетероцикла, лежащего в основе структуры аминокислоты гистидина -...
20. Название конденсированного гетероцикла, лежащего в основе структуры аминокислоты триптофана -... .
21. Название гетероцикла, лежащего в основе лекарственного вещества кордиамина -... .
22. Название гетероцикла, лежащего в основе барбитуровой кислоты -... .
23. Название гетероцикла, лежащего в основе биогенного амина гистамина -... .
24. Название шестичленного гетероцикла, лежащего в основе лекарственного вещества изониазида -... .
25. Лекарственное вещество - антипирин



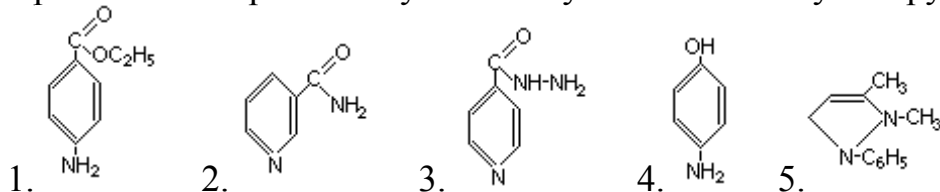
26. Лекарственное вещество - тубазид



27. Барбитуровая кислота является производным гетероцикла
  1. пиридин 2. пурин 3. имидазол 4. фуран 5. пириимидин
28. Лекарственное вещество кордиамин содержит ядро шестичленного гетероцикла
  1. индол 2. пиридин 3. пириимидин 4. фуран 5. имидазол
29. Барбитуровая кислота является производным гетероцикла
  1. индол 2. пурин 3. пиридин 4. пиррол 5. пириимидин
30. Лекарственное вещество - изониазид

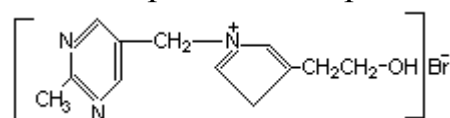


31. Название продукта полностью гидрированного пиррола -... .
32. Название продукта полностью гидрированного пирозола -... .
33. Противопеллагрическому витамину РР соответствует структура

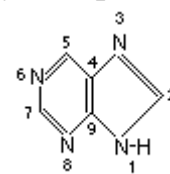
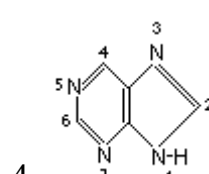
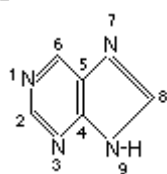
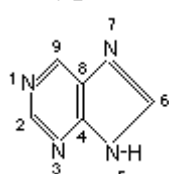
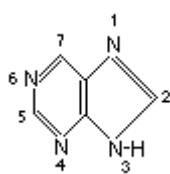


34. Название кислоты, лежащей в основе противотуберкулезного вещества тубазида -... .

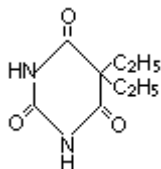
35. Название кислоты, лежащей в основе лекарственного вещества  
к о р д и а м и н -... .
36. Название продукта полностью гидрированного имидазола -... .
37. В молекуле тиамина бромиды содержится следующая пара гетероциклов



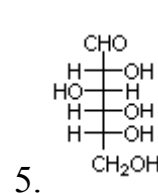
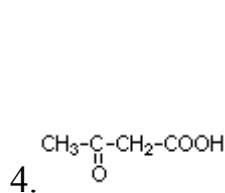
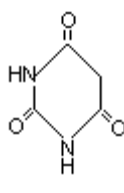
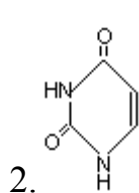
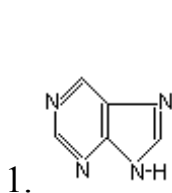
1. пиразол и тиофен 2. имидазол и пиридин 3. пиримидин и тиофен  
4. пиридин и пиррол 5. пиримидин и тиазол
38. Нумерации ядра пурина по правилам ИЮПАК соответствует вариант



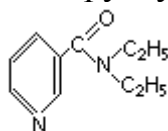
39. Структуре барбитала соответствует одно правильное суждение



1. содержит пиридиновый цикл 2. содержит пиррольный цикл  
3. содержит пиримидиновый цикл 4. является диэтиламидом никотиновой кислоты  
5. является гидразидом изоникотиновой кислоты
40. Апротонный реагент пиридинсульфотриоксид сульфирует  
1. бензол 2. пиридин 3. хинолин 4. имидазол 5. индол
41. Барбитуровой кислоте, кроме лактам-лактимной таутомерии, характерна таутомерия- ... .
42. Лактим-лактаминная и кето-енольная таутомерия характерны для соединения

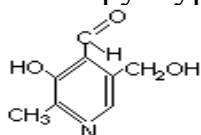


43. Структуре кордиамина соответствует одно правильное суждение



1. содержит пиримидиновый цикл  
2. содержит пиррольный цикл  
3. это-иэтиламид никотиновой кислоты  
4. это-гидразид изоникотиновой кислоты  
5. это - гидразид никотиновой кислоты

44. Структуре пиродоксала соответствует одно правильное суждение

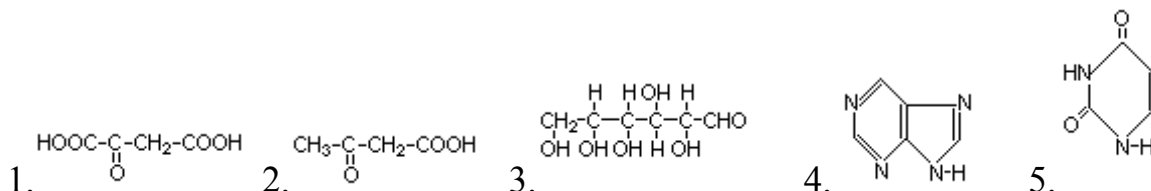


1. содержит ядро пиримидина
2. содержит ядро пиридина
3. не обладает ароматическим характером
4. является производным пурина
5. способен к лактим-лактамной таутомерии

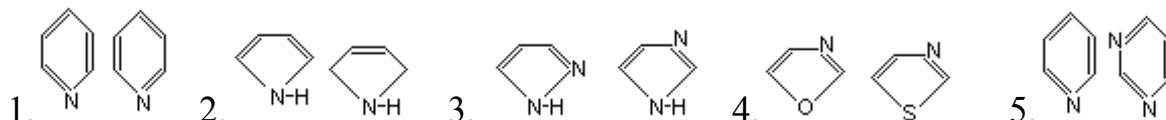
45. Тривиальному названию мочева кислота соответствует систематическое название

1. 6-оксипурин
2. 2-амино-4-оксипиримидин
3. 2,4- диоксипиримидин
4. 2,6-диоксипурин
5. 2,6,8-триоксипурин

46. Лактим-лактамная таутомерия характерна для вещества



47. Структурными изомерами является пара гетероциклов



48. Апротонный реагент-пиридинсульфотриоксид используется для сульфирования вещества

1. бензол
2. фуран
3. пиридин
4. пиримидин
5. имидазол

49-50. Установите соответствие

Лекарственное вещество

1. оксин
2. тубазид

Гетероцикл, лежащий в основе

- А. индол
- Б. пиридин
- В. хинолин
- Г. пиримидин
- Д. пури

51-52. Установите соответствие

Лекарственное вещество

1. антипирин
2. фтивазид

Гетероцикл, лежащий в основе

- А. пиридин
- Б. индол
- В. пури
- Г. пиразол
- Д. пиримидин

53-54. Установите соответствие

- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Лекарственное вещество | Гетероцикл, лежащий в основе |
| 1. амидопирин          | А. фуран      Б. пиррол      |
| 2. фенobarбитал        | В. пиридин    Г. пиримидин   |
|                        | Д. пиразол                   |
- 55-56. Установите соответствие
- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Лекарственное вещество | Гетероцикл, лежащий в основе |
| 1. фурацилин           | А. хинолин    Б. пиридин     |
| 2. оксин               | В. фуран      Г. пурин       |
|                        | Д. тиофен                    |
- 57-58. Установите соответствие
- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Лекарственное вещество | Гетероцикл, лежащий в основе |
| 1. амидопирин          | А. фуран                     |
| 2. фтивазид            | Б. тиофен                    |
|                        | В. пиразол                   |
|                        | Г. пиридин                   |
|                        | Д. хинолин                   |
- 59-60. Установите соответствие
- |                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| Лекарственное вещество | Гетероцикл, лежащий в основе |
| 1. корdiamин           | А. пиримидин                 |
| 2. оксин               | Б. пиридин                   |
|                        | В. пурин                     |
|                        | Г. хинолин                   |
|                        | Д. тиофен                    |
- 61-62. Установите соответствие.
- |            |   |
|------------|---|
| Гетероцикл | Название по заместительной номенклатуре |
| 1. фуран   | А. азол                                 |
| 2. тиофен  | Б. оксол                                |
|            | В. тиол                                 |
|            | Г. 1,2-диазол                           |
|            | Д. 1,3-диазол                           |
- 63-64. Установите соответствие.
- |             |   |
|-------------|---|
| Гетероцикл  | Название по заместительной номенклатуре |
| 1. имидазол | А. азол                                 |
| 2. пиррол   | Б. оксол                                |
|             | В. тиол                                 |
|             | Г. 1,2-диазол                           |
|             | Д. 1,3-диазол                           |
65. Ароматическое соединение
1. пирролин
  2. пиперидин
  3. тетрагидрофуран
  4. пиразол
  5. пирролидин



66. Соединение, вступающее в реакцию нитрования с  $\text{CH}_3\text{COONO}_2$
- 1.бензол
  - 2.тиофен
  - 3.пиразол
  - 4.пиридин
  - 5.фуран
67. Соединение, вступающее в реакцию сульфирования с пиридинсульфотриоксидом (апротонным реагентом)
- 1.бензол
  - 2.тиофен
  - 3.пиррол
  - 4.пиридин
  - 5.имидазол
- 68-69. Установите соответствие.
- | Лекарственное вещество | Гетероцикл, лежащий в основе |
|------------------------|------------------------------|
| 1. амидопирин          | А. пиррол                    |
| 2. витамин РР          | Б. пиримидин                 |
|                        | В. фуран                     |
|                        | Г. пиридин                   |
|                        | Д. пиразол                   |
- 70-71 Установите соответствие.
- | Лекарственное вещество | Гетероцикл, лежащий в основе |
|------------------------|------------------------------|
| 1. фурацилин           | А. пиррол                    |
| 2. корdiamин           | Б. пиримидин                 |
|                        | В. фуран                     |
|                        | Г. пиридин                   |
|                        | Д. пиразол                   |
72. Название таутомерии, характерной для тимина (2,4-дигидрокси-5-метилпиримидина)-... .
73. Фамилия ученого, осуществившего взаимопревращения пятичленных гетероциклов-... .
74. Название гетероциклов, входящих в состав конденсированной гетероциклической ароматической системы – пурин - ... и ... .
- 75-76. Установите соответствие
- | Гетероцикл   | Название по заместительной номенклатуре |
|--------------|---|
| 1. имидазол  | А. 1,2-дiazин                           |
| 2. пиридазин | Б. 1,4-дiazин                           |
|              | В. 1,3-дiazин                           |
|              | Г. 1,3-дiazол                           |
|              | Д. 1,2-дiazол                           |
77. Название кислоты, образующейся при окислении  $\beta$ -пиколина-... .
78. Название кислоты, образующейся при окислении  $\gamma$ -пиколина-... .

## 10.МОНОСАХАРИДЫ

### 10.1. Вопросы

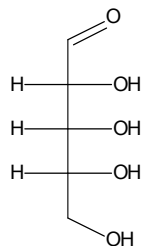
- 1.Приведите таутомерные формы фруктозы
- 2.На примере D-маннозы опишите свойства альдоз с реактивами Толленса  $[Ag(NH_3)_2OH]$  и Гайнеса (глицерин+гидроксид меди (II)).
3. Приведите все возможные изомеры рибозы.
4. Приведите таутомерные формы галактозы.
5. Напишите формулы строения двух таутомерных форм глюкозы (альдегидную и циклическую). Назовите вид таутомерии. Какое свойство глюкозы используется в пробе Троммера?
6. Напишите реакцию окисления D-галактозы в D-галактоновую кислоту. Укажите условия.
7. Напишите реакцию взаимодействия  $\beta$ -D-глюкопиранозы(формулой Хе-уорса)с избытком иодистого метила. Назовите полученное соединение.

### 10.2.Тестовый контроль

1. Общая формула фруктозы  
1.  $C_6H_{12}O$  2.  $C_6H_{12}O_6$  3.  $C_{12}H_{22}O_{11}$  4.  $C_3H_6O_2$  5.  $C_6H_{12}O$
- 2 Общая формула галактозы  
1.  $C_3H_6O_2$  2.  $C_6H_{12}O_2$  3.  $C_6H_{12}O_6$  4.  $C_6H_{12}O$  5.  $C_6H_{12}O_{11}$
- 3 Общая формула ксилозы  
1.  $C_4H_8O_2$  2.  $C_5H_{10}O_5$  3.  $C_6H_{12}O_{11}$  4.  $C_6H_{12}O$  5.  $C_{12}H_{22}O_{11}$
- 4.Кетопентоза  
1. рибоза 2. рибулоза 3. ксилоза 4. фруктоза 5. галактоза
- 5.Кетогексоза  
1. галактоза 2. глюкоза 3. манноза 4. фруктоза 5. ксилулоза
6. Глюкоза  
1. многоатомный спирт  
2. аминоспирт  
3. альдегидоспирт  
4. кетоноспирт  
5. спиртокислота
7. Рибоза  
1. альдегидоспирт  
2. аминоспирт  
3. кетоноспирт  
4. спиртокислота  
5. многоатомный спирт

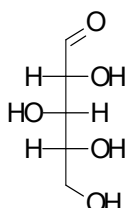
8. Фруктоза  
1. альдегидоспирт 2. аминоспирт 3. кетоноспирт 4. спиртокислота  
5. многоатомный спирт
9. Ксилоза  
1. аминоспирт 2. кетоникислота 3. спиртокислота 4. многоатомный спирт 5. альдегидоспирт
10. Реактив, доказывающий наличие в глюкозе пяти спиртовых гидроксильных групп  
1.  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$   
2.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (HCl сух.)  
3.  $\text{Ag}_2\text{O}$  (водн.  $\text{NH}_3$ )  
4.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  на « холоду»  
5.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагрев.
11. Реактив, доказывающий наличие в рибозе четырех спиртовых групп  
1.  $\text{CH}_3\text{I}$   
2.  $\text{Ag}_2\text{O}$   
3.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (HCl сух.)  
4.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
5.  $\text{Br}_2$
12. Реактив, доказывающий наличие в галактозе пяти гидроксильных групп  
1.  $\text{Ag}_2\text{O}$  (водн.  $\text{NH}_3$ )  
2.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  «на холоду»  
3.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагрев.  
4.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (HCl сух.)  
5.  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$
13. Реагент, доказывающий наличие в глюкозе пяти спиртовых гидроксильных групп  
1. диметилсульфат  
2. спирт (сухой HCl)  
3. аммиачный раствор оксида серебра  
4.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагревании  
5.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  на «холоду»
14. Эпимеры  
1. фруктоза и рибоза  
2. манноза и фруктоза  
3. галактоза и манноза  
4. ксилоза и фруктоза  
5. фруктоза и рибулоза
15. Эпимерами является следующая пара  
1. глюкоза и галактоза  
2. глюкоза и фруктоза  
3. фруктоза и ксилоза  
4. манноза и фруктоза 5. манноза и лактоза

16. Название моносахарида



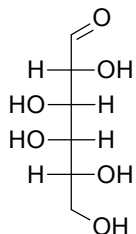
1. глюкоза 2. рибоза 3. фруктоза 4. ксилулоза 5. манноза

17. Название моносахарида



1. рибоза 2. глюкоза 3. фруктоза 4. ксилоза 5. рибулоза

18. Название моносахарида



1. фруктоза 2. манноза 3. галактоза 4. рибоза 5. ксилоза

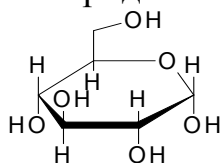
19. Продукт окисления галактозы в мягких условиях (HBr)

1. молочная кислотата
2. глюконовая кислота
3. галактоновая кислота
4. галактуроновая кислота
5. сорбит

20. Продукт окисления галактозы в жестких условиях (HNO<sub>3</sub>)

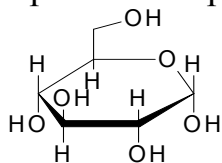
1. уксусная кислота
2. глюконовая кислота
3. галактоновая кислота
4. галактуроновая кислота
5. галактаровая кислота

21. Моносахарид



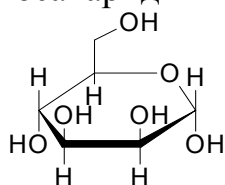
1.  $\alpha$  -D-глюкофураноза
2.  $\beta$  -D- глюкофураноза
3.  $\alpha$  -D-рибопираноза
4.  $\beta$  -D-глюкопираноза
5.  $\alpha$  -D- глюкопираноза

22. Аномер моносахарида



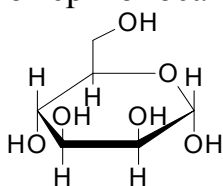
1.  $\alpha$  -D-глюкофураноза
2.  $\beta$  -D- глюкофураноза
3.  $\alpha$  -D-рибофураноза
4.  $\beta$  -D-фруктофураноза
5.  $\alpha$  -D- фруктофураноза

23. Моносахарид



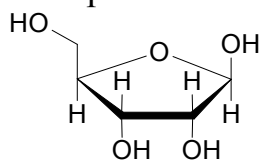
1.  $\alpha$  -D-глюкопираноза
2.  $\beta$  -D-маннопираноза
3.  $\alpha$  -D-маннопираноза
4.  $\beta$  -D-галактопираноза
5.  $\alpha$  -D-галактопираноза

24. Аномер моносахарида



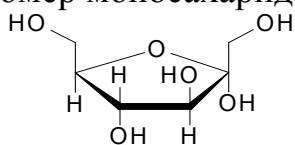
1.  $\alpha$  -D-глюкопираноза
2.  $\beta$  -D-маннопираноза
3.  $\alpha$  -D-маннопираноза
4.  $\beta$  -D-галактопираноза
5.  $\alpha$  -D-галактопираноза

25. Аномер моносахарида



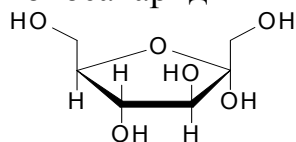
1.  $\beta$  -D-фруктофураноза
2.  $\alpha$  -D-рибофураноза
3.  $\alpha$  -D-фруктофураноза
4.  $\beta$  -D-рибофураноза
5.  $\alpha$  -D-глюкопираноза

26. Аномер моносахарида



1.  $\beta$  -D-фруктофураноза
2.  $\alpha$  -D-рибофураноза
3.  $\alpha$  -D-фруктофураноза
4.  $\beta$  -D-рибофураноза
5.  $\alpha$  -D- фруктофураноза

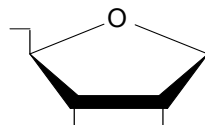
27. Моносахарид



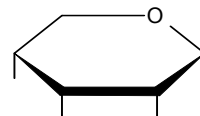
1.  $\beta$ -D-фруктофураноза
  2.  $\alpha$ -D-рибофураноза
  3.  $\alpha$ -D-фруктофураноза
  4.  $\beta$ -D-рибофураноза
  5.  $\alpha$ -D-фруктофураноза
28. Продукт гидролиза полностью метилированной фруктофуранозы
1. 1,3,4,6-тетраметилфруктоза
  2. 1,3-диметилфруктоза
  3. фруктоза
  4. пентаметилат фруктозы
  5. 1,6-диметилфруктоза
29. Продукт гидролиза полностью метилированной глюкопиранозы
1. пентаметилат глюкозы
  2. 2,3,4,6-тетраметилат глюкозы
  3. глюкоза
  4. 2,3,6-триметилглюкоза
  5. метил-D-глюкопиранозид
30. Фамилия ученого разработавшего метод обнаружения глюкозы
1. Селиванов 2. Фелинг 3. Зинин 4. Коновалов 5. Кучеров
31. Явление изменения во времени угла вращения плоскости поляризации света растворами сахаров
1. сублимация
  2. трансформация
  3. инверсия
  4. гидратация
  5. мутаротация
32. Таутомерия, характерная для глюкозы
1. прототропная
  2. амин-иминная
  3. кето-енольная
  4. лактим-лактаминная
  5. цикло-оксо
33. Продукт гидролиза полностью ацетилированной глюкопиранозы
1. глюкоза
  2. 2,3,4,6-тетраацетилглюкоза
  3. 2,3,4-триацетилглюкоза
  4. 2,3,6-триацетилглюкоза
  5. пентаацетат глюкозы
- 34-35. Установите соответствие

- | Название                      | Формула |
|-------------------------------|---------|
| 1. $\alpha$ , D-рибопираноза  |         |
| 2. $\beta$ , D-фруктофураноза |         |

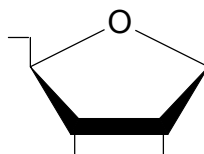
А.



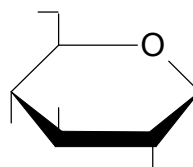
Б.



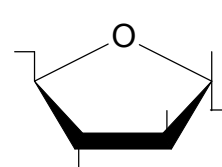
В.



Г.



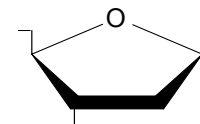
Д.



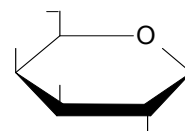
36-37. Установите соответствие

- | Название                        | Формула |
|---------------------------------|---------|
| 1. $\alpha$ , D-галактопираноза |         |
| 2. $\beta$ , D-ксилофураноза    |         |

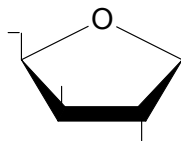
А.



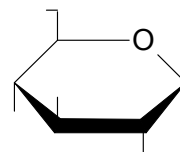
Б.



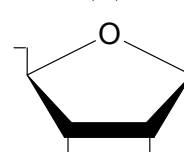
В.



Г.



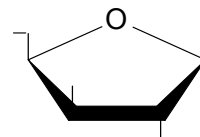
Д.



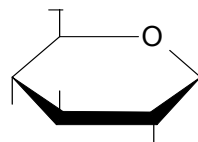
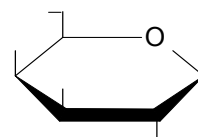
38-39. Установите соответствие

- | Название                      | Формула |
|-------------------------------|---------|
| 1. $\alpha$ , D-глюкопираноза |         |
| 2. $\beta$ , D-рибофураноза   |         |

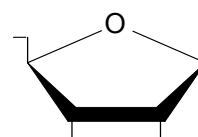
А.



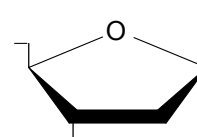
Б.



В.



Г.

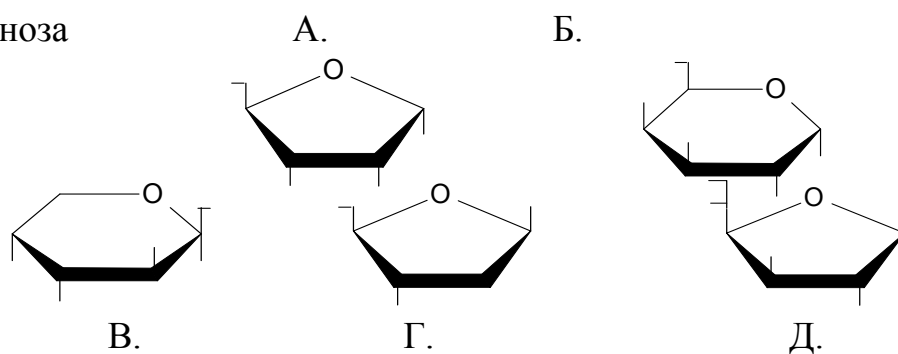


Д.

40-41. Установите соответствие

- Название
1.  $\alpha$ , D-фруктопираноза
  2.  $\beta$ , D-глюкофураноза

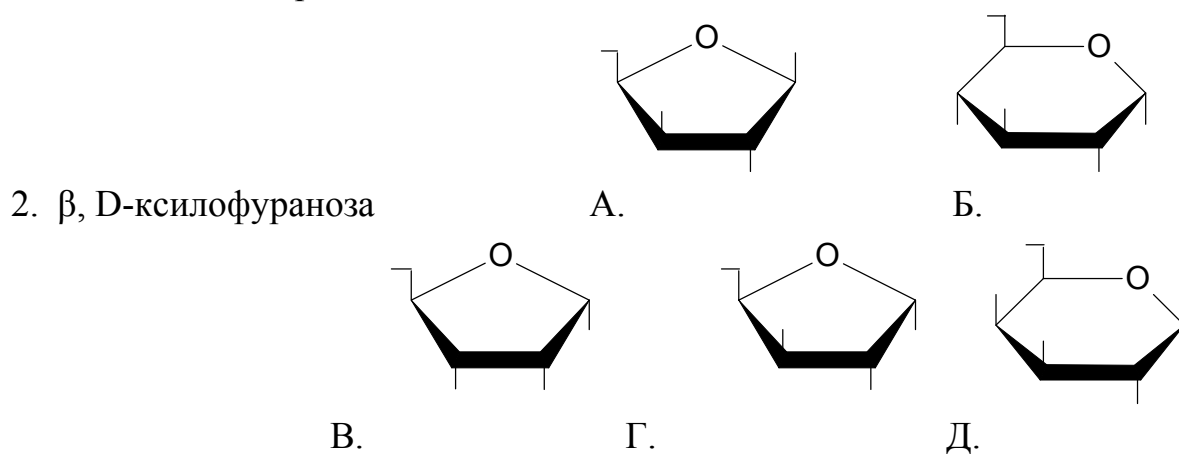
Формула



42-43. Установите соответствие

- Название
1.  $\alpha$ , D-галактопираноза
  2.  $\beta$ , D-ксилофураноза

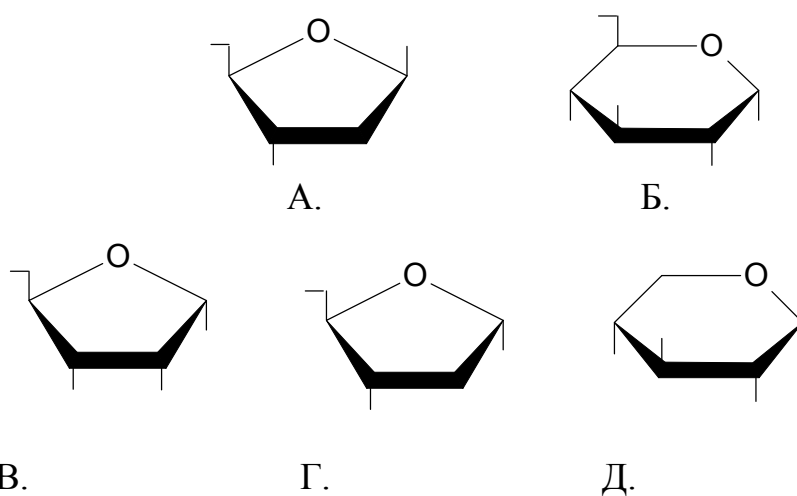
Формула



44-45. Установите соответствие

- Название
1.  $\beta$ , D-ксилопираноза
  2.  $\alpha$ , D-рибофураноза

Формула



46. Альдогексозой является

1. рибоза 2. ксилоза 3. галактоза 4. рибулоза 5. фруктоза



## 11. ДИ- И ПОЛИСАХАРИДЫ

### 11.1. Вопросы

1. На примере дисахарида мальтозы покажите цикло-оксо-таутомерию.
2. Напишите уравнение реакции гидролиза крахмала. С помощью какой реакции можно доказать наличие в растворе конечного продукта реакции?
3. Какие полисахариды называются гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев состоит декстран? Укажите характер связи между звеньями моносахаридов. Напишите строение биозного фрагмента основной цепи.
4. Дайте определение дисахаридам (биозам). Какова молекулярная формула дисахаридов. Назовите группу *восстанавливающих* дисахаридов.
5. Напишите реакцию взаимодействия целлобиозы (формулами Хеуорса) с метанолом. В какой среде пойдёт эта реакция?
6. Напишите в молекулярном виде схему гидролиза дисахарида *лактозы*. Назовите продукты гидролиза этого дисахарида.
7. Приведите строение целлобиозы и мальтозы. В чём выражается сходство и отличие в строении этих дисахаридов?
8. Из каких моносахаридных звеньев построен гликоген? Представьте строение основной цепи гликогена и покажите разветвление цепи.

### 11.2. Тестовый контроль

1. Название дисахарида, образующегося за счет полуацетального гидроксила одного моносахарида и спиртового – другого - ... .
2. Название дисахаридов, образованных гликозидными гидроксилами моносахаридов-...
3. Общее название дисахарида, образованного моносахаридами, связанными полуацетальными гидроксилами, - ... ..
4. Название углеводов, состоящие из двух одинаковых или разных моносахаридных остатков-
5. Общая формула дисахаридов
  1.  $C_5H_{10}O_5$
  2.  $C_6H_{12}O_6$
  3.  $C_{12}H_{22}O_{11}$
  4.  $(C_6H_{10}O_5)_n$
  5.  $(C_5H_8)_n$
6. Общая формула лактозы
  1.  $C_5H_{10}O_5$
  2.  $C_6H_{12}O_6$
  3.  $C_{12}H_{22}O_{11}$
  4.  $(C_6H_{10}O_5)_n$
  5.  $(C_5H_8)_n$
7. Дисахарид
  1. фруктоза
  2. манноза
  3. мальтоза
  4. целлюлоза
  5. амилоза
- 8-9. Установите соответствие

Тип дисахарида

1. Невосстанавливающий
2. Восстанавливающий

Представитель

- А. раффиноза Б. амилоза  
В. сахароза Г. мальтоза  
Д. амилопектин

10-11. Установите соответствие

Д и с а х а р и д

Продукты гидролиза

1. сахароза

А. 2 моля галактозы

2. мальтоза

Б. 2 моля глюкозы

В. глюкоза+фруктоза

Г. рибоза+фруктоза

Д. галактоза+фруктоза

12. Дисахарид, образующийся как промежуточный продукт при гидролизе крахмала

1. гликоген 2. мальтоза 3. целлобиоза 4. глюкоза 5. лактоза

13. Тип гликозидной связи в дисахариде *л а к т о з а*

1.  $\alpha$ -1,4 2.  $\beta$ -1,4 3.  $\alpha$ -1,2 4. 1-2 5.  $\alpha$ -1,3

14. Тип гликозидной связи в дисахариде *с а х а р о з а*

1.  $\alpha$ -1,2 2.  $\alpha$ -1,6 3.  $\alpha$ -1,4 4.  $\alpha$ -1,3 5.  $\beta$ -1,4

15. Тип гликозидной связи в дисахариде *м а л ь т о з а*

1.  $\alpha$ -1,4 2.  $\beta$ -1,4 3.  $\alpha$ -1,2 4. 1-2 5.  $\alpha$ -1,3

16. Тип гликозидной связи в дисахариде *ц е л л о б и о з а*

1.  $\alpha$ -1,6 2. 1-2 3.  $\alpha$ -1,4 4.  $\beta$ -1,4 5.  $\alpha$ -1,3

17. Моносахаридный состав целлобиозы

1. глюкоза

2. фруктоза

3. глюкоза и фруктоза

4. манноза и фруктоза

5. галактоза и глюкоза

18. Моносахаридный состав сахарозы

1.  $\alpha$ -глюкоза+ $\beta$ -фруктоза

2.  $\beta$ -глюкоза+ $\alpha$ -фруктоза

3. 2 моля  $\alpha$ -глюкоза

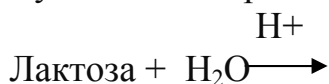
4. 2 моля  $\beta$ -глюкоза

5.  $\alpha$ -глюкоза +  $\beta$ -манноза

19. Невосстанавливающий дисахарид

1. сахароза 2. лактоза 3. целлобиоза 4. мальтоза 5. дульцит

20. В условиях гидролиза дисахарида образуются моносахариды



1. галактоза + фруктоза

2. 2 моля галактозы

3. галактоза + глюкоза

4. 2 моля глюкозы

5. глюкоза + фруктоза

21. В условиях гидролиза дисахарида образуются моносахариды



1. 2 моля глюкозы

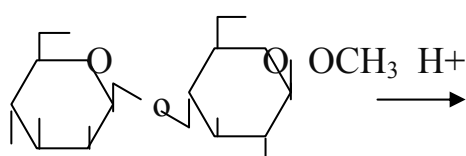
2. галактоза + фруктоза

3. глюкоза + фруктоза

4. 2 моля галактозы 5. галактоза+фруктоза

22. Обозначение (конфигурация) аномерного атома углерода глюкозы в молекуле дисахарида сахароза - ... .
23. Обозначение (конфигурация) аномерного атома углерода галактозы в молекуле дисахарида лактоза - ... .
24. Обозначение (конфигурация) аномерного атома углерода фруктозы в молекуле дисахарида сахароза - ... .
25. Название дисахарида, составной частью которого является фруктоза-...
26. Название явления, характеризующего изменение угла вращения раствора сахарозы после гидролиза - ... .
27. Моносахарид, которому свойственна цикло-оксо-таутомерия в дисахаридах лактоза
  1.  $\alpha$ -D-галактопираноза
  2.  $\beta$ -D-галактопираноза
  3.  $\alpha$ -D-фруктопираноза
  4.  $\beta$ -D-фруктофураноза
  5.  $\beta$ -D-глюкопираноза
28. Дисахарид, которому свойственна инверсия
  1. мальтоза 2. сахароза 3. целлюлоза 4. лактоза 5. манноза
29. Моносахарид, которому свойственна цикло-оксо-таутомерия в дисахаридах мальтоза
  1.  $\alpha$ -галактоза
  2.  $\beta$ -галактоза
  3.  $\alpha$ -глюкоза
  4.  $\beta$ -фруктоза
  5.  $\beta$ -манноза
30. В молекуле дисахарида целлобиоза цикло-оксо-таутомерия свойственна моносахариду
  1.  $\beta$ -D-фруктофураноза
  2.  $\alpha$ -D-глюкопираноза
  3.  $\alpha$ -D-галактопираноза
  4.  $\beta$ -D-галактопираноза
  5. рибоза
31. В молекуле дисахарида лактоза цикло-оксо-таутомерия свойственна моносахариду
  1.  $\alpha$ -D-галактопираноза
  2.  $\beta$ -D-глюкопираноза
  3.  $\beta$ -D-галактопираноза
  4.  $\beta$ -D-фруктопираноза
  5.  $\alpha$ -D-фруктопираноза
32. Цикло - оксо-таутомерия в молекуле дисахарида мальтоза свойственна моносахариду
  1.  $\alpha$ -D-фруктофураноза 2.  $\beta$ -D-галактопираноза 3.  $\alpha$ -D-галактопираноза
  4.  $\alpha$ -D-глюкопираноза 5.  $\beta$ -D-фруктопираноза

33. Мутаротирует дисахарид  
 1.сахароза 2.фруктоза 3.глюкоза 4. целлобиоза 5. амилоза
34. Для дисахарида сахароза характерно явление  
 1.лактим-лактамной таутомерии  
 2.кетто-енольной таутомерии  
 3.мутаротация  
 4.сублимация  
 5. инверсия
35. Явление, характерно для сахарозы при гидролизе  
 1.мутаротация 2.сублимация 3.инверсия 4.деструкция 5.экстракция
36. При гидролизе частично метилированного дисахарида образуются

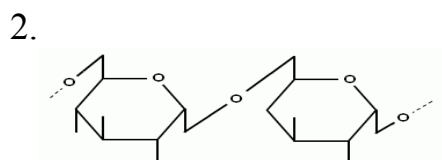
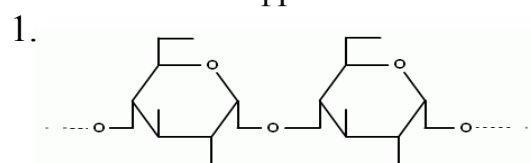


1.  $\alpha$ -галактоза +  $\beta$ -галактоза
2. 2 моля  $\beta$ - D-глюкопираноза
3. 2 моля  $\alpha$ - D-глюкопиранозы
4.  $\alpha$ -глюкоза+ $\beta$ -галактоза
5.  $\alpha$ -галактоза+ $\beta$ -глюкоза

37. Гомополисахарид, построен по типу целлобиозы  
 1. гликоген 2. клетчатка 3. декстран 4. крахмал 5. гепарин
38. Продукт взаимодействия  $\beta$ -лактозы с этанолом (HCl сухой)  
 1.октаэтилат лактозы  
 2. $\alpha$ -этилат мальтозы  
 3.  $\beta$ -этиллактозид  
 4. О-метил- $\alpha$ -D-глюкопиранозид  
 5. пентаметилат глюкозы

39-40. Установите соответствие

Биозный фрагмент

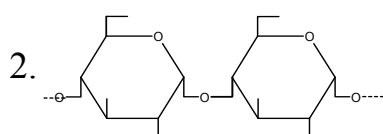
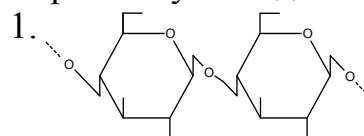


Название гомополисахарида

- А. амилопектин
- Б. амилоза
- В. клетчатка
- Г. декстран
- Д. гепарин

41-42. Установите соответствие

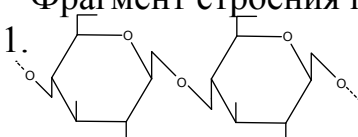
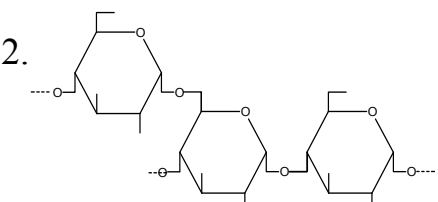
Строение углевода



Название полисахарида

- А. амилопектин
- Б. гликоген
- В. целлюлоза
- Г. декстран
- Д. амилоза

43-44. Установите соответствие

Фрагмент строения полисахарида	Название гомополисахарида
1. 	А. амилоза
2. 	Б. гликоген
	В. клетчатка
	Г. декстран
	Д. целлобиоза

45. Полисахарид животного происхождения

1. декстран 2. целлюлоза 3. лактоза 4. крахмал 5. гликоген

46. Гликозидная связь боковой цепи гликогена

1.  $\alpha$ -1,4 2.  $\alpha$ -1,6 3.  $\beta$ -1,4 4.  $\alpha$ -1,3 5. 1 $\rightarrow$ 2

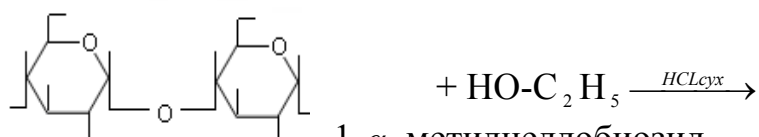
47. Гомополисахарид

1. лактоза 2. фруктоза 3. мальтоза 4. сахароза 5. декстран

48. Продукт взаимодействия лактозы с диметилсульфатом

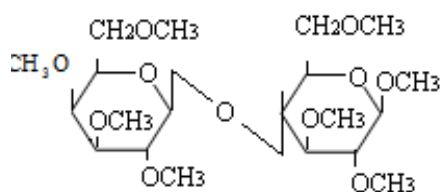
1. октаметилат мальтозы  
2. О-метил-2,3,4,6-тетраметилглюкопиранозид  
3. октаметилат лактозы  
4. лактоза  
5.  $\beta$ -метиллактозид

49. В условиях взаимодействия исходных соединений образуется производное дисахарида



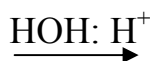
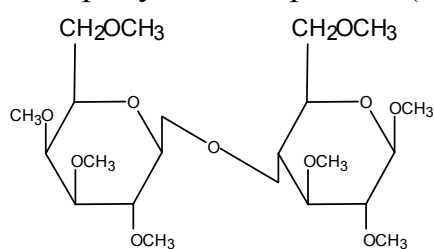
1.  $\alpha$ -метилцеллобиозид  
2. полностью этилированная целлобиоза  
3.  $\beta$ -этилгалактозид  
4. полностью этилированная мальтоза  
5.  $\alpha$ -этилмальтозид

50. В условиях гидролиза полностью метилированного дисахарида образуются продукты



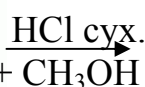
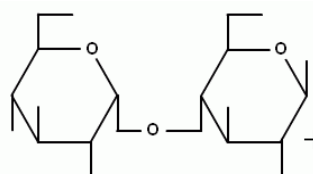
1. 2,3,4,6-тетраметил- $\beta$ -галактопираноза и 2,3,6-триметил- $\beta$ -D-глюкопираноза  
2. 2,3,4,6-тетраметил- $\beta$ -D-глюкопираноза и 2,3,6-триметил- $\beta$ -D-глюкопираноза  
3.  $\beta$ -галактоза и  $\beta$ -глюкоза  
4. 2 моля  $\beta$ -глюкоза  
5.  $\alpha$ -галактоза и  $\beta$ -глюкоза

51. Продукты гидролиза ( $H^+$ ) полностью метилированного дисахарида



1.  $\beta$ -галактоза и  $\beta$ -глюкоза
2. 2 моля  $\beta$ -глюкоза
3.  $\alpha$ -галактоза и  $\beta$ -глюкоза
4. 2,3,4,6-тетраметил- $\beta$ -галактопираноза и 2,3,6-триметил- $\beta$ -D-глюкопираноза
5. 2,3,4,6-тетраметил- $\beta$ -D-глюкопираноза и 2,3,6-триметил- $\beta$ -D-глюкопираноза

52. В условиях взаимодействия дисахарида и реагента образуется



1.  $\beta$ -метилмальтозид
2.  $\alpha$ -метилцеллобиозид
3.  $\beta$ -метиллактозид
4. полностью метилированная мальтоза
5. полностью метилированная лактоза

53. По типу дисахарида мальтоза построен гомополисахарид

1. декстран
2. целлюлоза
3. гепарин
4. амилоза
5. гликоген

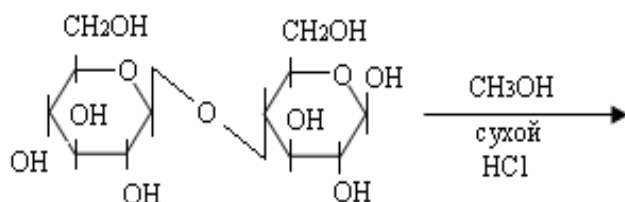
54. Гомополисахарид бактериального происхождения

1. крахмал
2. декстран
3. гликоген
4. клетчатка
5. хондроитинсульфат

55. Гликозидная связь основной цепи целлюлозы

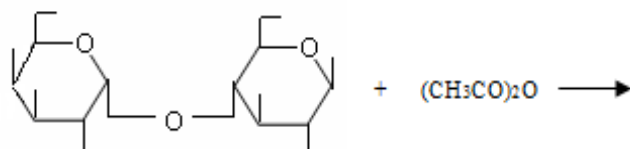
1.  $\beta$ -1,4
2.  $\alpha$ -1,4
3.  $\alpha$ -1,6
4.  $\alpha$ -1,2
5.  $\alpha$ -1,3

56. В условиях взаимодействия исходных соединений образуется



1. полностью метилированная целлобиоза
2. полностью метилированная лактоза
3. октаацетат целлобиозы
4.  $\alpha$ -метилцеллобиозид
5.  $\beta$ -метилцеллобиозид

57. В условиях взаимодействия исходных соединений образуется продукт



1. полностью метилированная целлобиоза
2. полностью ацетилированная целлобиоза
3. полностью ацетилированная лактоза
4.  $\beta$ -метилцеллобиозид
5.  $\beta$ -метиллактозид

58. Искусственное волокно

1. шерсть
2. шелк
3. капрон
4. ацетатный шелк
5. нейлон

## 12.α-АМИНОКИСЛОТЫ

### 12.1.Вопросы

1. Напишите проекции Фишера энантиомеров лейцина. Назовите их. Является ли лейцин незаменимой аминокислотой?
2. Напишите строение трипептида Тре-Ала-Гли. Укажите пептидные связи. Определите характер среды в его растворе.
3. Укажите, с помощью какой цветной реакции можно доказать наличие ароматического ядра в молекуле аминокислоты или пептида?
4. Какой продукт получается при декарбоксилировании глицина *in vivo* и *in vitro*? Укажите условия протекания этих реакций.
5. Напишите строение трипептида Гис-Лиз-Три. Укажите N- и C-конец, пептидные связи. В какой области pH (кислой, щелочной или нейтральной) лежит изоэлектрическая точка этого пептида?
6. Какие продукты получаются при переаминировании цистеина с α-кетоглутаровой кислотой?
7. Определите характер среды в растворе дипептида Лиз-Фен.
8. Проведите «защиту» аминогруппы аланина уксусным ангидридом.
9. Напишите схему декарбоксилирования триптофана. Укажите условия протекания этой реакции *in vivo* и *in vitro*.
10. Определите характер среды в растворе дипептида Асп-Гли.
11. Напишите реакцию взаимодействия валина с азотистой кислотой. С какой целью используется эта реакция в биохимическом анализе?

### 12.2.Тестовый контроль

1. Представитель моноаминомонокарбоновых кислот  
1.аланин 2. лизин 3. аргинин 4. гистидин 5. триптофан
2. Представитель ароматических аминокислот  
1. глицин 2. аланин 3. фенилаланин 4. пролин 5. валин
3. Представитель диаминомонокарбоновых кислот  
1.аланин 2.лизин 3. глицин 4. Серин 5. цистеин
4. Представитель серосодержащих аминокислот  
1. валин 2. серин 3. метионин 4. аланин 5. гистидин
5. Гетероциклическая аминокислота  
1. аланин 2. лизин 3. пролин 4. фенилаланин 5. валин
6. Серусодержащая аминокислота  
1.цистеин 2.серин 3. валин 4. гистидин 5. лизин
7. Аминокислота, которой соответствует биполярный ион  $^-\text{OOC}-\text{CH}_2\text{NH}_3^+$   
1.валин 2.лейцин 3. лизин 4.глицин 5. аспарагиновая кислота
8. Систематическое название аминокислоты *серин*  
1.2-амино-3-гидроксипропановая 2. 2-аминоэтановая

3. 2-аминопропановая 4. 3-аминобутановая 5. 3-аминопропановая
9. Аминокислота, образующая биполярный ион  $^-\text{OOC}-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{CH}_2\text{COOH}$   
1. аланин 2. лизин 3. аспарагиновая 4. глицин 5. фенилаланин
10. Систематическое название аминокислоты глицин  
1. 2-аминопропановая 2. 2-аминоэтановая 3. 2-амино-3-оксипропановая  
4. 2-амино-3-фенилпропановая 5. 3-аминопропановая
11. Аминокислота, которой соответствует радикал  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$   
1. триптофан 2. фенилаланин 3. пролин 4. тирозин 5. валин
12. Аминокислота, которой соответствует радикал  $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-$   
1. аланин 2. лизин 3. глицин 4. пролин 5. валин
13. Систематическое название аминокислоты *лизин*  
1. 2-амино-3-фенилпропановая 2. 2-амино-3-гидроксипропановая  
3. 2,6-диаминогексановая 4. 2-аминоэтановая 5. 2-аминопропановая
14. Аминокислота, образующая биполярный ион  $^-\text{OOC}-\text{CH}(\text{NH}_3^+)-\text{CH}_3$   
1. валин 2. лизин 3. серин 4. аланин 5. глицин
15. Систематическое название аспарагиновой кислоты  
1. 2-аминопропановая 2. 2-аминоэтановая 3. 2-аминобутандиовая  
4. 2,6-диаминогексановая 5. 2-амино-3-гидроксипропановая
16. Название аминокислоты, которой соответствует радикал  $\text{C}_2\text{H}_5\underset{|}{\text{C}}(\text{CH}_3)\text{N}$   
1. аланин 2. валин 3. лейцин 4. глицин 5. изолейцин
17. Систематическое название аминокислоты *аланин*  
1. 2-аминопропановая 2. 2-аминоэтановая 3. 2-амино-3-оксипропановая  
4. 2-амино-3-фенилпропановая 5. 3-аминопропановая
18. Систематическое название аминокислоты *валин*  
1. 2-аминоэтановая 2. 2-аминопропановая 3. 2-амино-3-метилбутановая  
4. 3-аминопропановая 5. 2-гидроксипропановая
19. Реактив для обнаружения  $\alpha$ -аминокислот  
1. ацетат свинца 2. нингидрин 3. сульфат меди 4. азотная кислота 5. ляпис
20. Реактив для обнаружения ароматических аминокислот  
1. нингидрин 2. гидроксид натрия 3. сульфат меди 4. хлорид бария  
5. азотная кислота
21. Реактив для обнаружения серусодержащих аминокислот  
1. хлорид бария  
2. сульфат меди(II)  
3. нитрат свинца  
4. азотная кислота  
5. гидроксид натрия
22. Функциональная группа серина, по которой протекает реакция с NaOH  
1.  $-\text{OH}$   
2.  $-\text{CH}_3$   
3.  $-\text{NH}_2$   
4.  $-\text{COOH}$   
5.  $-\text{OH}$  и  $-\text{NH}_2$



23. Биогенный амин - продукт декарбоксилирования серина.  
1. метиламин 2. путресцин 3. кадаверин 4. триптамин 5. коламин
24. Бифункциональное соединение  
1. этаналь 2. этанол 3. пропанон 4. 2-аминоэтановая кислота  
5. уксусная кислота
25. Структурный фрагмент, открываемый нагреванием белка (пептида) с азотной кислотой  
1. пептидная связь 2. сера 3. COOH 4. ароматический цикл 5. OH группа
26. Метод анализа, используемый для открытия  $\alpha$ -аминокислот  
1. нингидриновая проба 2. Сёренсена 3. Ван-Слайка 4. Кольбе  
5. Кучерова
27. Структурный фрагмент аминокислоты, определяемый методом Ван-Слайка  
1. число аминок групп 2. количество COOH-групп 3. сера 4. пептидная связь 5. ароматический цикл
28. Биогенный амин - продукт декарбоксилирования серина  
1. адреналин 2. коламин 3. путресцин 4. метиламин 5. кадаверин .
29. Структурный фрагмент, открываемый в аминокислоте ксантопротеиновой реакцией.  
1. галоген 2. сера 3. пептидная связь 4. ароматический цикл  
5. карбоксильная группа
30. Функциональная группа серина, по которой протекает реакция с HCl  
1. -CH<sub>3</sub> 2. -NH<sub>2</sub> 3. -OH 4. -OH и -NH<sub>2</sub> 5. -COOH
31. Кислота, образующаяся при окислительном дезаминировании аланина  
1. 2-аминопропановая 2. 2-гидроксипропановая 3. 2-аминоэтановая  
4. 3-аминопропановая 5. 2-амино-3-гидроксипропановая
32. Продукт декарбоксилирования глицина  
1. коламин 2. триптамин 3. гистамин 4. метиламин 5. каведрин
33. Продукт декарбоксилирования лизина  
1. триптамин 2. гистидин 3. метиламин 4. путресцин 5. кадаверин
34. Продукт неокислительного дезаминирования глутаминовой кислоты  
1. пропановая к-та 2. пропенная к-та 3. пентендиовая к-та  
4. 2-бутендиовая к-та 5. бутановая к-та
35. Функциональная группа треонина, взаимодействующая с NaOH  
1. -COOH 2. -OH 3. -NH<sub>2</sub> 4. -CH<sub>3</sub> 5. -CH<sub>3</sub> и -OH.
36. Продукт реакции неокислительного дезаминирования аспарагиновой кислоты.  
1. 2-аминопропановая к-та 2. 3-аминопропановая к-та  
3. 2-бутандиовая к-та 4. 2-пропенная к-та 5. 2-бутеновая к-та
37. Тип реакции, в результате которой образуется новая оксо- и новая аминокислота  
1. ацилирование 2. алкилирование 3. дезаминирование  
4. декарбоксилирование 5. переаминирование

38. Продукт неокислительного дезаминирования аланина  
 1. 2-гидроксипропановая к-та 2. 2-аминопропановая кислота  
 3. 2-бутендиовая кислота 4. пропановая кислота 5. пропенная кислота
39. Гидроксикислота - продукт окислительного дезаминирования глицина  
 1. 2-аминоэтановая 2. 2-гидроксиэтановая 3. 2-гидроксипропановая  
 4. 4-гидроксипропановая 5. этандиол-1,2
40. Аминокислота, определяемая ксантопротеиновой пробой  
 1. аланин 2. цистеин 3. лизин 4. тирозин 5. глицин
41. Реактив, с помощью которого отличают *Фен* от *Ала*  
 1. NaOH 2. FeCl<sub>3</sub> 3. HNO<sub>3</sub> 4. AgNO<sub>3</sub> 5. CuSO<sub>4</sub>
42. Реактив на  $\alpha$ -аминокислоты .  
 1. азотная кислота 2. хлорид железа (III) 3. соли свинца 4. нингидрин  
 5. гидроксид меди (II)
43. Структурный фрагмент белка (пептида), открываемый Cu(OH)<sub>2</sub>  
 1. сера 2. -COOH 3. ароматич.цикл 4. -NH<sub>2</sub> 5. пептидная связь
44. Реактив, с помощью которого можно отличить фенилаланин от пролина  
 1. азотная кислота 2. хлорид железа (III) 3. гидроксид натрия  
 4. соляная кислота 5. сульфат меди
45. Ксантопротеиновая реакция обусловлена наличием аминокислоты  
 1. аланин 2. глицин 3. лизин 4. пролин 5. триптофан
46. Газ, образующийся при взаимодействии аминокислот с HNO<sub>2</sub>  
 1. кислород 2. водород 3. двуокись углерода 4. азот 5. сероводород
47. Анилин  
 1. фениламин 2. метиламин 3. гистамин 4. кадаверин 5. триптамин
48. Продукт декарбоксилирования цистеина  
 1. путресцин 2. кадаверин 3. коламин 4. аминоксантиол 5. гистидин
49. Реактив, с помощью которого можно отличить Тир от Фен  
 1. азотная кислота 2. гидроксид натрия 3. сульфат меди  
 4. нитрат серебра 5. хлорид железа (III)
50. Гидроксикислота -продукт окислительного дезаминирования аланина  
 1. 2-гидроксипропановая 2. 2-аминопропановая 3. 3-гидроксипропановая  
 4. 2,3-дигидроксипропановая 5. пропантриол-1,2
51. Аминокислота, для которой характерна реакция с солями свинца  
 1. аланин 2. метионин 3. серин 4. цистеин 5. тирозин
52. Структурный фрагмент аминокислоты, определяемый методом формольного титрования  
 1. количество NH<sub>2</sub>-групп 2. пептидная связь 3. сера  
 4. количество COOH-групп 5. цикл ароматического характера
53. Реакция аминокислоты, идущая с потерей аминогруппы  
 1. дегидрирования 2. декарбоксилирования 3. дегидратации  
 4. аминирования 5. дезаминирования

54. Реагент, которым отличают *тирозин* от *фенилаланина*.  
1. нитрат свинца 2. соляная кислота 3. азотная кислота 4. гидроксид натрия 5. хлорид бария
55. Название кислоты, являющейся мономером волокна капрон- ... .
56. Мономером белка является- ... .
57. Заместительное название кислоты, являющейся мономером дипептида иле-иле - ... .
58. Заместительное название кислоты, являющейся мономером дипептида вал-вал- ... .
59. Заместительное название кислоты, являющейся мономером дипептида сер-сер - ... .
60. Заместительное название кислоты, являющейся мономером дипептида ала-ала - ... .
61. Заместительное название кислоты, являющейся мономером дипептида глу-глу- ... .
62. Структурный фрагмент белка (пептида), определяемый медным купоросом в щелочной среде  
1. пептидная связь  
2. ароматический цикл  
3. COOH-группа  
4. OH-группа  
5. сера
63. Последовательность аминокислот, соответствующая формуле трипептида:  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5)-\text{COOH}$   
1. Гли-Тир-Ала  
2. Ала-Фен-Гли  
3. Гли-Ала-Фен  
4. Иле-Фен-Гли  
5. Ала-Про-Гли
64. Структурный фрагмент белка (пептида), определяемый гидроксидом меди (II)  
1.  $\text{NH}_2$ -группа 2. COOH-группа 3. сера 4. OH-группа 5. пептидная связь
65. Последовательность аминокислот, соответствующая формуле трипептида:  $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}[(\text{CH}_2)_3\text{NH}_2]-\text{CO}-\text{NH}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH})-\text{COOH}$   
1. Гли-Сер-Цис 2. Гли-Лиз-Тир 3. Гли-Ала-Сер 4. Ала-Лиз-Фен  
5. Ала-Арг-Сер
66. Трипептид, определяемый солями свинца  
1. Гли-Ала-Фен 2. Глу-Цис-Три 3. Глу-Тир-Три 4. Мет-Лиз-Лей  
5. Мет-Ала-Сер

## 13. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

### 13.1. Вопросы

1. Напишите строение пиримидиновых оснований, входящих в состав нуклеиновых кислот и назовите их.
2. Напишите схему неполного гидролиза 5<sup>1</sup>-адениловой кислоты, протекающей по сложноэфирной связи. Укажите условия.
3. Напишите строение участка ДНК – ТГ.
4. Напишите строение пуриновых оснований, входящих в состав НК, назовите их. Для одного основания напишите таутомерную форму.
5. Напишите уравнение гидролитического расщепления АТФ в АДФ.
6. Напишите таутомерные формы пиримидинового основания-урацила. Какая таутомерная форма урацила входит в состав нуклеиновых кислот?
7. Из предложенных нуклеотидов выберите и напишите строение входящего в состав только ДНК: 5<sup>1</sup>-уридиловая, 5<sup>1</sup>-гуаниловая, 5<sup>1</sup>-тимидиловая кислоты.
8. Напишите таутомерные формы тимина. Какая таутомерная форма тимина входит в состав нуклеиновых кислот?
9. Напишите структурную формулу нуклеотида в общем виде, укажите сложноэфирную и гликозидную связи.
10. Напишите структурную формулу АДФ в общем виде, укажите фосфоангидридную, сложноэфирную и гликозидную связи. Какие связи называются макроэргическими

### 13.2. Тестовый контроль

1. Название пуринового основания, входящего в состав НК  
1. пиримидин 2. гуанин 3. фуран 4. индол 5. цитозин
2. Название гетероцикла, лежащего в основе аденина  
1. пиримидин 2. пурин 3. фуран 4. аденин 5. цитозин
3. Название гетероцикла, лежащего в основе гуанозина:  
1. хинолин 2. пурин 3. фуран 4. пиримидин 5. цитозин
4. Название гетероцикла, лежащего в основе уридина:  
1. пиримидин 2. пурин 3. индол 4. α-пиран 5. фуран
5. Название основания, входящего только в состав РНК-... .
6. Название основания, входящего только в состав ДНК-... .
7. Название углевода, входящего только в состав 5-дезокситидиловой кислоты....
8. Название углевода, входящего только в состав тимидиловой кислоты -...
9. Вид таутомерии, характеризующей только пуриновые основания:  
1. оксо-окси 2. лактам-лактимная 3. кето-енольная 4. азольная  
5. аминок-иминная

10. Вид тавтомерии, характеризующий только кислородсодержащие основания:
1. оксо-окси
  2. лактам-лактимная
  3. кето-енольная
  4. азольная
  5. аминок-иминная
11. Вид таутомерии характерный для тимина
1. оксо-окси
  2. лактам-лактимная
  3. кето-енольная
  4. азольная
  5. аминок-иминная
12. Вид таутомерии характерный для гуанина
1. оксо-окси
  2. лактам-лактимная
  3. кето-енольная
  4. цикло-оксо
  5. аминок-иминная
13. Название углевода, образующего РНК
1.  $\alpha$ ,D-ксилофураноза
  2.  $\beta$ ,D-дизоксирибофураноза
  3.  $\beta$ ,D-рибофураноза
  4.  $\alpha$ ,D-рибофураноза
  5.  $\alpha$ ,D-глюкофураноза
14. Название углевода, образующего 5-дезоксигуаниловую кислоту
1.  $\alpha$ ,D-ксилофураноза
  2.  $\beta$ ,D-дизоксирибофураноза
  3.  $\beta$ ,D-рибофураноза
  4.  $\alpha$ ,D-рибофураноза
  5.  $\alpha$ ,D-дезоксиррибофураноза
15. Название углевода, образующего 5-гуаниловую кислоту
1.  $\alpha$ ,D-ксилофураноза
  2.  $\beta$ ,D-дизоксирибофураноза
  3.  $\beta$ ,D-рибофураноза
  4.  $\alpha$ ,D-рибофураноза
  5.  $\alpha$ ,D-дезоксиррибофураноза
16. Название углевода, входящего в состав РНК
1.  $\alpha$ ,D-ксилофураноза
  2.  $\beta$ ,D-дизоксирибофураноза
  3.  $\beta$ ,D-рибофураноза
  4.  $\alpha$ ,D-рибофураноза
  5.  $\alpha$ ,D-дезоксиррибофураноза

17-18. Установите соответствие

Нуклеозид	Продукты гидролиза
1. тимидиловая кислота	А. урацил+дезоксирибоза
2. уридиловая кислота	Б. урацил + рибоза
	В. тимин+рибоза
	Г. тимин+дезоксирибоза
	Д. урацил + глюкоза

19-20. Установите соответствие

Нуклеозид	Продукты гидролиза
1. аденозин	А. гуанин+рибоза
2. 5-дезоксигуанозин	Б. гуанин+дезоксирибоза
	В. урацил+дезоксирибоза
	Г. аденин+дезоксирибоза
	Д. аденин+рибоза

21-22. Установите соответствие

Нуклеозид	Продукты гидролиза
1. уридин	А. урацил+рибоза
2. дезоксиаденозин	Б. гуанин+дезоксирибоза
	В. урацил+дезоксирибоза
	Г. аденин+рибоза
	Д. аденин+дезоксирибоза

23-24. Установите соответствие

Нуклеозид	Продукты гидролиза
1. аденозин	А. урацил+рибоза
2. дезоксицитидин	Б. цитозин+дезоксирибоза
	В. урацил+дезоксирибоза
	Г. аденин+дезоксирибоза
	Д. аденин+рибоза

25. Название связи в нуклеозидах

1. амидная
2. ионная
3. сложноэфирная
4. О-гликозидная
5. N-гликозидная

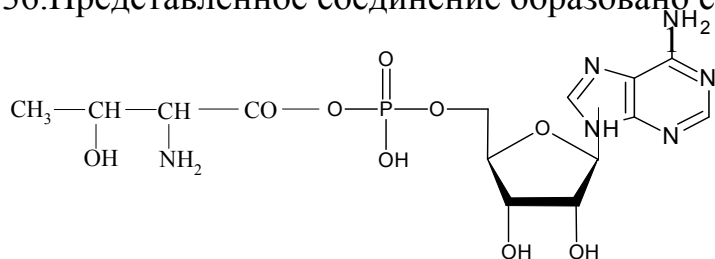
26. Название связи между нуклеотидными фрагментами в молекулах ДНК

1. сложноэфирная
2. водородная
3. N-гликозидная
4. О-гликозидная
5. амидная

27. Название связи между фрагментами в аденозине

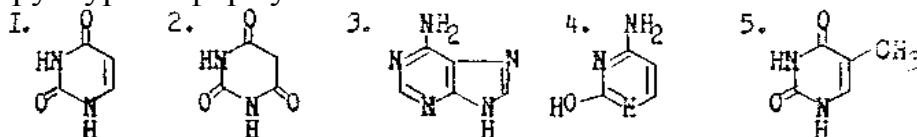
1. эфирная
2. ионная

3. N-гликозидная
  4. O-гликозидная
  5. пептидная
28. Название связи между сахарной компонентой и  $H_3PO_4$  в молекулах НК
1. сложноэфирная
  2. N-гликозидная
  3. водородная
  4. O-гликозидная
  5. пептидная
29. Название основания комплементарного аденину в молекуле РНК....
30. Название основания комплементарного аденину в молекуле ДНК....
31. 4-амино-2-гидроксипиримидин составная часть нуклеозида
1. тимидина
  2. цитидина
  3. гуанозина
  4. уридина
  5. аденозина
32. При взаимодействии цитозина и рибофуранозы образуется связь
1. амидная
  2. C-гликозидная
  3. сложноэфирная
  4. N-гликозидная
  5. ангидридная
33. Фамилия ученого, установившего равенство в НК между суммарным молярным содержанием пуриновых и пиримидиновых оснований
1. Э.Фишер
  2. Ф.Мишер
  3. Э.Чаргафф
  4. Д.Уотсон и Ф.Крик
  5. А.Тодд
34. В состав ДНК входит только одна пара комплементарных оснований:
1. УА    2. ТА    3. АУ    4. ГЦ    5. ЦГ
35. Мономерным звеном только ДНК является
1. ц-АМФ    2. д-АМФ    3. ГМФ    4. АТФ    5. ц-ГМФ
36. Представленное соединение образовано следующей парой веществ

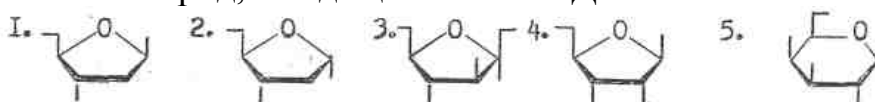


1. аланин и АМФ
2. тирозин и АДФ
3. гидроксипролин и АТФ
4. треонин и АМФ
5. серин и АДФ

37. Структурная формула тимина.



38. Моносахарид, входящий в состав ДНК



39-40. Установите соответствие

Нуклеозид	Продукты гидролиза
1. тимидин	А. тимин+рибоза
2. уридин	Б. урацил+рибоза
	В. урацил+дезоксирибоза
	Г. тимин+дезоксирибоза
	Д. урацил+глюкоза

41-42. Установите соответствие

Нуклетид	Продукты гидролиза
1. аденозинмонофосфат	А. гуанин + рибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$
2. 5- дезоксигуаниловая кислота	Б. гуанин + дезоксирибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$
	В. урацил + дезоксирибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$
	Г. аденин + дезоксирибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$
	Д. аденин + рибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$

43-44. Установите соответствие:

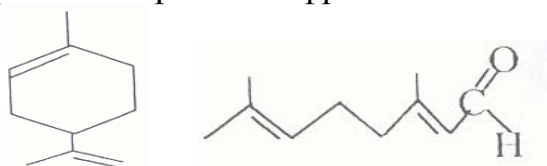
Нуклеотид	Продукты гидролиза
1. АДФ	А. гуанин + рибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$
2. ГМФ	Б. гуанин + дезоксирибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$
	В. урацил + дезоксирибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$
	Г. аденин + дезоксирибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$
	Д. аденин + рибоза+ $\text{H}_3\text{PO}_4$



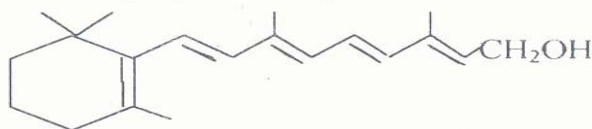
## 14. ТЕРПЕНОИДЫ, КАРОТИНОИДЫ

### 14.1. Вопросы

1. Сформулируйте изопреновое правило. Напишите структуру *цитраля* и *ретиная*, выделите в них изопреновые звенья.
2. Приведите строение и названия предельных циклических углеводов, соответствующих моно и бициклическим терпенам.
3. Сформулируйте изопреновое правило. Назовите соединение, выделите в них структурные изопреновые фрагменты.



4. Приведите схему реакции камфоры с бромом, лежащую в основе получения лекарственного соединения – *бромкамфоры*.
5. Отметьте центры хиральности в структуре камфоры. Сколько стереоизомеров имеет камфора и почему?
6. Назовите соединение. К какой группе природных веществ оно относится?



7. Напишите схему полного гидрирования *лимонена*. Назовите конечный продукт реакции.
8. Какие соединения называются изопреноидами? Приведите формулы строения изопреноидов – натурального каучука и мирцена.

9. Назовите соединение



Предшественником какого класса биологически активных веществ оно является?

10. Приведите схему фотохимической изомеризации 11-цис-ретиная в *олл-транс-ретиная*. В основе какого физиологического процесса лежит эта реакция?

### 14.2. Тестовый контроль

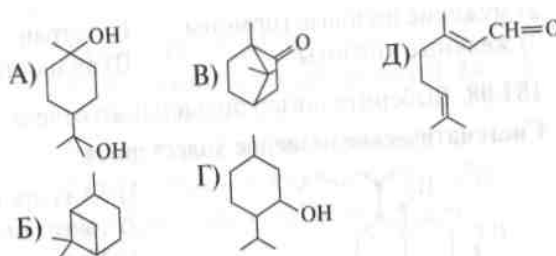
1. Фамилия автора изопренового правила
  1. Вагнер
  2. Ружичка
  3. Коновалов
  4. Юрьев
  5. Марковников
2. Название структурного фрагмента, давшего второе название терпенам-...
3. Фамилия автора правила «голова к хвосту»
  1. Вагнер
  2. Крик
  3. Коновалов
  4. Ружичка
  5. Марковников

4-5. Установите соответствие.

Название терпеноида

1. ментол
2. камфора

Структурная формула

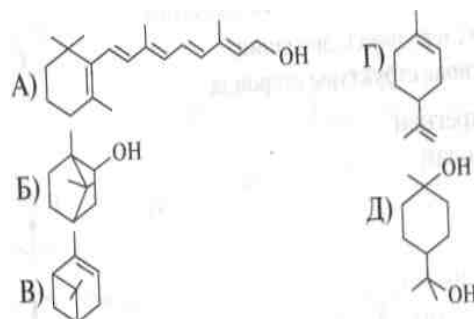


6-7. Установите соответствие.

Название терпеноида

1. ретинол
2. пинен

Структурная формула

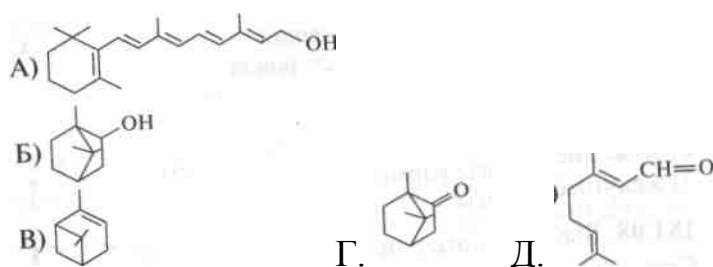


8-9. Установите соответствие.

Название терпеноида

1. борнеол
2. цитраль

Структурная формула



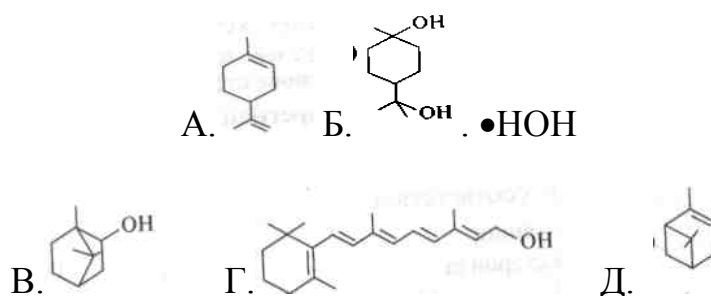
10-11. Установите соответствие.

Название терпеноида

1. терпин-гидрат

Структурная формула

2. витамин А



12-13. Установите соответствие

Число изопреновых звеньев

1. 2

2. 3

Группа терпенов

А. монотерпены

Б. дитерпены

В. изопрен

Г. сесквитерпены

Д. тритерпены

14-15. Установите соответствие

Название терпеноида

1. терпин

2. бромкамфора

Производное углеводорода

А. каран

Б. боран

В. ментан

Г. пинан

Д. этан

16-17. Установите соответствие

Вещество

1. витамин А

2. камфора

Класс органических соединений

А. углеводород

Б. спирт

Г. кетон

В. альдегид

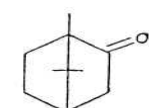
Д. кислота

18. Название терпенов, содержащих две изопреновые группировки - ...

19. Название терпенов, содержащих три изопреновые группировки - ...

20. Название терпенов, содержащих восемь изопреновых звеньев - ...

21. Структуре камфоры соответствует одно правильное суждение



1. Камфора

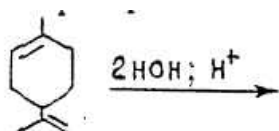
1. Имеет три центра хиральности

2. Циклогексановое кольцо имеет конформацию кресла

3. Восстанавливается во вторичный спирт borneol

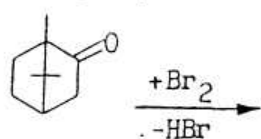
4. Является производным углеводорода каран

22. В условиях взаимодействия исходных веществ получают



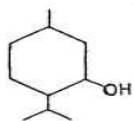
1. терпингидрат 2. метанол 3. тимол 4. камфара 5. гераниол

23. В условиях взаимодействия исходных веществ получают лекарственное вещество



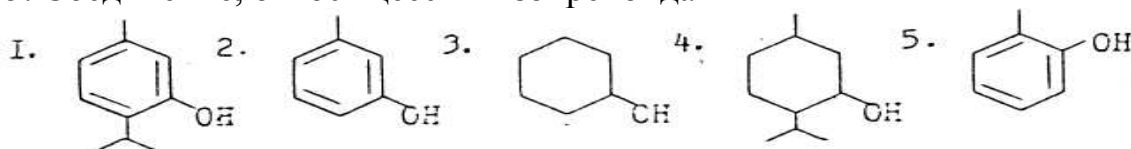
1. терпингидрат 2. метанол 3. тимол 4. бромкамфара 5. гераниол

24. Структуре и свойствам молекулы ментола соответствует одно правильное суждение

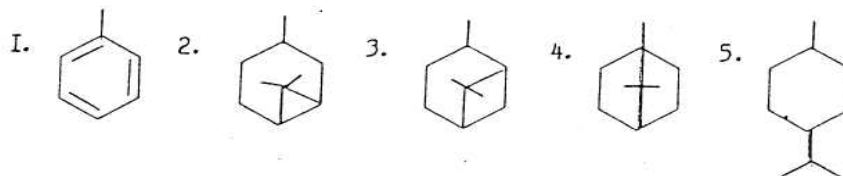


Ментол

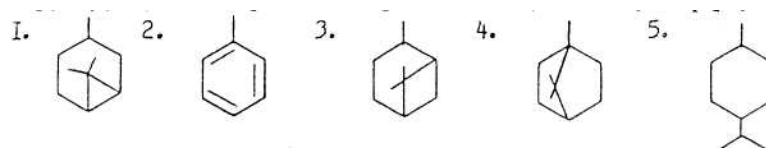
1. имеет четыре центра хиральности
  2. реагирует с водным раствором NaOH, образуя алкоголят
  3. в конформации кресла все объемные заместители занимают аксиальное положение
  4. при взаимодействии с  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$  образует сложный эфир
  5. при окислении  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  превращается в альдегид
25. Соединение, относящееся к изопреноидам



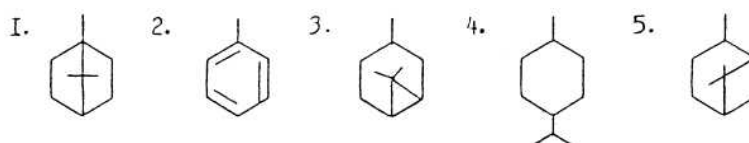
26. Терпеноид ментол, входящий в состав масла мяты перечной, производное углеводорода



27. Структуре углеводорода б о р а н соответствует формула



28. Структурная формула метана



29. Класс органических соединений, который представляет камфора

1. углеводород
2. альдегид
3. кетон
4. сложный эфир
5. спирт

30. Класс органических соединений, который представляет гераниол

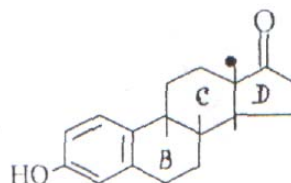
1. углеводород
2. альдегид
3. кетон
4. сложный эфир
5. спирт

31. Основа лекарственного препарата валидол
  1. изовалериановый эфир ментола
  2. метиловый эфир этановой кислоты
  3. борнилацетат
  4. этилформиат
  5. диэтиловый эфир
32. Правило, по которому протекает гидратация лимонена в кислой среде
  1. Зайцева
  2. Марковникова
  3. Зинина
  4. Кучерова
  5. Хюккеля
33. Продукт восстановления лимонена (дипентена)
  1. ментан
  2. менол
  3. терпин
  4. ментанол
  5. тимол
34. Продукт восстановления камфоры алюмогидридом лития
  1. тимол
  2. ментол
  3. борнеол
  4. терпин
  5. ретинол
35. Класс органических соединений, который представляет ретиналь
  1. углеводород
  2. спирт
  3. альдегид
  4. кетон
  5. простой эфир
36. Углеводород – представитель тетратерпенов
  1. лимонен
  2.  $\beta$ -каротин
  3. сквален
  4. ментан
  5. камфан

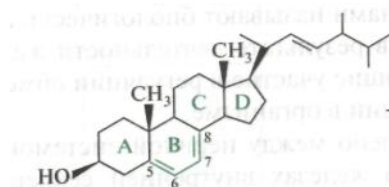
## 15. СТЕРОИДЫ

### 15.1. Вопросы

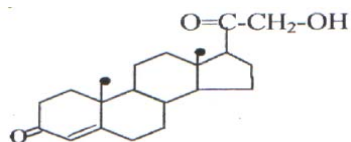
1. Приведите строение и название углеводорода, лежащего в основе желчных кислот.
2. Приведите строение и название углеводорода, лежащего в основе кортикостероидов.
3. Приведите строение и название углеводорода, лежащего в основе стероидов.
4. Дайте тривиальное и систематическое название соединению. К какой группе стероидов оно относится?



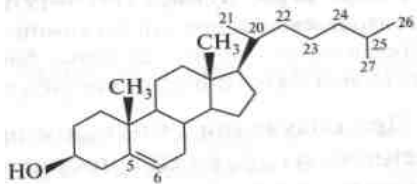
5. Приведите структуру андростерона (3 $\alpha$ -гидрокси-5 $\alpha$ -андростанона-17). К какой группе стероидов он принадлежит?
6. Приведите структуру строфантидина. Дайте название по систематической номенклатуре. В образовании каких биологически активных веществ он участвует?
7. Дайте тривиальное и систематическое название соединению. К какой группе стероидов оно принадлежит? Какова его физиологическая функция?



8. Приведите структуру холевой (3 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,12 $\alpha$ -триоксихолановой) кислоты. К какому ряду -5 $\alpha$  или 5 $\beta$ - относится это соединение?
9. Дайте тривиальное и систематическое название соединению. Какова физиологическая функция этого вещества?



10. Дайте систематическое и тривиальное название соединению. К какой группе стероидов оно принадлежит? Укажите в нем  $\alpha$ - и  $\beta$ -заместители.

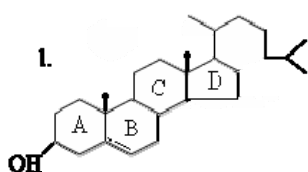


## 15.2. Тестовый контроль

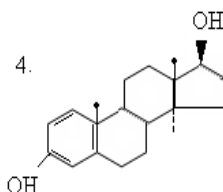
1. Предшественниками желчных кислот и стероидных гормонов в организме являются -... .
2. В основы структуры всех стероидов лежит скелет углеводорода -... .
3. Гормоны беременности (гестагены) являются производными углеводорода -... .
4. Название стероидов, влияющих на углеводный обмен организма, -... .
- 5-6. Установите соответствие

Формула стероида

Название стероида

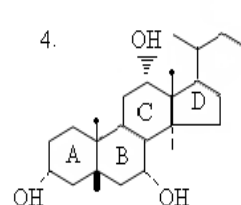
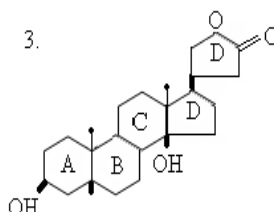
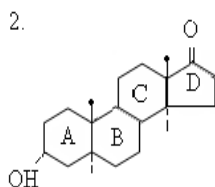
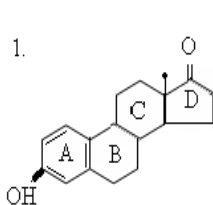


А. эстрадиол Б. тестостерон В. прогестерон



Г. холестерин Д. эргостерин

7. Группу эстрогенов представляет стероид с порядковым номером



8. Углеводород - основа желчных кислот

1. прегнан 2. гонан 3. холан 4. холестеран 5. андростан

9. Важнейшим минералокортикостероидом является

1. кортизон 2. эстрадиол 3. дезоксикортикостерон 4. копростанол 5. прогестерон

10. Важнейшим глюкокортикостероидом является

1. прогестерон 2. гидрокортизон 3. эстрон 4. холестеранол 5. холан

- 11-12. Установите соответствие

Группа стероидов

Название начальной группы

1. стерины

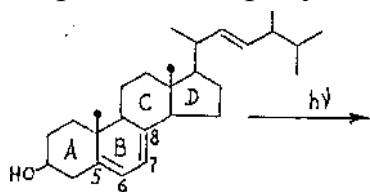
А. холестеран Б. холан

2. желчные кислоты

В. эстран Г. андростан

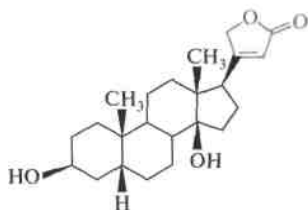
Д. прегнан

13. В условиях УФ-облучения вещества происходит размыкание кольца В и образование продукта



1. эргостерин    2. холестерин    3. витамин  $D_2$
4. копростанол    5. холестан

14. Тип сочленения колец в молекуле дигитоксигенина



1. A/B, B/C, C/D- транс
2. A/B, B/C-транс, C/D-цис
3. A/B, C/D-транс, B/C- цис
4. A/B, C/D-цис, B/C- транс
5. A/B, B/C, C/D-цис

15-16. Установите соответствие

Группа стероидов

Название начальной структуры

1. Кортикостероиды

А. прегнан

Б. холан

2. Сердечные гликозиды

В. карденолид

Г. эстран

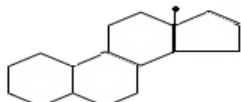
Д. холестан

17-18. Установите соответствие

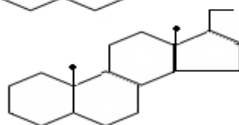
Углеводород

Название

1.

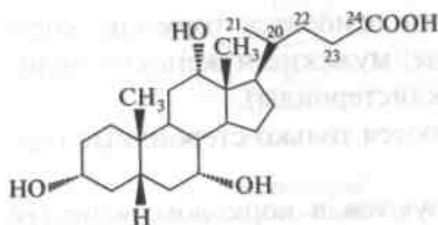


2.



А. стеран    Б. прегнан    В. холан    Г. холестан    Д. эстран

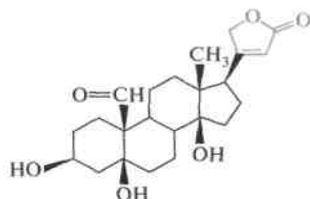
19. Кольца А, В, С, D в молекуле хеновой кислоты имеют сочленение



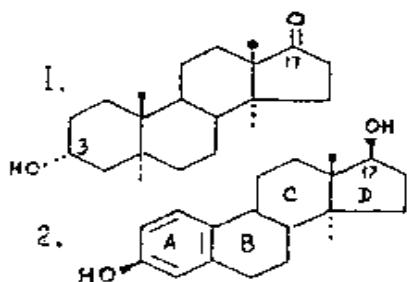
1. A/B, B/C, C/D-цис
2. A/B, B/C, C/D-транс
3. A/B, B/C-цис, C/D-транс
4. A/B, C/D-цис, B/C-транс
5. A/B-цис, B/C, C/D-транс



20. Группа стероидов, в которой кольцо А всегда является ароматическим  
 1. стерины 2. гестагены 3. андрогены 4. кортикостероиды 5. эстрогены
21. Структуре строфантидина соответствует одно правильное суждение



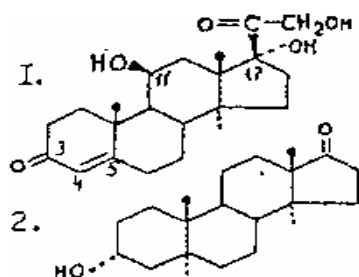
1. бромруется в положениях 4 и 5
  2. цис-сочленение циклогексановых колец
  3. присутствует кетонная группа
  4. имеются первичные спиртовые гидроксилы
  5. сложноэфирная группа
- 22-23. Установите соответствие  
 Структура стероида



Тривиальное ( систематическое) название

- А. эстрадиол (эстратриен-1,3,5(10)-диол-3,17)
- Б. тестостерон (17β- гидроксандростен-4-он-3)
- В. эстратриол (эстратриен-1,3,5,(10)-триол-3,16α,17β)
- Г. андростерон (3-гидрокси-5α- андростенон-17)
- Д. холестерин (холестен-5-ол-3β)

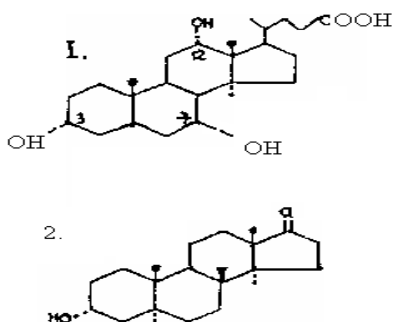
- 24-25. Установите соответствие  
 Структура стероида



Тривиальное (систематическое) название

- А. гидрокортизон (11β,17α,21-тригидроксипрегнен-4-дион-3,20)
- Б. эстрон (3-оксиэстратриен-1,3,5(10)-он-17)
- В. эстрадиол (3,17β- диоксиэстратриен-1,3,5(10) )
- Г. холестерин (холестен-5-ол-3β)
- Д. андростерон (3α-гидрокси-5α-андростанон-17)

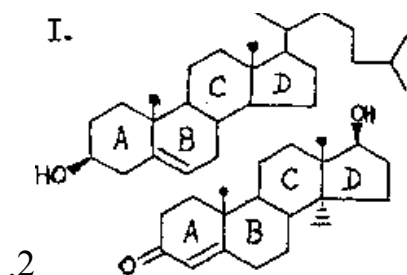
26-27. Установите соответствие  
Стероид



Тривиальное (систематическое название)

- А. эстрон (3-оксиэстратриен- 1,3,5(10)-он-17)
- Б. андростерон (3 $\alpha$ -окси-5 $\alpha$ -андростанон-17)
- В. холевая (3 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,12 $\alpha$ -триокси-5 $\beta$ -холановая кислота)
- Г. дезоксихоленовая (3 $\alpha$ ,12 $\alpha$ -диокси-5 $\beta$ -холановая) кислота
- Д. эстрадиол (3,17 $\beta$ -диоксиэстратриен-1,3, 5 (10))

28-29. Установите соответствие  
Стероид



Тривиальное (систематическое название)

- А. эстрон (3-гидроксиэстратриен-1,3,5(10)-он-17)
- Б. андростерон (3 $\alpha$ -гидрокси-5 $\alpha$ - андростанон-17)
- В. тестостерон (17 $\beta$ - гидроксандростен-4-он-3)
- Г. холестерин (холестен-5-ол-3 $\beta$ )
- Д. эстрадиол (3,17 $\beta$ -диоксиэстратриен-1,3,5(10))

30. Название заместителя в 17 положении агликонов сердечных гликозидов-... .
31. Название группы стероидов, в которой агликон связан с остатком углевода -... .
32. Название группы стероидов, влияющих на обмен углеводов- ... .
33. Название группы стероидов, способствующих пищеварению-...
34. Название несахарной части сердечных гликозидов-...
35. Продукт частичного гидрирования нафталина
- 1. декалин 2. гексан 3. дигидронафталин 4. пергидрофенантрен
  - 5. анилин

36. Предшественники желчных кислот и стероидных гормонов в организме.

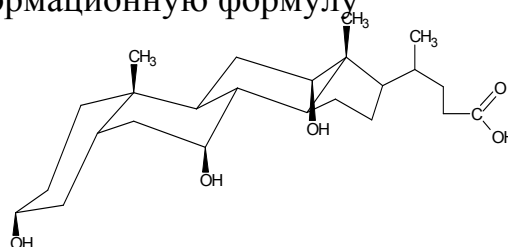
1. стерины 2. андрогены 3. гестагены 4. эстрагены 5. кортикостероиды

37. Название соединения

1. холан 2. эстратриол 3. холестерин 4. преднизолон 5. строфантин

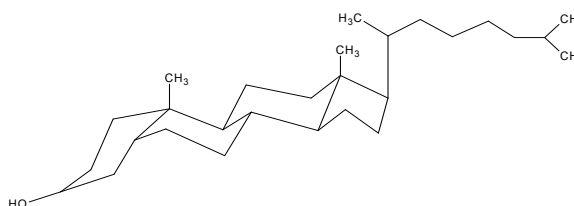
38. Название соединения, имеющее конформационную формулу

1. прогестерон  
2. холевая кислота  
3. дипропионат эстрадиола  
4. дигитоксигенин  
5. литохолевая кислота



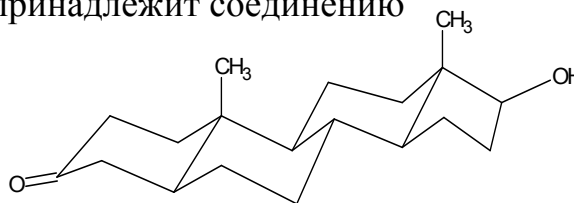
39. Конформационная формула принадлежит

1. холестерину  
2. эргостерину  
3. копростанолу  
4. прогестерону  
5. преднизолону



40. Конформационная формула принадлежит соединению

1. эстрон  
2. кортикостерон  
3. тестостерон  
4. андростерон  
5. прогестерон



41. Фамилия ученого выделившего и установившего строение эстрона-1929

1. Роберт Вудворд 2. Игорь Торгов 3. Эмиль Фишер 4. Леопольд Ружечка  
5. Адольф Бутенандт

42. Фамилия ученого синтезировавшего холестерин из метилхинона в 1951 г

1. Роберт Вудворд 2. Игорь Торгов 3. Эмиль Фишер 4. Леопольд Ружечка  
5. Адольф Бутенандт

43. Фамилия ученого установившего строение терпенов и совместно с А. Бутенандтом и синтезировавшего андростерон в 1934-35 годах

1. Роберт Вудворд 2. Игорь Торгов 3. Эмиль Фишер 4. Леопольд Ружечка  
5. Егор Вагнер

44. Образование соли эстратриола при взаимодействии со щелочью происходит

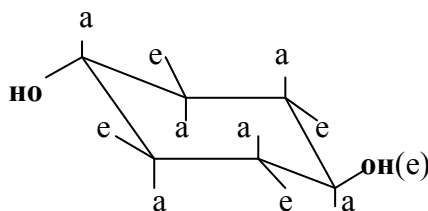
1. по трем гидроксильным радикалам  
2. фенольному гидроксилу  
3. алифатическому гидроксилу (C<sub>16</sub>)  
4. алифатическому гидроксилу (C<sub>17</sub>)  
5. двум алифатическим гидроксилам

## ОТВЕТЫ

### 1. КЛАССИФИКАЦИЯ, НОМЕНКЛАТУРА И ПРОСТРАНСТВЕННОЕ СТРОЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ

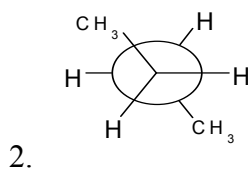
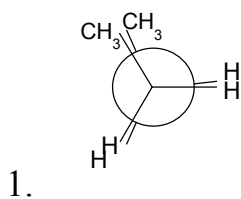
#### 1.1. Ответы на вопросы

1.  $\overset{3}{\text{HS}}-\overset{2}{\text{CH}_2}-\overset{1}{\text{CH}(\text{NH}_2)}-\text{COOH}$  ц и с т е и н  
2-амино-3-меркаптопропановая к-та
2.  $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$  ацетон, по заместительной (систематической) номенклатуре - это пропанон, по радикало-функциональной - диметилкетон.
3.  $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{COOH}$  яблочная кислота, по заместительной (систематической) номенклатуре - это 2-гидроксипентандиовая кислота.  
Функциональные группы: -  $\text{COOH}$  карбоксильная  
-  $\text{OH}$  гидроксильная
4.  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$  ксилит, по заместительной (систематической) номенклатуре - это пентанпентол-1,2,3,4,5  
Ксилит - представитель пятиатомных спиртов.
5.  $\text{HOOCCH}_2-\text{CO}-\text{CH}_2\text{COOH}$  ацетондикарбоновая кислота, по заместительной (систематической) номенклатуре 3-оксопентандиовая кислота.
6. Объемные заместители занимают экваториальное положение (е):

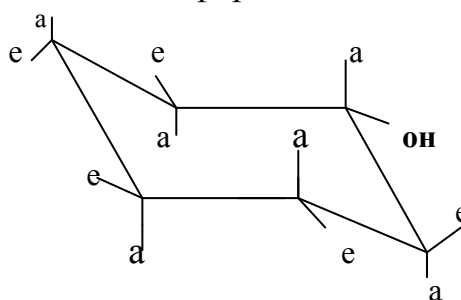


Изображена наиболее выгодная конформация кресла циклогександиола-1,4 с наиболее выгодным расположением объемных заместителей.

7. Геометрические формы молекулы, переходящие друг в друга, путем вращения вокруг  $\sigma$ -связей, называются конформациями. Для изображения конформаций на плоскости используются проекционные формулы (или проекции) Ньюмена. Наиболее выгодная конформация – это 2, которая называется заторможенной или антибутановской, ей соответствует минимальная энергия. Конформация 1 называется заслоненной, ей характерна максимальная энергия и она самая невыгодная из всех возможных конформаций.

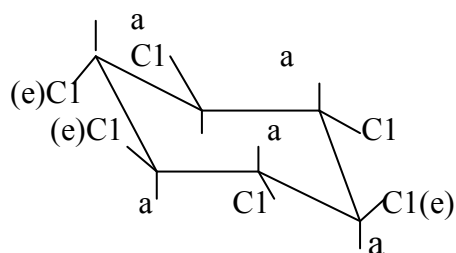


## 8. Наиболее предпочтительная конформация циклогексанола



Конформация кресла: объемный заместитель- гидроксильная группа занимает экваториальное положение.

9.



Предпочтительная конформация кресла. Объемный заместитель – атом галогена (Cl)- занимает наиболее выгодное экваториальное положение.

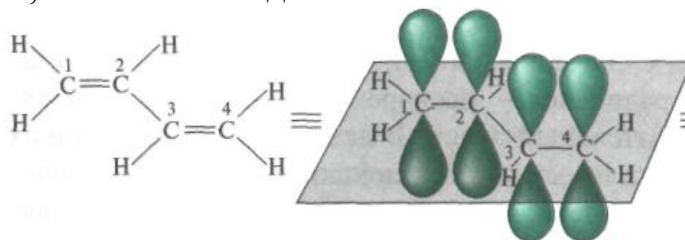
### 1.2. Ответы тестового контроля

1	3	23	4	45	А
2	2	24	5	46	В
3	4	25	2	47	Б
4	5	26	А	48	В
5	2	27	Д	49	Б
6	1	28	В	50	Г
7	1	29	Г	51	2
8	1	30	Г	52	5
9	А	31	Д	53	5
10	Б	32	Д	54	4
11	А	33	Г	55	4
12	Д	34	пентадиамин-1,5	56	4
13	Д	35	2,6-диаминогексановая кислота	57	3
14	В	36	5-хлорпентанон-2	58	1
15	В	37	2,3,4,5-тригидроксипентаналь	59	5
16	Г	38	4-оксопентеновая кислота	60	4
17	В	39	Б	61	3
18	А	40	Д	62	3
19	Г	41	А	63	4
20	Д	42	Г	64	1
21	3	43	А	65	2
22	2	44	В	66	3

## 2. ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ И ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ АТОМОВ В ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛАХ

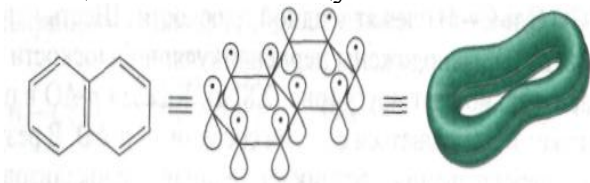
### 2.1. Ответы на вопросы

**1.** Сопряжение - это перераспределение электронных плотностей в системе  $\pi$ -связей, приводящее к стабилизации молекулы. Простейшим представителем  $\pi, \pi$ -сопряженных систем с углеродной цепью служит бутадиен-1,3. В молекуле бутадиена атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации. Негибридизованные р-АО каждого атома углерода расположены перпендикулярно плоскости  $\sigma$ -скелета и параллельно друг другу, что является необходимым условием для их перекрывания. Перекрывание происходит не только между р-АО С-1 и С-2, С-3 и С-4, а также между АО С-2 и С-3. В результате образуется охватывающая четыре атома углерода единая  $\pi$ -система, т.е. возникает делокализованная связь.



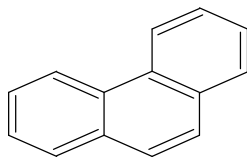
Молекула бутадиена -1,3

**2.** Нафталин является ароматическим соединением, т.к. удовлетворяет критериям ароматичности: содержит плоский цикл (все атомы цикла имеют  $sp^2$ -гибридизацию) единую  $\pi$ -электронную систему, охватывающую все атомы цикла и состоящую из  $4n+2=10\pi$ -электронов ( $n=2$ , правило Хюккеля)



Нафталин

**3.** Фенантрен является ароматическим соединением, т.к. удовлетворяет критериям ароматичности: содержит плоский цикл (все атомы цикла имеют  $sp^2$ -гибридизацию), единую  $\pi$ -электронную систему, охватывающую все атомы цикла и состоящую из  $4n+2=14\pi$ -электронов ( $n=3$ , правило Хюккеля)

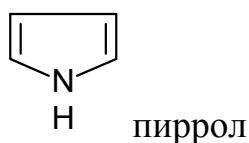


фенантрен

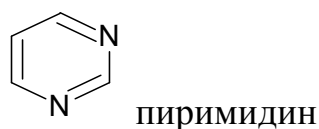
4. Сопряжение (мезомерия) - это перераспределение электронной плотности в системе  $\pi$ -связей, приводящее к стабилизации молекулы, или это наличие в молекуле делокализованного электронного облака за счет перекрывания негибризованных  $p$ -орбиталей. В молекуле анилина наблюдается  $n, \pi$ -сопряжение: два электрона, находящихся на  $p$ -орбитали атома азота, перекрываются с электронами  $\pi$ -связи, при этом образуется единая делокализованная система. В анилине амино-группа находится в сопряжении с ароматическим кольцом и проявляет положительный мезомерный эффект, являясь электронодонорным заместителем.



5. Аromaticность пиррола, как и бензола, обусловлена наличием плоской шести электронной  $\pi$ -системы: по одному электрону от четырех  $sp^2$ -гибридизованных атомов углерода и еще два  $n$ -электрона  $sp^2$ -гибридизованного, пиррольного атома азота. Пиррол относится к  $\pi$ -электроноизбыточным гетероциклам, т.е. с повышенной электронной плотностью внутри кольца в сравнении с бензолом.



6. В молекуле пиримидина все атомы цикла находятся в  $sp^2$ -гибридизации, а потому все  $\sigma$ -связи лежат в одной плоскости. Благодаря этому  $p$ -орбитали всех атомов, входящих в цикл, располагаются перпендикулярно плоскости  $\sigma$ -скелета и параллельны друг другу, что создает условия для их взаимного перекрывания с образованием единой  $\pi$ -системой. Число электронов, находящихся в сопряжении, подчиняется правилу Хюккеля и равно  $4n+2=6$ , где  $n=1$ . Наличие в молекуле пиримидина двух пиридиновых атомов азота, выполняющих роль акцепторных заместителей, делает эту систему  $\pi$ -электронодефицитной ( $\pi$ -недостаточной).



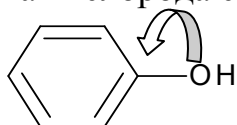
7. Индуктивный эффект (J) - это перераспределение электронной плотности по  $\sigma$ -связям в зависимости от электроотрицательности атомов, образующих эти связи. Графически J-эффект изображается совпадающей с поло-

жением валентного штриха стрелкой, остриё которой направлено в сторону более электроотрицательного атома.

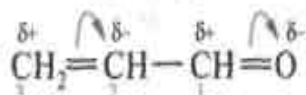


Метильная группа является электронодонорным заместителем, проявляя положительный мезомерный эффект(+J), а гидроксильная группа электроноакцепторным, проявляя отрицательный индуктивный эффект (-J<sub>ОН</sub>).

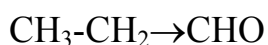
**8.** Влияние заместителя, передаваемое по сопряжённой системе π-связей с перераспределением электронной плотности называется мезомерным эффектом (М-эффект). Графически мезомерный эффект изображается изогнутыми стрелками, начало которых показывает, какие p- или π-электроны участвуют в сопряжении. В молекуле фенола осуществляется p,π-сопряжение, т.е. в сопряжение с π-электронным облаком бензольного кольца вступает p-орбиталь атома кислорода с неподеленной парой электронов.



**9.** В акролеине альдегидная группа проявляет отрицательные мезомерный так как в молекуле имеется имеется π,π-сопряжение и индуктивный электронные эффекты и является электроноакцепторным заместителем. В пропионовом альдегиде проявляется только отрицательный индуктивный эффект (нет сопряженных фрагментов), карбонильная группа также является электроакцепторным заместителем.

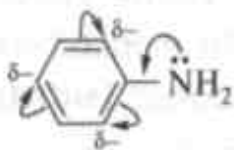


пропеналь (-I<sub>СОН</sub>, -M<sub>СОН</sub>)



пропаналь (-I<sub>СОН</sub>)

**10.** Заместители, повышающие электронную плотность в системе, называются электронодонорными (ЭД), а понижающие – электроноакцепторными (ЭА). Одни и те же заместители, в зависимости от характера взаимодействия с остальной частью молекулы, могут быть донорными и акцепторными. В молекуле анилина амино-группа, проявляя положительный мезомерный эффект, является электронодонорным заместителем, а в этанаминах, проявляя только отрицательный индуктивный эффект является электроноакцепторным заместителем.



анилин (+M<sub>NH2</sub>>-J<sub>NH2</sub>)



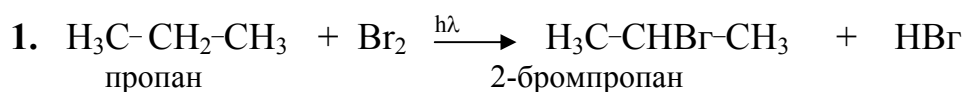


## 2.2. Ответы тестового контроля

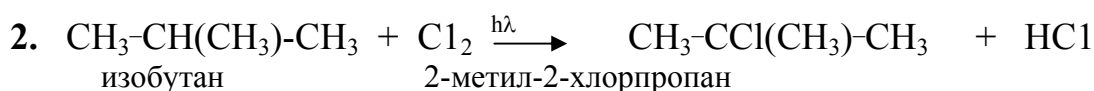
1	3	20	1	39	А
2	3	21	1	40	В
3	1	22	2	41	Г
4	5	23	2	42	В
5	4	24	2	43	1
6	2	25	2	44	5
7	2	26	4	45	2
8	1	27	1	46	5
9	1	28	3	47	3
10	3	29	3	48	3
11	3	30	5	49	4
12	3	31	5	50	р,π
13	3	32	4	51	π, π
14	5	33	4	52	π, π
15	4	34	2	53	π, π
16	5	35	3	54	π, π
17	5	36	2	55	π, π и р,π
18	5	37	Г	56	π, π и р,π
19	1	38	А		

### 3. РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ УГЛЕВОДОРОДОВ

#### 3.1. Ответы на вопросы

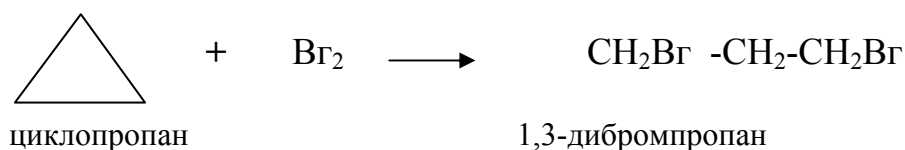


Реакция протекает по механизму радикального замещения ( $S_R$ ) и является региоселективной: протекает преимущественно по одному из нескольких возможных реакционных центров.

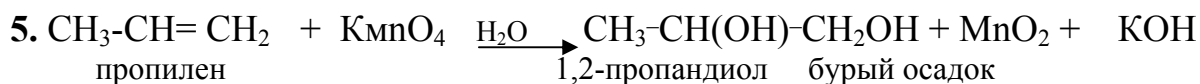


Реакция протекает по механизму радикального замещения -  $S_R$ . Реакция региоселективна: атаке подвергается наиболее замещенный атом углерода.

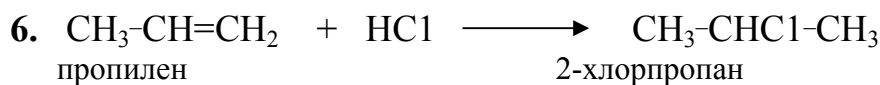
3. Циклоалканы с напряженными трех- и четырехчленными циклами по реакционной способности отличаются от предельных углеводородов и обычных циклоалканов (пяти- и шестичленных) и напоминают непредельные соединения, вступая в реакции электрофильного присоединения ( $A_E$ )



Механизм электрофильного присоединения –  $A_E$ . Вследствие положительного индуктивного влияния двух метильных групп электронная плотность двойной связи 2-метилпропена повышена по сравнению с этиленом, и 2-метилпропен легче вступает в реакцию гидратации. Реакция протекает в соответствии с правилом Марковникова.

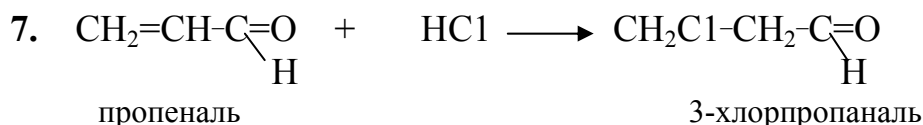


В результате данной реакции происходит разрушение перманганата калия, что обнаруживается по исчезновению розовой окраски раствора. Поэтому реакция является качественной на двойную связь.

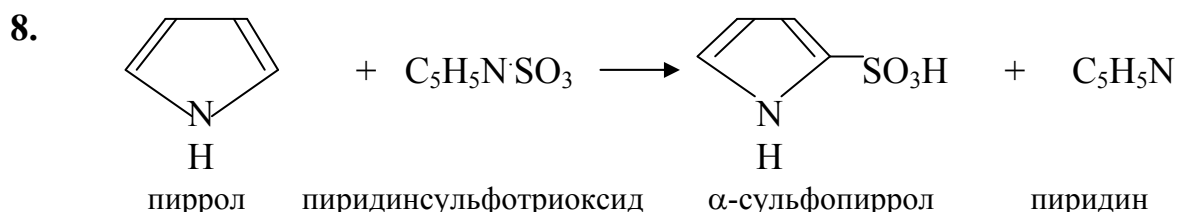


Реакция протекает по механизму электрофильного присоединения ( $A_E$ ). Вследствие положительного индуктивного влияния метильной группы электронная плотность двойной связи пропилена повышена по сравнению

с этиленом, и пропилен легче вступает в реакцию гидрохлорирования. Реакция протекает в соответствии с правилом Марковникова.

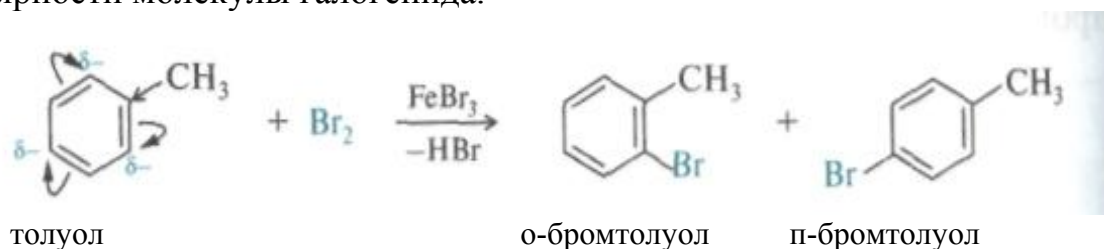


Реакция протекает по механизму электрофильного присоединения  $A_E$ . Альдегидная группа *пропеналь*, вследствие отрицательного индуктивного влияния, понижает электронную плотность двойной связи по сравнению с этиленом. Поэтому *этилен* легче вступает в реакцию гидрохлорирования, чем *пропеналь*. Реакция протекает против правила Марковникова.



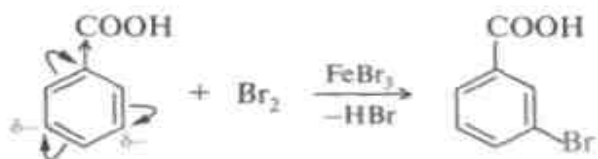
Реакция протекает по механизму электрофильного замещения ( $S_E$ ). Для сульфирования пиррола ( $\pi$ -электроноизбыточного ароматического соединения) используют пиридинсульфотриоксид, а не серную кислоту, вследствие ацидофобности (*кислотобоязни*) пиррола.

9. Метильная группа в толуоле, обладающая положительным индуктивным эффектом ( $+I_{\text{CH}_3}$ ), увеличивает электронную плотность кольца, повышает его активность в реакциях электрофильного замещения и направляет реагент в орто- и пара-положения. Бромирование толуола - реакция электрофильного замещения ( $S_E$ ) проводится в присутствии кислоты Льюиса-бромид железа, увеличивающего активность брома благодаря увеличению полярности молекулы галогенида.



10. Карбоксильная группа в бензойной кислоте, обладая отрицательными индуктивным и мезомерным эффектами, является электроноакцепторным заместителем. При наличии в кольце электроноакцепторного заместителя электронная плотность понижается на всех атомах углерода, но меньшей степени в положениях 3 и 5 (*мета*-положениях). Эти равноценные положения предпочтительно атакуются электрофильным реагентом, приводя к продукту мета-замещения. Бромирование бензойной кислоты - реакция электрофильного замещения ( $S_E$ ) проводится в присутствии кислоты Льюиса-

са - бромида железа, увеличивающего активность брома благодаря увеличению полярности молекулы галогенида.



бензойная кислота

м-бромбензойная кислота

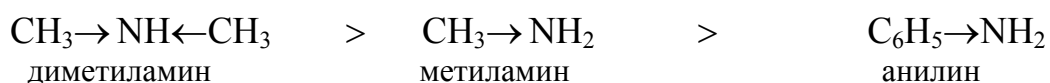
### 3.2. Ответы тестового контроля

1	Б	17	3	33	1
2	В	18	А	34	4
3	А	19	Г	35	4
4	Г	20	Б	36	бензойная
5	Б	21	Д	37	2-сульфонафталин
6	В	22	4	38	3
7	Б	23	2	39	5
8	Г	24	5	40	2
9	А	25	А <sub>Е</sub>	41	3
10	Г	26	А <sub>Е</sub>	42	2
11	Б	27	Зайцева	43	3
12	А	28	Зайцева	44	4
13	3	29	декалин	45	2
14	5	30	фталевая кислота	46	1
15	5	31	2	47	2
16	3	32	1	48	5

## 4. КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

### 4.1. Ответы на вопросы

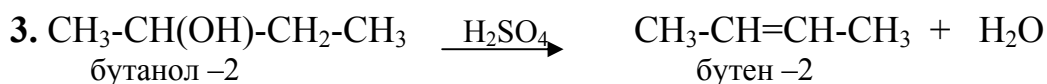
1. Основаниями по Бренстеду являются вещества, присоединяющие протон. Основность аминов определяется наличием неподеленной пары электронов у атома азота, которую он может предоставлять для связи с протоном кислоты. Электронодонорные заместители (Э.Д.), к которым относится метильная группа (+I<sub>CH3</sub>) увеличивает основность. У *анилина* неподеленная пара электронов азота частично делокализована по системе сопряженных связей ароматического кольца и мало доступна для связи с протоном кислоты. Основность уменьшается:



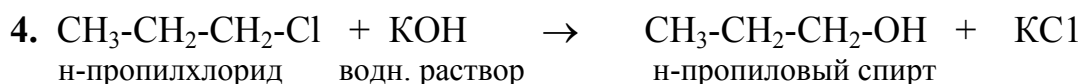
2. Кислотами по Бренстеду-Лоури считаются молекулы, отдающие протон. Сила кислоты зависит от стабильности иона, а стабильность иона зависит от способности данного иона делокализовать отрицательный заряд кислорода по углеродной цепи. Чем стабильнее ион, тем сильнее кислота.



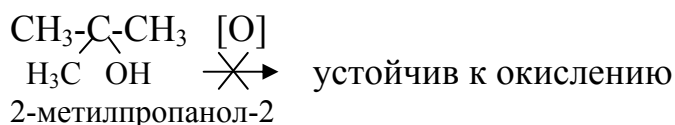
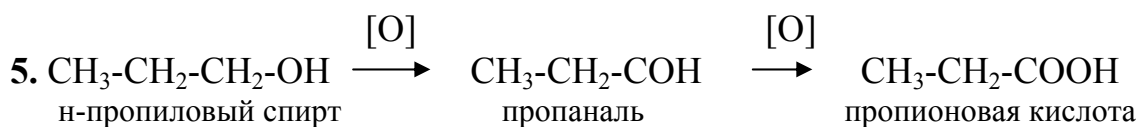
В феноксид-ионе благодаря р,π-сопряжению наблюдается делокализация отрицательного заряда кислорода, следовательно этот ион является более стабильным. А на основании стабильности ионов можно сделать вывод, что *фенол* – более сильная кислота, чем *этанол*.



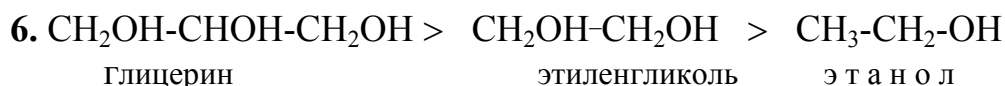
Реакция *элиминирования* (Е). В реакциях отщепления воды от спирта наблюдается преимущественное отщепление протона от наименее гидрогенизированного атома углерода (правило Зайцева).



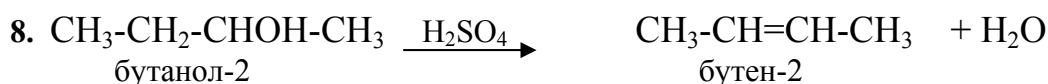
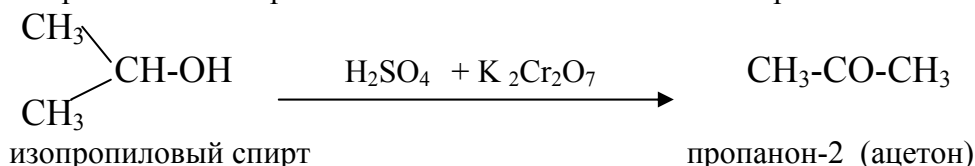
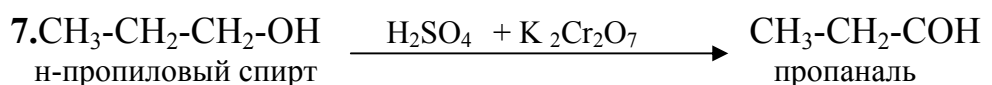
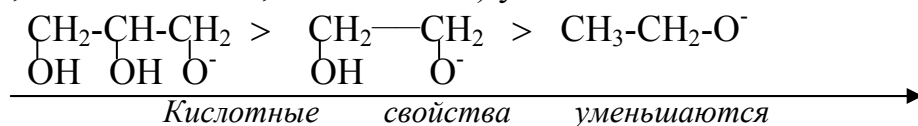
Высокая полярность и поляризуемость связи углерод-галоген обуславливает возможность ее гетеролитического разрыва и высокую реакционную способность алкилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения (S<sub>N</sub>) галогена. Поэтому галогеналканы широко используются как субстраты и реагенты в многочисленных реакциях, ведущих к получению разнообразных классов органических соединений.



Первичные спирты окисляются до альдегидов, вторичные – до кетонов, а третичные спирты трудно окисляются.



Кислотность определяется стабильностью соответствующих анионов. Электроноакцепторные заместители (э.а.), к которым относится в алифатических соединениях ОН-группа ( $-\text{J}_{\text{OH}}$ ), участвуют в делокализации отрицательного заряда, увеличивают стабильность аниона. Стабильность аниона (и, следовательно, кислотность) уменьшается:



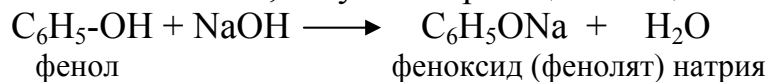
Реакция элиминирования (Е) протекает по правилу Зайцева: в реакциях отщепления воды от спирта наблюдается преимущественное отщепление протона от наименее гидрогенизированного углеродного атома.

9. Кислотность определяется стабильностью соответствующих анионов. Чем стабильнее анион, тем сильнее кислота. Стабильность фенолят-аниона повышается вследствие делокализации отрицательного заряда по системе сопряженных связей. Стабильность анионов (и, соответственно, кислотность) увеличивается:

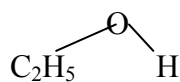


Фенол, проявляющий более сильные кислотные свойства, способен, в

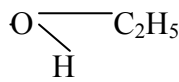
отличие от этанола, вступать в реакции со щелочами:



**10.** Этиловый спирт обладает амфотерными свойствами и выступает и как донор протона (кислота) и акцептор протона (основание). Это приводит к образованию межмолекулярной водородной связи.



кислота



основание

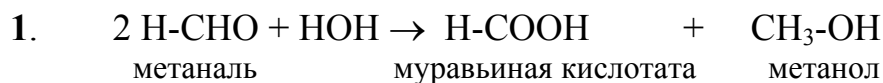
Межмолекулярные водородные связи повышают температуру кипения. Простой эфир  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$  проявляет только основные свойства, так как не имеет ОН-кислотного центра, и поэтому не может образовывать водородные связи.

#### 4.2. Ответы тестового контроля

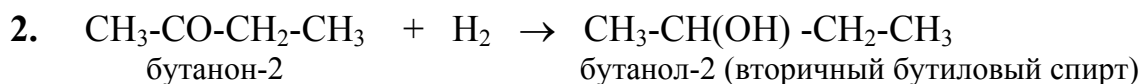
1	А	14	312	27	Б	40	3
2	Д	15	132	28	А	41	1
3	А	16	213	29	В	42	1
4	Д	17	231	30	ацетон	43	2
5	карбоновые кислоты	18	213	31	доноры	44	3
6	амины	19	213	32	акцепторы	45	1
7	2	20	321	33	+М	46	3
8	4	21	123	34	5	47	4
9	1	22	В	35	5	48	1
10	5	23	Д	36	2	49	231
11	3	24	Г	37	2	50	132
12	5	25	Д	38	2	51	123
13	231	26	Д	39	5	52	123

## 5. БИОЛОГИЧЕСКИ ВАЖНЫЕ РЕАКЦИИ КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

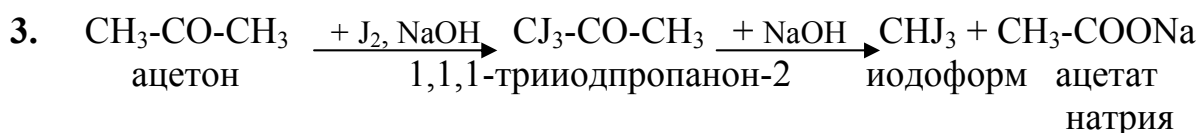
### 5.1. Ответы на вопросы



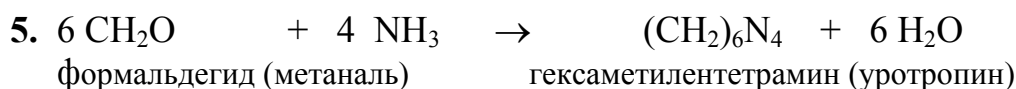
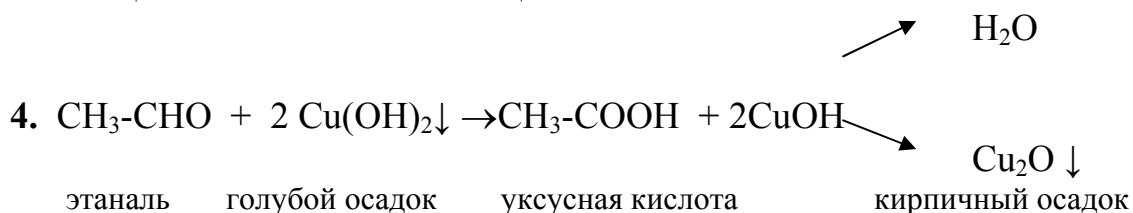
Формальдегид, единственный представитель алифатических альдегидов, не имеющий алкильного радикала. Поэтому карбонильный атом углерода обладает высокой электрофильностью и формальдегид способен диспропорционировать даже в водных растворах, за счет чего при длительном хранении они приобретают кислую реакцию. Кислую реакцию водного раствора формалина можно доказать с помощью индикатора метилового красного (*покраснение раствора*).



Восстанавливающий агент в данной реакции –  $\text{LiAlH}_4$  литийалюмогидрид



Примесь этанола и уксусный альдегид также будут давать положительную иодоформную пробу, в отличие от диэтилкетона  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH}_3$ , не являющегося метилкетонем «ацетоновым телом».



Уротропин-антисептическое средство, впервые был получен А.М.Бутлеровым.

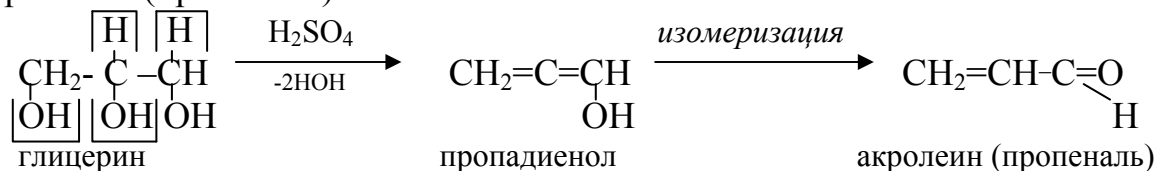


Реакция гидратации протекает по механизму нуклеофильного присоединения –  $\text{A}_\text{N}$ . Наличие трех электроноакцепторных заместителей в радикале хлорала увеличивает  $+\delta$ -заряд на атоме углерода, облегчает гидратацию и стабилизирует образовавшийся гидрат. В случае ацетальдегида  $+\delta$ -заряд на атоме углерода понижен ( $+\text{J}$ -эффект метильной группы) и гидратация про-



текает труднее. Хлоралгидрат применяется в медицинской практике как успокаивающее, снотворное и обезболивающее средство.

7. Один из способов получения акролеина – качественная реакция на глицерин. Для этого на глицерин действуют водоотнимающим веществом (например  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Появление запаха кухонной гари говорит об образовании акролеина (пропеналя):

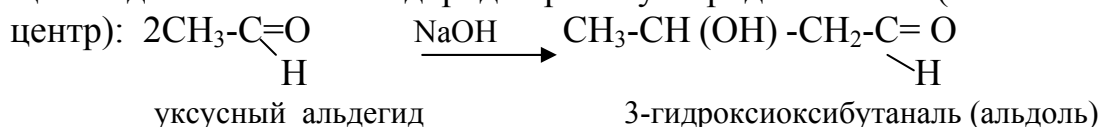


Распознать наличие акролеина в растворе можно с помощью реакции серебряного зеркала или по появлению малиновой окраски при добавлении фуксинсернистой кислоты.



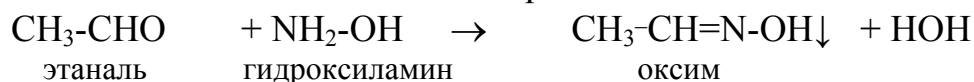
Реакция протекает по механизму нуклеофильного присоединения -  $\text{A}_\text{N}$ .

9. В реакцию альдольной конденсации вступает уксусный альдегид, имеющий подвижный атом водорода при  $\alpha$ -углеродном атоме (CH-кислотный центр):



Реакция протекает по механизму нуклеофильного присоединения -  $\text{A}_\text{N}$ .

10. Реакция протекает по механизму нуклеофильного присоединения - элиминирования ( $\text{A}_\text{N}$ -E). Данный механизм реакций характерен при взаимодействии альдегидов и кетонов с первичными аминами.



Реакция образования оксимов используется для идентификации альдегидов и кетонов.

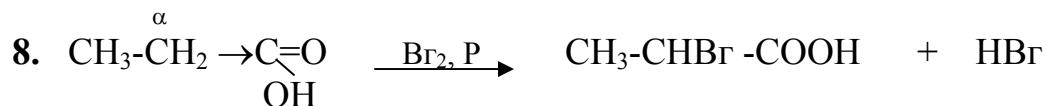
## 5.2. Ответы тестового контроля

1	Г	28	1	55	Б
2	В	29	3	56	Г
3	В	30	1	57	5
4	А	31	1	58	5
5	В	32	1	59	5
6	А	33	4	60	1
7	Б	34	5	61	5
8	В	35	1	62	4
9	В	36	5	63	4
10	Б	37	4	64	5
11	В	38	1	65	4
12	Б	39	1	66	4
13	В	40	1	67	2
14	Г	41	Б	68	4
15	Д	42	Д	69	1
16	Б	43	Д	70	1
17	гексанон-3	44	Г	71	2
18	3-метилбутаналь	45	А	72	2
19	этандиаль	46	Г	73	3
20	изобутилметилкетон	47	В	74	2
21	2,2-диметилбутандиаль	48	А	75	3
22	3,3-диметилгександион	49	В	76	1
23	метилбутанон	50	Г	77	2
24	пентандион-2,4	51	В	78	2
25	2	52	Д	79	2
26	5	53	А	80	2
27	3	54	Г		

## 6. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ. ЛИПИДЫ И ФОСФОЛИПИДЫ

### 6.1. Ответы на вопросы

1. 
$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{35} & \xrightarrow{2\text{H}_2, \text{Ni}} & \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{35} \\ | & & | \\ \text{CH-O-COC}_{17}\text{H}_{33} & & \text{CH-O-COC}_{17}\text{H}_{35} \\ | & & | \\ \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{33} & & \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{35} \end{array}$$
  
диолеостеарин тристеарин (твёрдый жир)
  
2. 
$$\text{HOOC-CH}_2\text{-COOH} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{CH}_3\text{-COOH}$$
  
малоновая кислота уксусная кислота  
(пропандиовая) (этановая)
  
3. 
$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{35} & \xrightarrow[\text{- Na}_3\text{PO}_4]{\text{HOH, NaOH}} & \text{CH}_2\text{-OH} + \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{-COONa} \\ | & & | \\ \text{CH-O-COC}_{17}\text{H}_{33} & & \text{CH-OH} + \text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2 \\ | & & | \\ \text{CH}_2\text{-O-P-O-CH}_2\text{CH}_2 & & \text{CH}_2\text{-OH} + \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COONa} \\ | \quad | \quad | & & | \\ \text{HO} \quad \text{O} \quad \text{NH}_2 & & \text{глицерин} \end{array}$$
  
фосфатидилколамин стеарат натрия  
коламин  
олеат натрия
  
4. 
$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{35} & \xrightarrow{3\text{H}, \text{Ni}} & \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{35} \\ | & & | \\ \text{CH-O-COC}_{17}\text{H}_{33} & & \text{CH-O-COC}_{17}\text{H}_{35} \\ | & & | \\ \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{31} & & \text{CH}_2\text{-O-COC}_{17}\text{H}_{35} \end{array}$$
  
жидкая консистенция твёрдая консистенция
  
5. 
$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-COOH} + \text{HO-C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{-COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$$
  
масляная кислота этанол этилбутаноат  
Реакция протекает по механизму нуклеофильного замещения - S<sub>N</sub>.
  
6. 
$$\text{HOOC-COOH} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{H-COOH} + \text{CO}_2 \uparrow$$
  
щавелевая кислота муравьиная кислота  
(этандиовая) (метановая)
  
7. 
$$\begin{array}{ccc} \text{CH}_2\text{-OCOC}_{17}\text{H}_{33} & \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, (\text{HCl})} & \text{CH}_2\text{OH} + \text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH} \\ | & & | \\ \text{CH-OCOC}_{17}\text{H}_{35} & & \text{CH-OH} + \text{H}_3\text{PO}_4 \\ | & & | \\ \text{CH}_2\text{-O-P-O-CH}_2\text{-CH}_2 & & \text{CH}_2\text{OH} + \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} \\ | \quad | \quad | & & | \\ \text{HO} \quad \text{O} \quad \text{N-CH}_3 & & \text{глицерин} + [\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-N(CH}_3)_3]\text{Cl}^- \\ | \quad | & & | \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 & & \text{ОН холина гидрохлорид} \end{array}$$
  
фосфатидилхолин олеиновая кислота  
фосфорная кислота  
стеариновая кислота



$\alpha$ -сн-кислотный центр  
пропионовой кислоты

$\alpha$ -бромпропионовая (2-бромпропановая)  
кислота

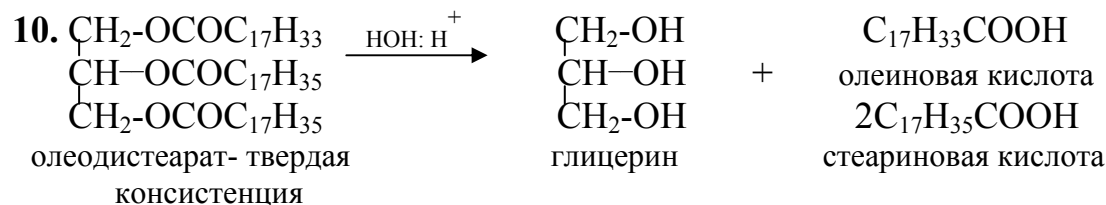
Появление СН-кислотности в радикале объясняется - отрицательным индуктивным эффектом НООС-группы ( $-\text{J}_{\text{COOH}}$ ), в результате чего атомы водорода  $\alpha$ -углеродного атома приобретают подвижность.

9.



малоновая (пропандиовая)кислота

полный амид малоновой кислоты



олеодистеарат- твердая  
консистенция

глицерин

стеариновая кислота

В результате кислотного гидролиза полужидкого (полутвёрдого) жира-олеодистеарата глицерина- образуются глицерин и высшие карбоновые кислоты (ВЖК) – олеиновая и стеариновая.

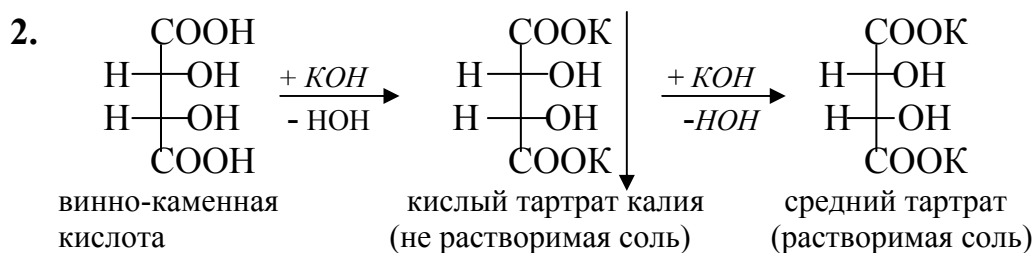
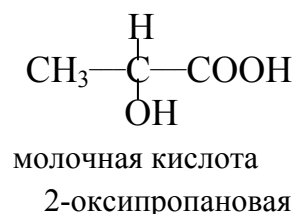
## 6.2. Ответы тестового контроля

1	Г	28	5	54	Д
2	В	29	5	55	Б
3	Д	30	3	56	Д
4	Б	31	4	57	5
5	А	32	1	58	1
6	В	33	4	59	4
7	Г	34	5	60	4
8	А	35	5	61	4
9	А	36	4	62	1
10	Д	37	1	63	1
11	А	38	4	64	1
12	В	39	5	65	2
13	А	40	4	66	1
14	Д	41	Б	67	1
15	Д	42	Д	68	5
16	В	43	В	69	5
17	4-метилпентановая кислота	44	Д	70	4
18	2-О-стеароил-1-О-олеиноил-3-О-линолеоилглицерин	45	Б	71	3
19	2-О-линоленоил-1-О-олеиноил-3-О-пальмитоилглицерин	46	Д	72	1
20	2-О-линоленоил-1,3-ди-О-пальмитоилглицерин	47	Б	73	5
21	2-О-стеароил-1-О-олеиноил-3-О-пальмитоилглицерин	48	В	74	$C_{17}H_{35}COOK$
22	2-О-пальмитоил-1-О-олеиноил-3-О-линоленоилглицерин	49	Д	75	5
23	2-О-пальмитоил-1-О-стеароил-3-О-олеиноилглицерин	50	А	76	2
24	2-О-пальмитоил-1-О-линолеоил-3-О-линоленоилглицерин	51	В	77	1
25	5	52	Д	78	$C_{17}H_{33}COOK$
26	1	53	Б	79	$C_{15}H_{31}COONa$
27	2			80	$(C_{17}H_{33}COO)_2Ca$

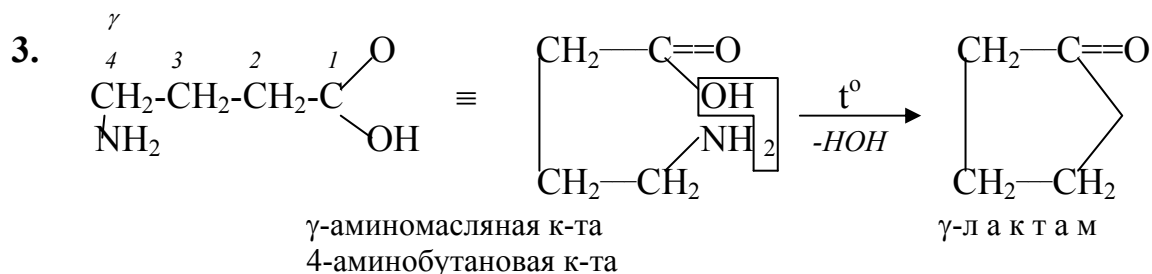
## 7. АЛИФАТИЧЕСКИЕ ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

### 7.1. Ответы на вопросы

1. Асимметрический углеродный атом – атом, связанный с 4 разными заместителями. Соединения, содержащие асимметрический углеродный атом, оптически активны. примером может служить молочная кислота:



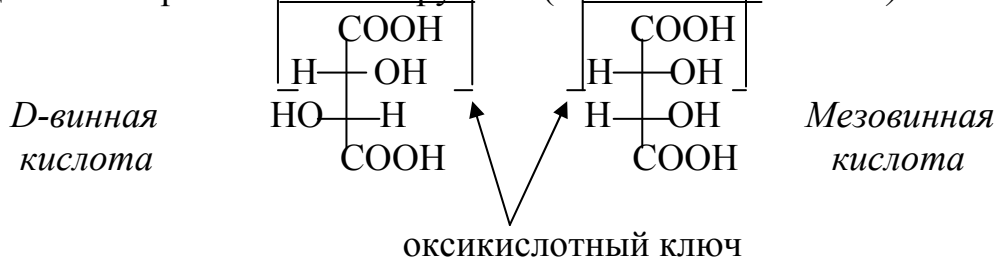
При добавлении к раствору винной кислоты малого количества KOH наблюдается выпадение кислой соли этой кислоты. При добавлении избытка едкого кали наблюдается растворение осадка, в результате чего образуется средняя соль винно-каменной кислоты. Этими реакциями доказывается наличие в винно-каменной кислоте наличие двух карбоксильных групп.



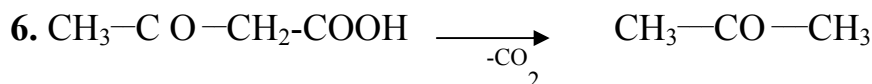
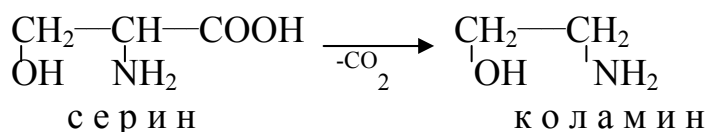
- 4.
- $$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\ | \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$$
- винная кислота, 2,3-диоксибутандиовая кислота
- Для винной кислоты возможны 3 оптических изомера: D-винная, L-винная и мезовинная: четвёртая форма – смесь равных количеств D- и L-винных кислот – виноградная кислота (рацемическая форма).

Диастереомеры - это стереоизомеры, не являющиеся зеркальным отражением один другого и имеющие различные физические и химические свойства. Принадлежность оксикислот к D- или L-стереохимическим рядам определяется по конфигурации асимметрического углеродного атома,

соседнего с «верхней»  $\text{HOOC}$ -группой (оксикислотный ключ).



5. Аминоспирт коламин (2-аминоэтанол-1) можно получить декарбоксилированием гидроксиаминокислоты – с е р и н (2-амино-3-гидроксипропановая кислота):

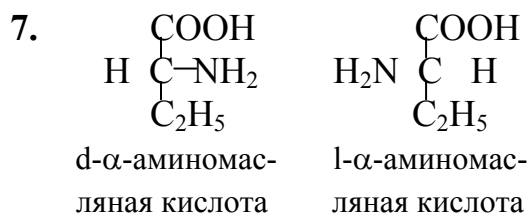


ацетоуксусная кислота,

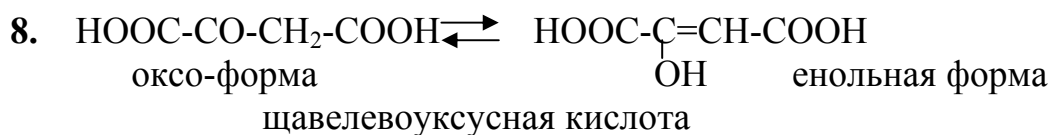
а ц е т о н (пропанон-2)

( $\beta$ -кетомасляная или 3-оксобутановая кислота)

Ацетон появляется в моче и крови больных сахарным диабетом.



Энантиомеры – это стереоизомеры, обладающие одинаковыми физическими (кроме знака вращения) и химическими свойствами и относящиеся друг к другу как предмет к своему зеркальному отражению.



Кето-енольная цепь таутомерия. Более длинная -цепь сопряжения енольной формы по сравнению с оксо-формой, стабилизирует эту молекулу.

## 7.2. Ответы тестового контроля

1	Б	34	Б	67	2
2	Г	35	Д	68	2
3	Б	36	5	69	4
4	Г	37	А	70	1
5	В	38	Г	71	5
6	Д	39	А	72	2
7	А	40	Д	73	3
8	Д	41	Б	74	4
9	оксобутандиовая	42	Д	75	1
10	2-аминобутандиовая	43	Б	76	3
11	2	44	А	77	5
12	4	45	В	78	2
13	1	46	Д	79	2
14	3	47	3	80	4
15	1	48	2	81	5
16	1	49	4	82	2
17	2	50	2	83	1
18	4	51	3	84	1
19	пировиноградная	52	2	85	4
20	1	53	3	86	2
21	коламин	54	1	87	1
22	асимметричный	55	4	88	3
23	глиоксилова	56	3	89	5
24	аминоспирт	57	3	90	2
25	глиоксалева	58	4	91	5
26	коламин	59	3	92	3
27	холин	60	1	93	3
28	Б	61	5	94	4
29	В	62	2	95	4
30	А	63	4	96	4
31	Г	64	3	97	2
32	Б	65	2	98	4
33	Д	66	2	99	1
				100	4



## 8. ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ АРОМАТИЧЕСКОГО РЯДА

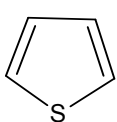
### Ответы тестового контроля

1	4	17	3	33	1
2	2	18	3	34	3
3	4	19	3	35	3
4	1	20	2	36	2
5	5	21	1	37	4
6	В	22	4	38	4
7	Д	23	3	39	4
8	А	24	3	40	4
9	В	25	2	41	5
10	Д	26	1	42	4
11	Г	27	2	43	2
12	А	28	2	44	3
13	Г	29	3	45	213
14	1	30	1	46	213
15	4	31	4	47	2
16	3	32	3	48	>7

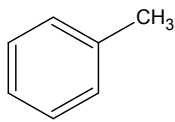
## 9. ГЕТЕРОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОГО РЯДА

### 9.1. Ответы на вопросы

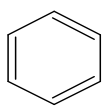
1.



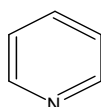
тиофен



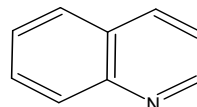
толуол



бензол



пиридин

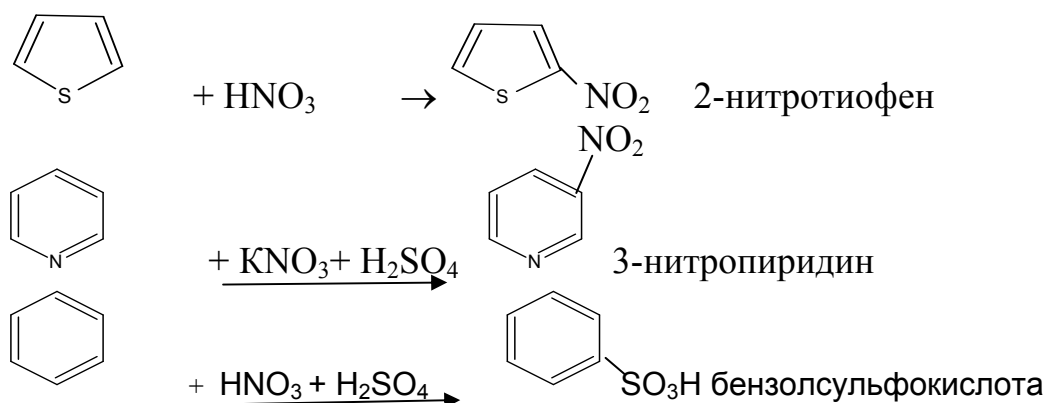


хинолин

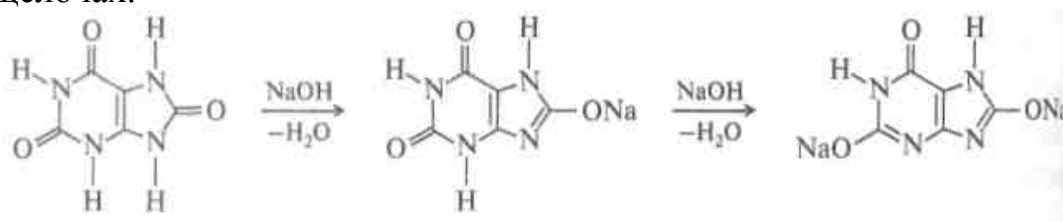
Эти циклические структуры относятся к ароматическим соединениям, так как они полностью соответствуют критериям ароматичности: циклические, плоскостные структуры за счет  $sp^2$ -гибридизации атомов, образующих цикл; в сопряжении участвуют 6 электронов в тиофене, бензоле, толуоле, пиридине и в хинолине 10 электронов (т.е. подчиняются правилу Хюккеля - в сопряжении должно участвовать  $(4n+2)$  электронов); для них характерны реакции прежде всего, протекающие по механизму электрофильного заме-

щения. Электронная плотность в тиофене наибольшая т.к. на пять атомов цикла приходится 6 электронов сопряжения-такие системы называют  $\pi$ -электроноизбыточные. В пиридине атом азота, напротив, проявляет электроноакцепторный характер, подобно нитрогруппе в нитробензоле, и такие системы называют  $\pi$ -электронодефицитные. В результате наименьшую электронную плотность имеет пиридин и пиридиновое кольцо в хинолине. В толуоле электронная плотность выше, чем в бензоле за счет метильного радикала, обладающим положительным индуктивным эффектом, увеличивающим электронную плотность. Ряд уменьшения электронной плотности и соответственно ряд падения реакционной активности в реакциях нитрования: тиофен > толуол > бензол > хинолин > пиридин

Чем выше электронная плотность в ароматическом соединении, тем в более мягких условиях протекают реакции электрофильного замещения, например, реакция нитрования для тиофена протекает при комнатной температуре, для бензола при  $t=100-120^{\circ}\text{C}$ , для пиридина  $350^{\circ}\text{C}$ . В хинолине реакции  $S_E$  преимущественно протекают по бензольному кольцу в положении 5 и 8.

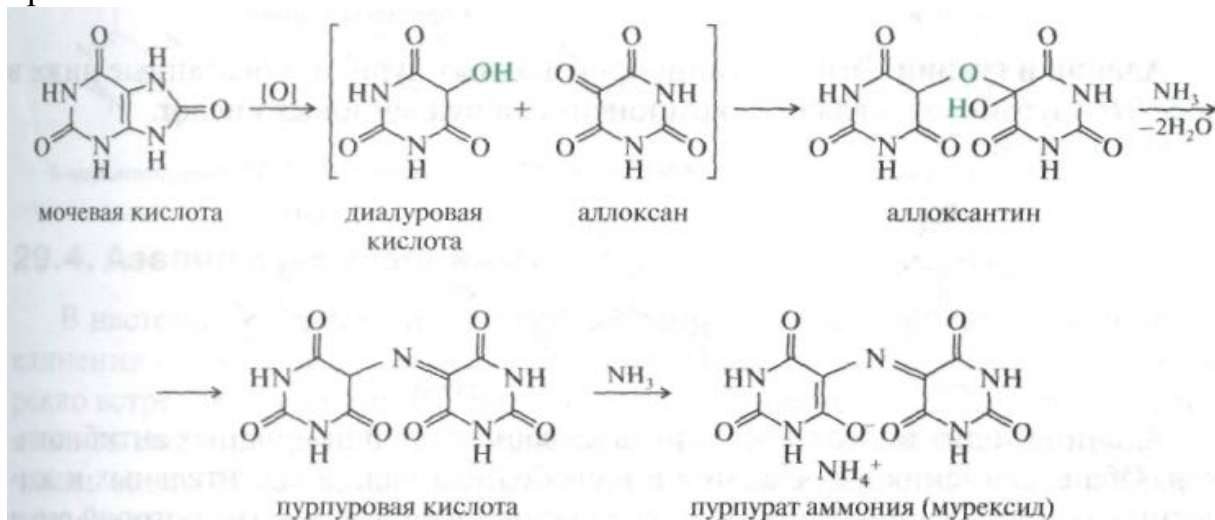


**2.** Мочевая кислота является производным пурина, гетероциклической конденсированной системы, состоящей из имидазола и пиримидина. Мочевая кислота - конечный продукт метаболизма пуриновых соединений в организме. Она выделяется с мочой в количестве 0,5-1г в сутки. Для мочевой кислоты характерна лактим-лактамина таутомерия, причем мочевая кислота является двухосновной кислотой, т.к. карбонильная группа при шестом углероде задействована во внутримолекулярной водородной связи (ВВС). Мочевая кислота способна образовывать кислые и средние соли (гидроураты и ураты), при некоторых нарушениях в организме они откладываются в суставах например при подагре, а также в виде почечных камней. Мочевая кислота плохо растворима в воде, но легко растворяется в щелочах.



мочевая кислота (2,6,8-триоксопурин)

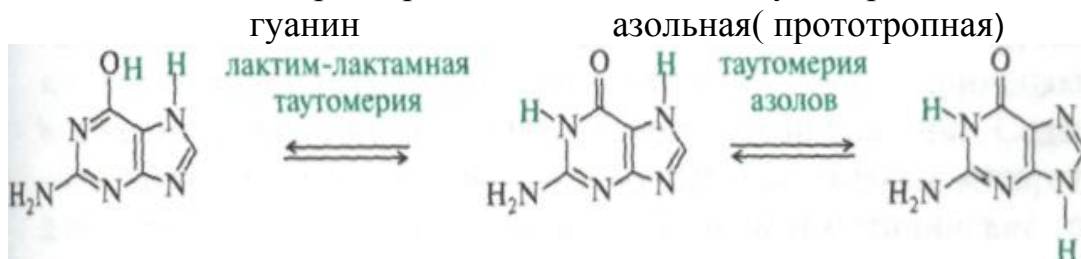
3. Качественную реакцию на мочевую кислоту является мурексидная проба:



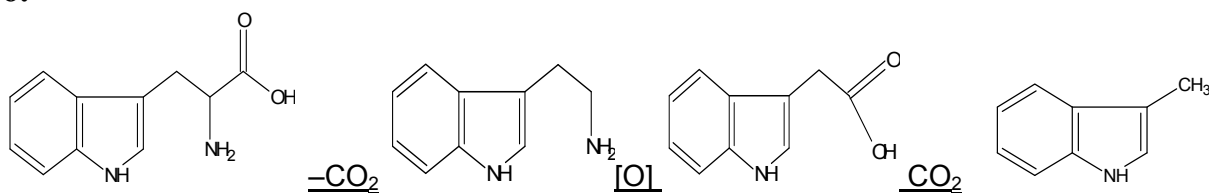
#### 4. Синтез 5-НОК



5. В состав нуклеиновых оснований входят основания пиридинового ряда (урацил, цитозин, тимидин) и основания пуринового ряда (гуанин, аденин). Пиридиновые и пуриновые ядра являются ароматическими системами и имеют плоское строение. Для оксопроизводных пиридина и пурина характерна лактим-лактаминная таутомерия; для аминок-производных пиридина и пурина - аминок-иминная таутомерия, и для производных пурина еще и миграция атома водорода между положениями 7 и 9 имидазольного кольца - прототропная или азольная таутомерия



#### 6.



триптофан  
( $\alpha$ -амино- $\beta$ -индолил-  
пропановая кислота)

триптамин

$\beta$ -индолилук-  
сусная кислота

скатол ( $\beta$ -ме-  
метилендол)

Триптофан – аминокислота, участвующая в построении молекул белка. Триптамин-биогенный токсический амин.  $\beta$ -Индолилуксусная кислота или гетероауксин в растительном мире является гормоном роста и применяется в сельском хозяйстве для стимуляции роста растений.

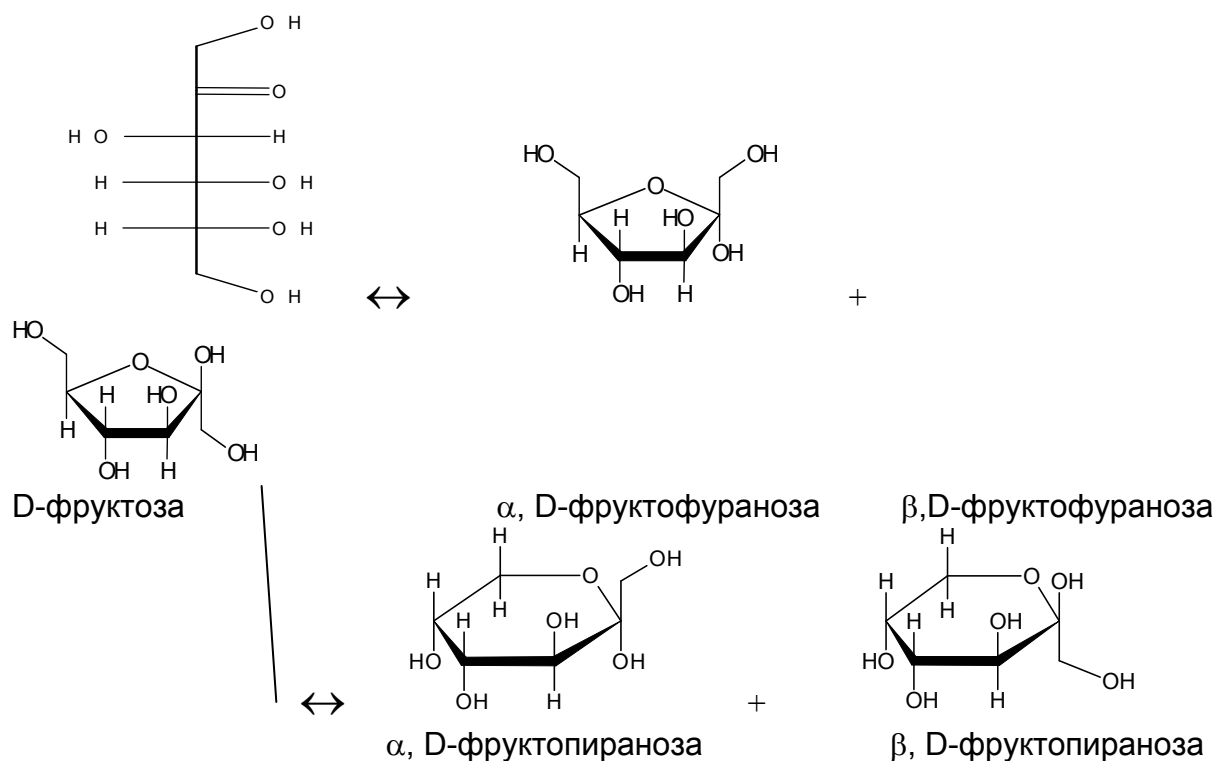
## 9.2. Ответы тестового контроля

1	А	40	5	53	Д
2	В	27	5	54	Г
3	А	28	2	55	В
4	Г	29	5	56	А
5	А	30	3	57	В
6	Г	31	пирролидин	58	Г
7	Б	32	пиразолидин	59	Б
8	Д	33	2	60	Г
9	Б	34	изоникотиновая	61	Б
10	Д	35	никотиновая	62	В
11	В	36	имидазолидин	63	Д
12	Б	37	5	64	А
13	3	38	2	65	4
14	2	39	3	66	5
15	3	41	кет-енольная	67	3
16	2	42	3	68	Д
17	3	43	3	69	Г
18	4	44	2	70	В
19	имидазол	45	5	71	Г
20	индол	46	5	72	лактим-лактамина
21	пиридин	47	3	73	Юрьев Ю.К.
22	пиримидин	48	2	74	пиримидин и пурин
23	имидазол	49	В	75	Г
24	пиримидин	50	Б	76	А
25	3	51	Г	77	никотиновая
26	3	52	А	78	изоникотиновая

## 10. МОНОСАХАРИДЫ

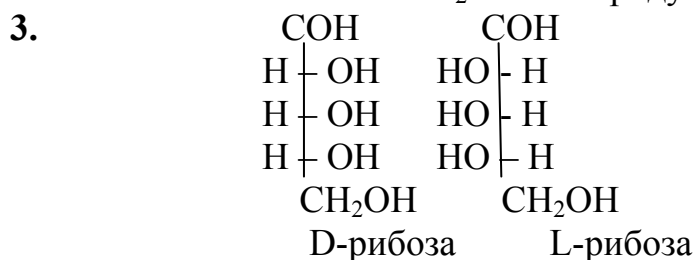
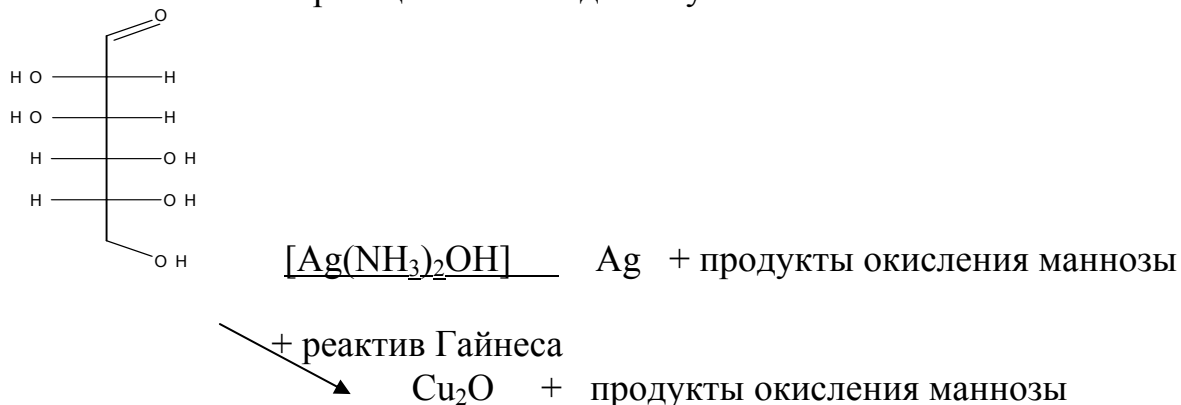
### 10.1. Ответы на вопросы

1. Фруктоза относится к кетогексозам и способна в растворах существовать в пяти формах:

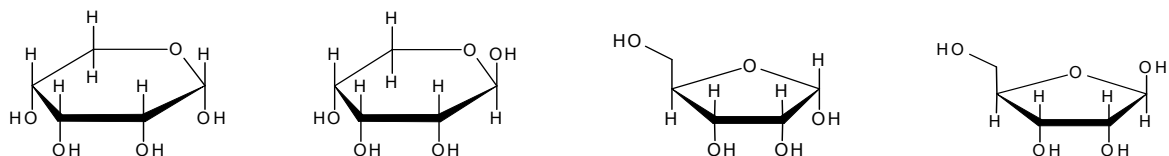


В природных соединениях фруктоза встречается чаще всего как  $\beta$ ,D-фруктофураноза, например в дисахариде – сахароза.

2. Манноза в этих реакциях взаимодействует как восстановитель

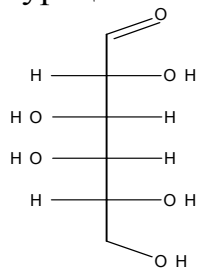


D-рибоза и L-рибоза являются энантиомерами. Для моносахаров характерна цикло-оксо таутомерия, в основе которой лежит взаимодействие карбонильной группы с гидроксильной с образованием полуацеталей – гликозидов (пираноз и фураноз). В циклической форме возникает дополнительный центр хиральности - атом углерода, ранее входивший в состав карбонильной группы. Этот атом называют аномерным, а два соответствующих стереоизомера:  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномерами

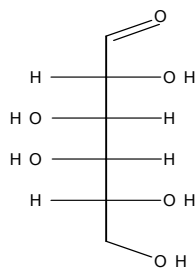


$\alpha$ ,D-рибопираноза  $\beta$ ,D-рибопираноза  $\alpha$ ,D-рибофураноза  $\beta$ ,D-рибофураноза

4. Большинство природных моносахаридов принадлежит к D-ряду. Каждой альдозе D-ряда соответствует энантиомер L-ряда с противоположной конфигурацией всех центров хиральности.

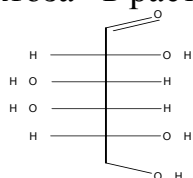


D-галактоза

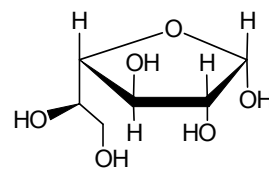
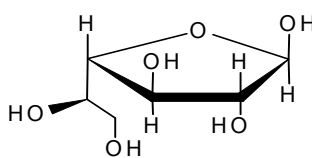
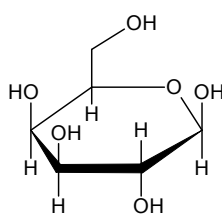
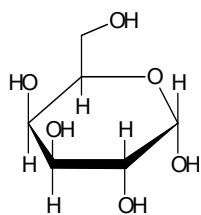


L- галактоза

D -галактоза и L-галактоза являются энантиомерами, все оставшиеся 14 стереоизомеров по отношению к D-галактозе являются диастереомерами. Диастереомеры,отличающиеся конфигурацией только одного асимметричного атома углерода называются эпимерами, например D-глюкоза и D-галактоза (у четвертого атома). Для моносахаров характерна также цикло-оксо таутомерия, с образованием полуацеталей - гликозидов (пираноз и фураноз). В циклической форме возникает дополнительный центр хиральности атомом углерода, ранее входивший в состав карбонильной группы. Этот атом называют аномерным, а два соответствующих стереоизомера -  $\alpha$ - и  $\beta$ -ано-мерами. D-галактоза в растворе существует в пяти формах:

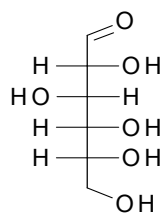


D-галактоза

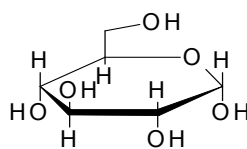


$\alpha$ ,D-галактопираноза  $\beta$ - D-галактопираноза  $\alpha$ ,D-галактофураноза  $\beta$ -D-галактофураноза

5.

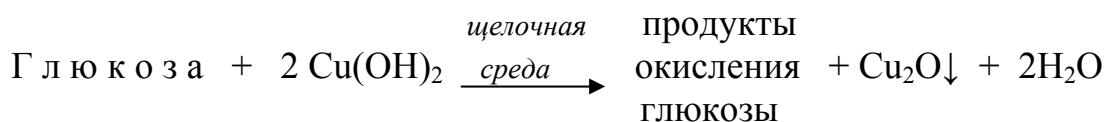


D-глюкоза

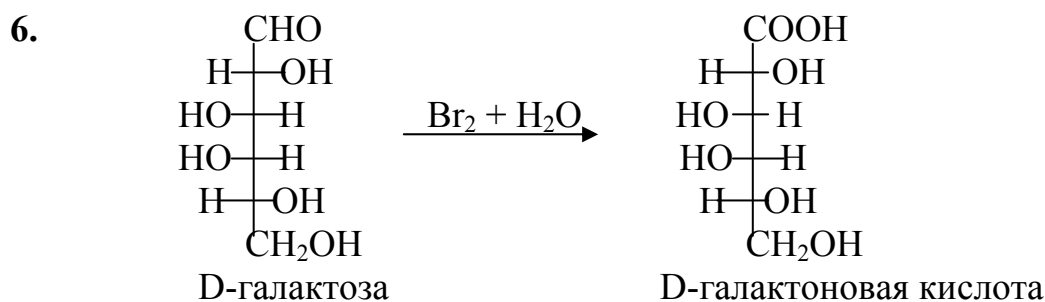


$\alpha$ -D-глюкопираноза

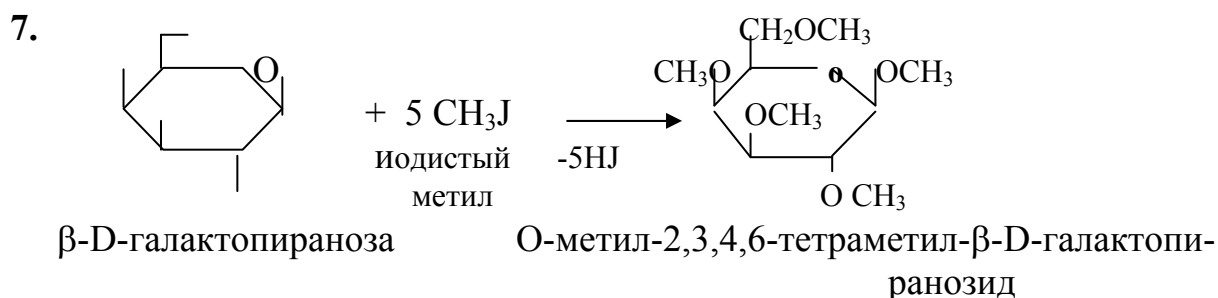
Превращение D-глюкозы в циклическую форму в растворах носит название цикло-оксо-таутомерии, старое название кольчато-цепная. В основе этой таутомерии лежит присоединение гидроксильных групп по карбонильной с образованием полуацеталей. Глюкоза в растворе может существовать в пяти формах. В пробе Троммера используется восстанавливающая способность глюкозы.



Реакция используется для обнаружения глюкозы.



При окислении моносахаридов в мягких условиях образуются *гликоновые* кислоты.



Иодистый метил и диметилсульфат  $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$  используются для полного метилирования углеводов.

## 10.2. Ответы тестового контроля

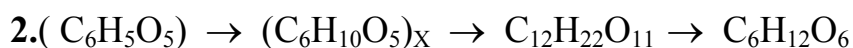
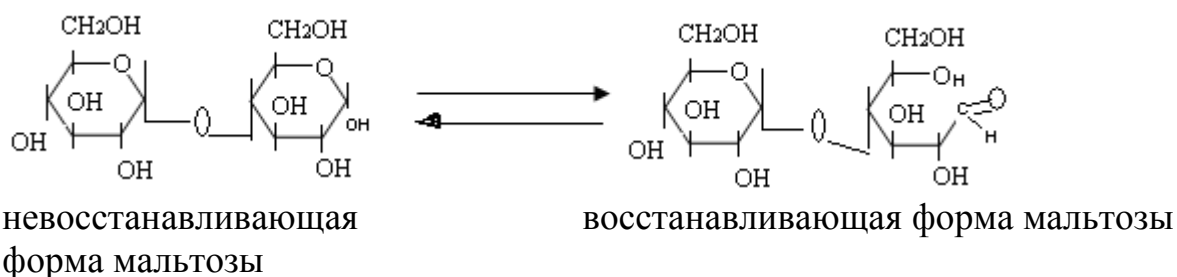
1	2	16	2	31	5
2	2	17	4	32	5
3	2	18	3	33	1
4	2	19	3	34	А
5	4	20	5	35	Д
6	3	21	5	36	Б
7	1	22	2	37	В
8	3	23	3	38	Д
9	5	24	2	39	В
10	1	25	2	40	Б

11	1	26	1	41	В
12	4	27	2	42	Г
13	1	28	1	43	А
14	3	29	4	44	Д
15	1	30	2	45	В
				46	3

## 11. ДИ- И ПОЛИСАХАРИДЫ

### 11.1. Ответы на вопросы

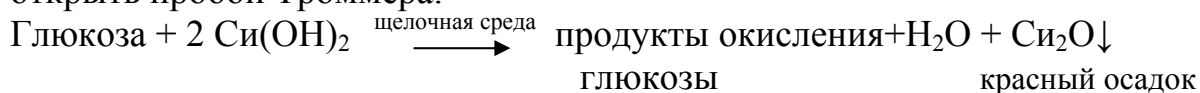
1.



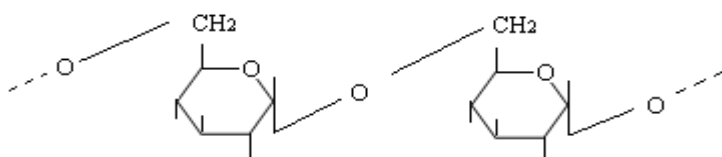
Крахмал декстрин мальтоза глюкоза

Конечным продуктом в данной реакции является  $\alpha$ -Д-глюкопираноза.

Глюкозу в растворе или в биологической жидкости (моче, крови) можно открыть пробой Троммера:



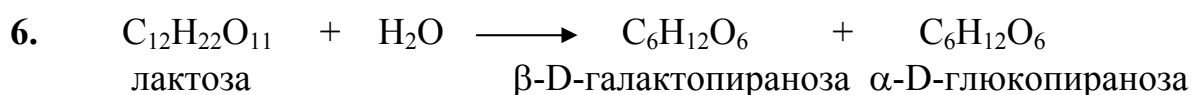
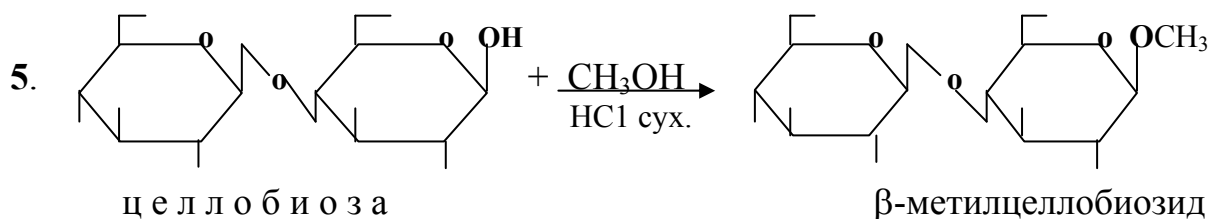
3. Гомополисахариды- это полисахариды, состоящие из остатков одного моносахарида. Гомополисахарид декстран построен из D-глюкопиранозных звеньев, связанных в основной цепи  $\alpha$ -1,6-гликозидной связью, в точках ветвления имеются  $\alpha$ -1,3-,  $\alpha$ -1,4- гликозидные связи:



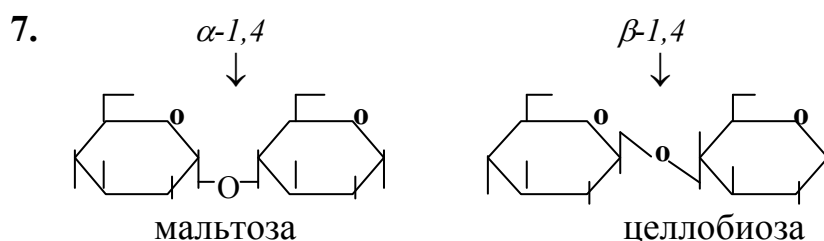


## Биозный фрагмент основной цепи гомополисахарида декстрана

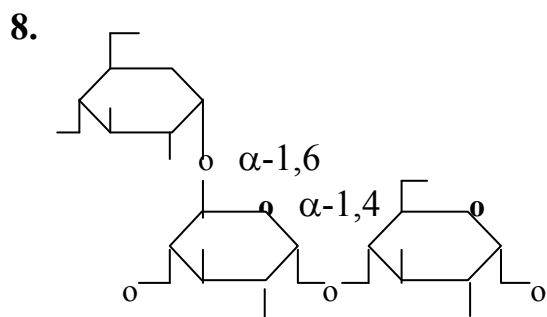
4. Природные углеводы, имеющие одинаковую молекулярную формулу -  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , состоящие из двух одинаковых или разных моносахаридных остатков и представляющие собой О-гликозиды (*полные ацетали*), в которых один из моносахаридных остатков выполняет роль агликона, называются дисахаридами (*биозами*). В группу восстанавливающих дисахаридов входят – мальтоза, лактоза и целлобиоза.



Молочный сахар (лактоза) гидролизуеться до галактозы и глюкозы и является гликозидом галактозы. Лактоза является восстанавливающим дисахаридом.



Оба дисахарида построены из остатков глюкопиранозы. Различаются типом гликозидной связи



Гликоген по строению напоминает фракцию крахмала – *амилопектин*, отличаясь от последнего большей молекулярной массой и более частым ветвлением цепи.

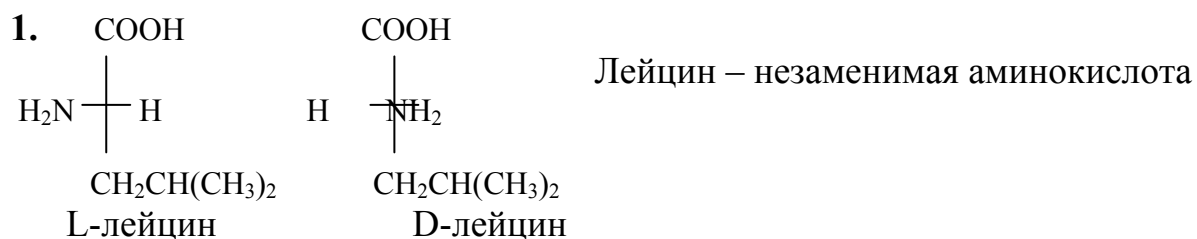
## Фрагмент строения молекулы гликогена

### 11.2. Ответы к тестового контроля

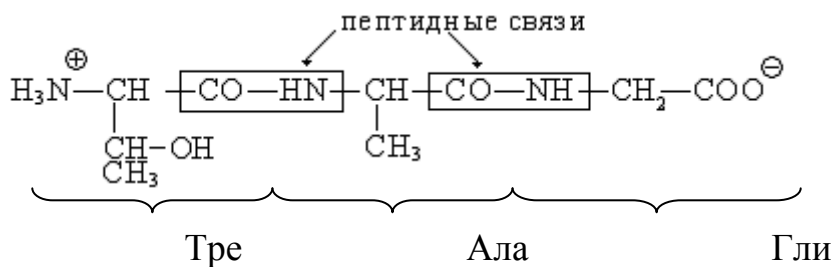
1	восстанавливающие	20	3	39	Б
2	невосстанавливающие	21	1	40	Г
3	невосстанавливающие	22	$\alpha$	41	В
4	дисахарид	23	$\beta$	42	Д
5	3	24	$\beta$	43	В
6	3	25	сахароза	44	Б
7	3	26	инверсия	45	5
8	В	27	5	46	2
9	Г	28	2	47	5
10	В	29	3	48	3
11	Б	30	2	49	5
12	2	31	2	50	2
13	2	32	4	51	4
14	1	33	4	52	1
15	1	34	5	53	4
16	4	35	3	54	2
17	1	36	4	55	1
18	1	37	2	56	5
19	1	38	3	57	3

## 12. $\alpha$ - АМИНОКИСЛОТЫ

### 12.1. Ответы на вопросы

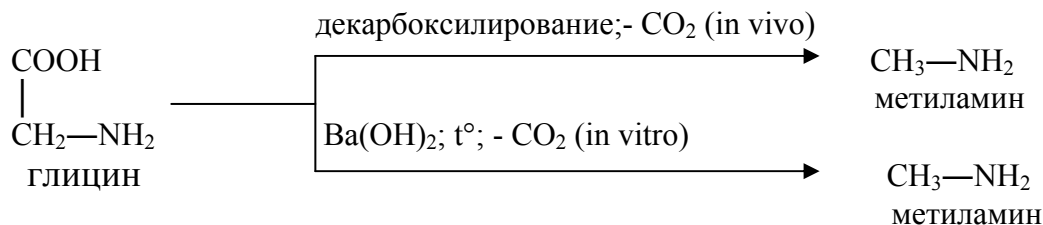


2.

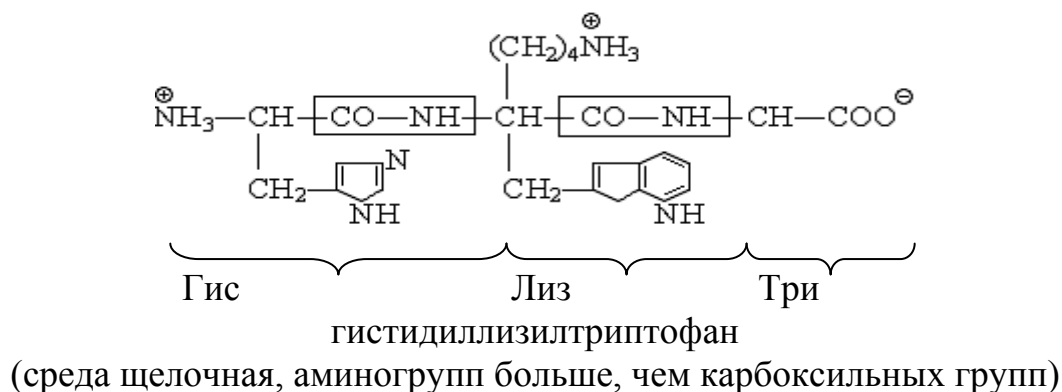


3. Бензольное кольцо обнаруживается с помощью реакции нитрования. Образование желтой окраски при кипячении с концентрированной азотной кислотой (ксантопротеиновая реакция) доказывает наличие ароматического фрагмента в соединении.

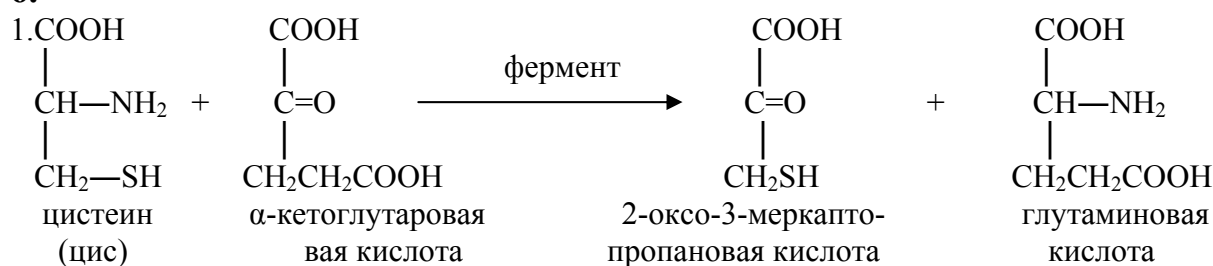
4.



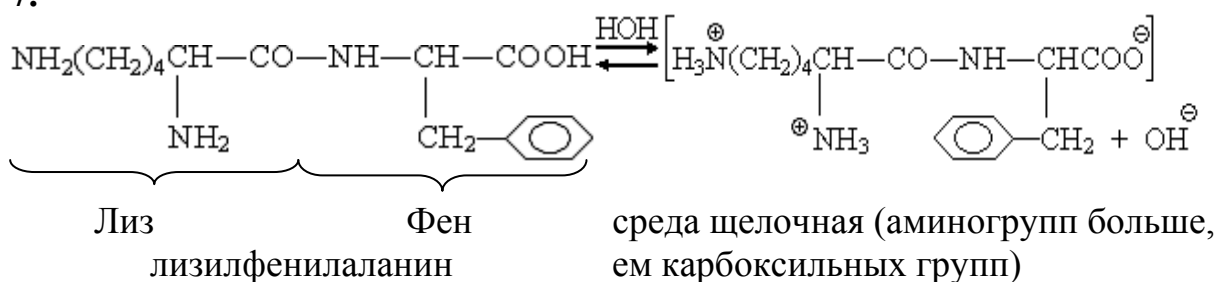
5.



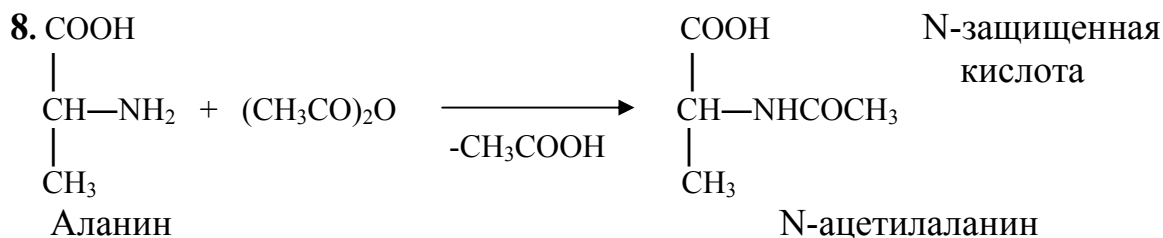
6.



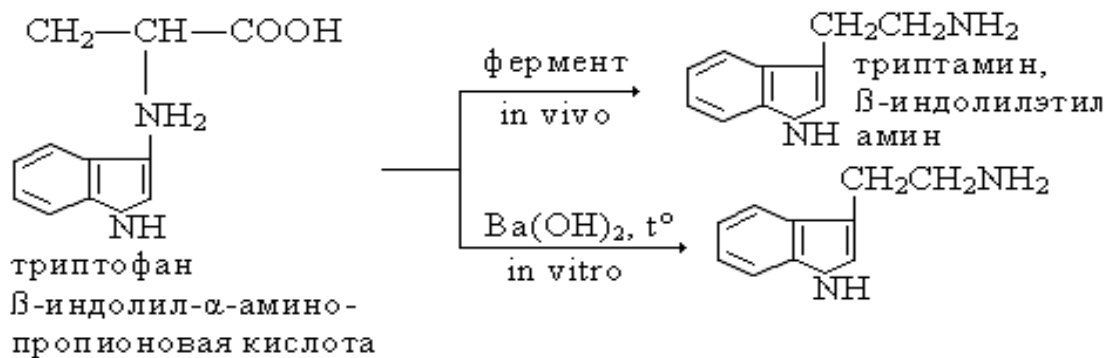
7.



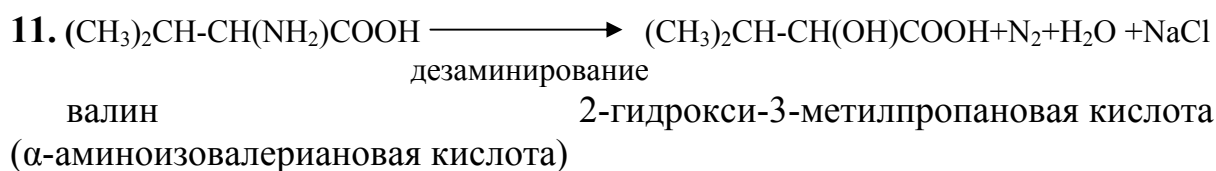
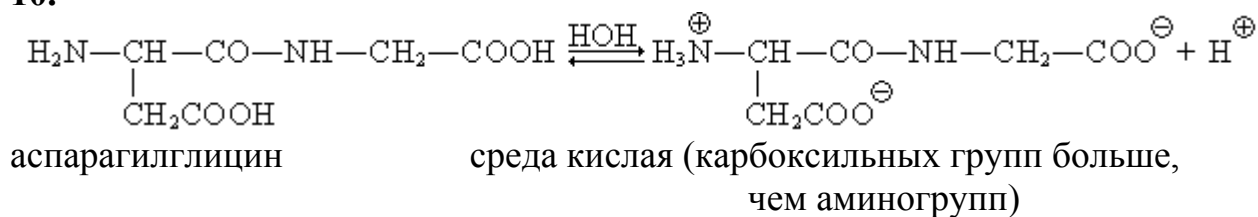
8.



9.



10.



Реакция используется в объемном анализе для определения количества аминогрупп (метод Ван-Слайка).

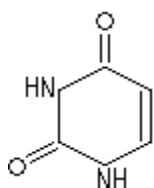
## 12.2. Ответы тестового контроля

1	1	23	5	45	5
2	3	24	4	46	4
3	2	25	4	47	1
4	3	26	1	48	4
5	3	27	1	49	5
6	1	28	2	50	1
7	4	29	4	51	1
8	1	30	2	52	4
9	3	31	2	53	5
10	2	32	4	54	3
11	2	33	5	55	ε-аминокапроновая
12	2	34	4	56	α-аминокислота
13	3	35	1	57	изолейцин
14	4	36	5	58	2-амино-3-метилбутановая
15	3	37	5	59	2-амино-3-гидроксипропановая
16	5	38	5	60	2-аминопропановая
17	1	39	2	61	2-аминопентандиовая
18	3	40	4	62	1
19	2	42	3	63	3
20	5	42	4	64	5
21	3	43	5	65	2
22	4	44	1	66	2

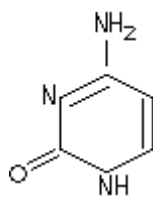
### 13. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ

#### 13.1. Ответы на вопросы

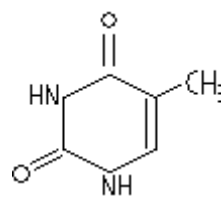
1.



урацил У

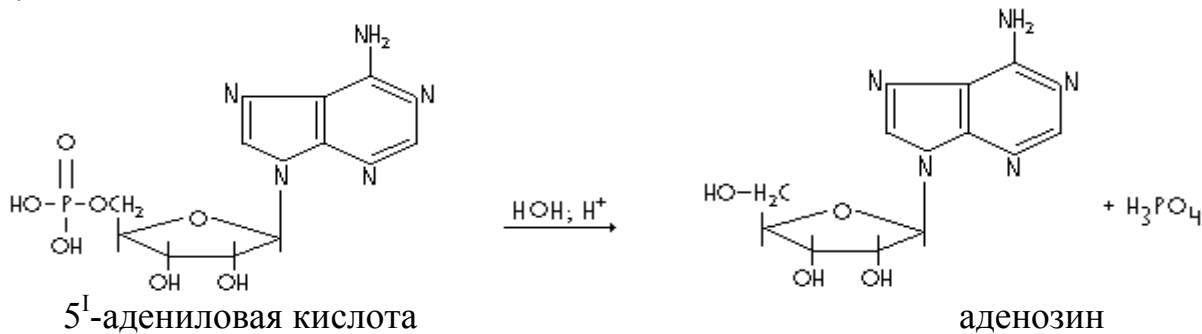


цитозин Ц

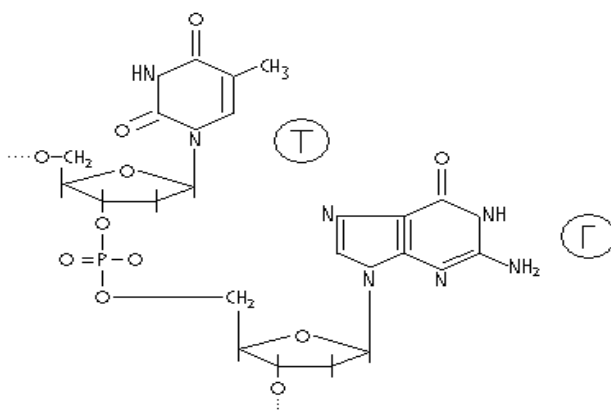


тимин Т

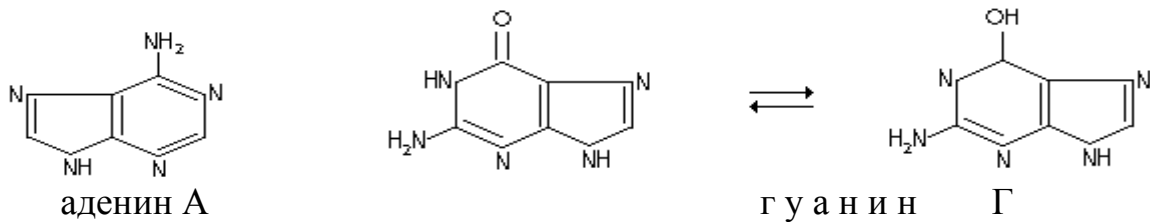
2.



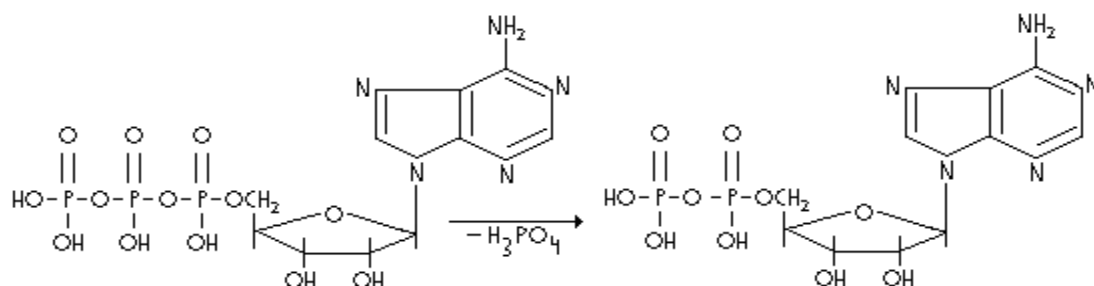
3.



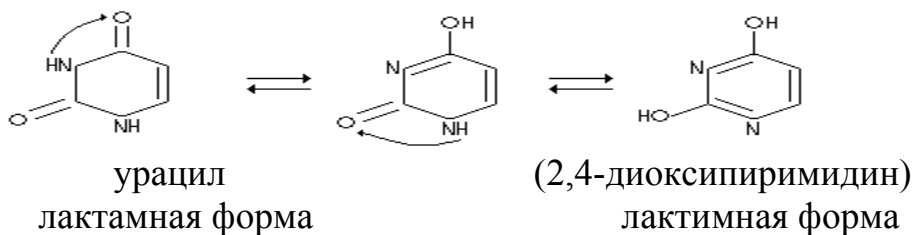
4.



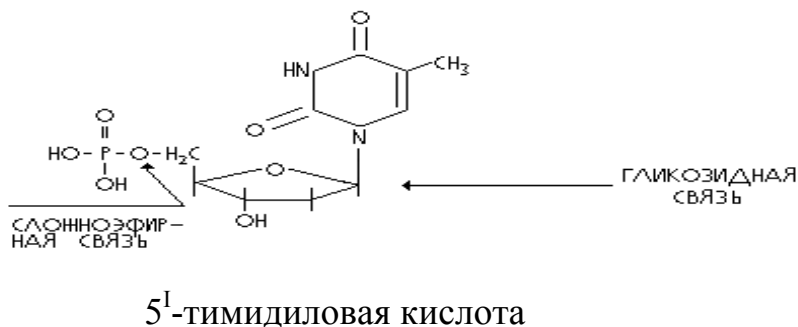
5.



6. АТФ (аденозинтрифосфат) (АДФ) аденозиндифосфат



- В состав нуклеиновых кислот основания включаются в лактамной форме.
- 7.



- 8.
- 
- лактamная форма
- лактимная форма
- входит в состав НК
- т и м и н Т

- 9.
- 
- сложноэфирная связь
- фосфат
- основания
- глицозидная связь
- рибоза или дезоксирибоза
- пиримидиновые или пуриновые
- нуклеозид
- моноклеотид

- 10.
- 
- фосфоангидридная связь
- сложноэфирная связь
- глицозидная связь
- АДФ (аденозиндифосфат). Макроэргические связи – это такие связи,

при расщеплении которых выделяется энергия.

### 13.2. Ответы тестового контроля

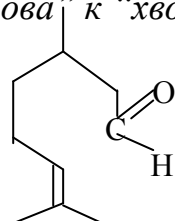
1	2	16	3	31	2
2	2	17	Г	32	4
3	2	18	Б	33	3
4	1	19	Д	34	2
5	урацил	20	Б	35	2
6	тимин	21	В	36	4
7	дезоксирибоза	22	Д	37	5
8	дезоксирибоза	23	Д	38	1

## 14. ТЕРПЕНОИДЫ, КАРОТИНОИДЫ

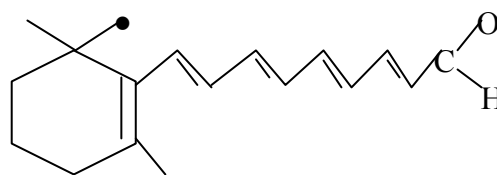
### 14.1. Ответы на вопросы

1. Изопреновые звенья в структурах терпеноидов соединены в основном по типу “голова” к “хвосту”.

“Голова”  
“Хвост”

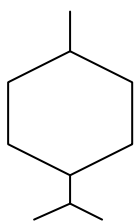


цитраль

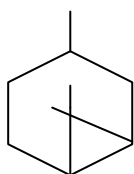


ретиаль

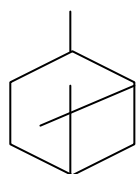
2. Предельные циклические углеводороды, лежащие в основе моно- и бициклических терпенов, носят названия *ментан*, *каран*, *пинан*, *камфан*.



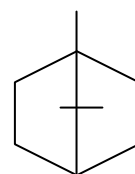
ментан



каран



пинан

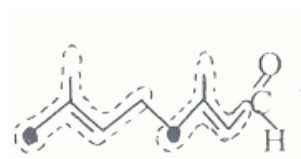


камфан

3. Изопреновые звенья в структурах терпеноидов соединены в основном по типу «голова» к «хвосту» (правило Л.Ружечка).



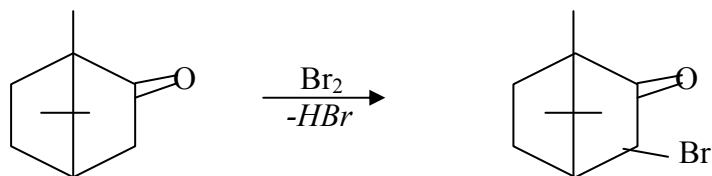
лимонен



центральный



4.



ка м ф о р а

бромкамфора

Бромирование камфоры происходит в  $\alpha$ -положении к карбонильной группе с образованием *бромкамфоры*. Бромкамфора улучшает деятельность сердца, оказывает успокаивающее действие на ЦНС.

5. Несмотря на наличие двух асимметрических центров, число стереоизомеров равно не четырем, а лишь двум, потому что камфора, благодаря углеродному «мостику» находится в конформации «ванны» и конфигурация узловых хиральных центров может измениться только одновременно.

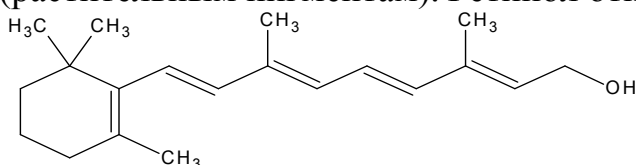
Камфора – ценный медицинский препарат, применяемый для улучшения сердечной деятельности.



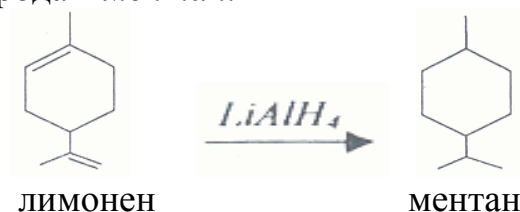
камфора

энантимеры камфоры

6. Витамин А (*ретинол*) относится к особой группе терпенов – *каротиноидам* (растительным пигментам). Ретинол относится к классу -спиртов.

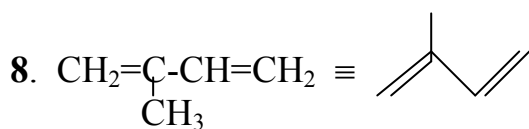


7. Восстановление лимонена (дипентена) приводит к образованию циклического углеводорода – *ментан*.

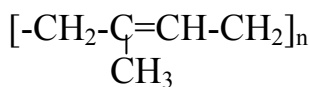


ЛИМОНЕН

МЕНТАН



изопрен



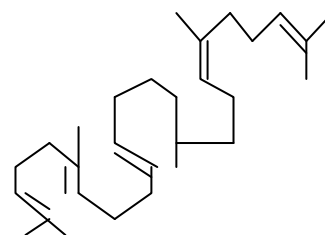
натуральный каучук



мирцен  $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$

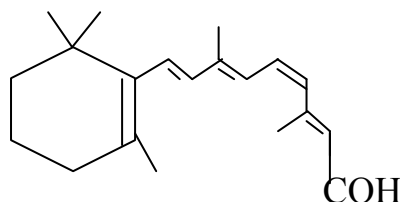
Монотерпен *мирцен* составная часть эфирных масел хмеля и благородного лавра.

9. Представлен *сквален*, состава  $C_{30}H_{50}$ , который образуется как промежуточный продукт в биосинтезе холестерина.

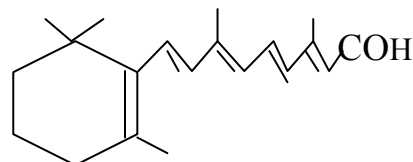


С к в а л е н

10.



11-цис-Ретиналь



олл-транс-Ретиналь

Эта реакция лежит в основе физиологического процесса зрительного восприятия.

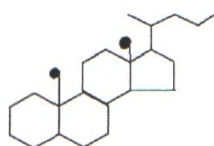
#### 14.2. Ответы тестовых заданий

1	2	13	Г	25	4
2	Изопрен	14	В	26	5
3	4	15	Б	27	4
4	Г	16	Б	28	4
5	В	17	Г	29	4
6	А	18	моно-	30	3
7	В	19	сескви-	31	5
8	Б	20	тетра-	32	1
9	Д	21	3	33	2
10	Б	22	1	34	1
11	Г	23	4	35	3
12	А	24	4	36	2

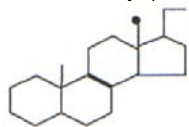
### 15. СТЕРОИДЫ

#### 15.1. Ответы на вопросы

1. В основе желчных кислот лежит структура холана, отличающаяся от циклопентанпергидрофенантрена наличием ангулярных метильных групп у  $C_{10}$  и  $C_{13}$  и пентильного радикала у  $C_{17}$ .

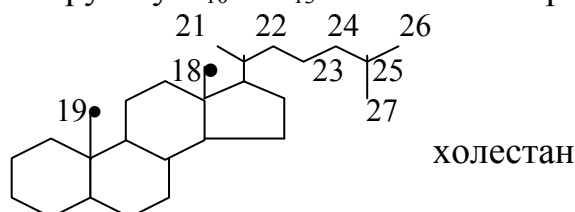


2. В основе кортикостероидов - гормонов коры надпочечников лежит структура прегнана, отличающаяся от циклопентанпергидрофенантрена наличием ангулярных метильных групп у  $C_{10}$  и  $C_{13}$  и этильного радикала у  $C_{17}$ .



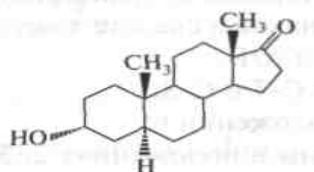
Кортикостероиды образуются в корковом веществе надпочечников и регулируют углеводный и солевой обмен.

3. В основе стерина (стероидных спиртов, стеролов) лежит структура, холестерина, отличающаяся от циклопентанпергидрофенантрена наличием ангулярных метильных групп у  $C_{10}$  и  $C_{13}$  и октильного радикала у  $C_{17}$ .



4. Эстрон (3-гидроксиэстратриен-1,3,5(10)-он-17) относится к группе женских половых гормонов - эстрогенам. В основе этой группы стероидов лежит углеводород эстран. Кольца B, C, D сочленены по транс-типу.

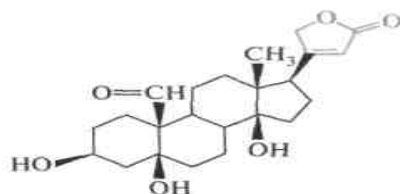
5. Андростерон относится к мужским половым (андрогенным) гормонам.



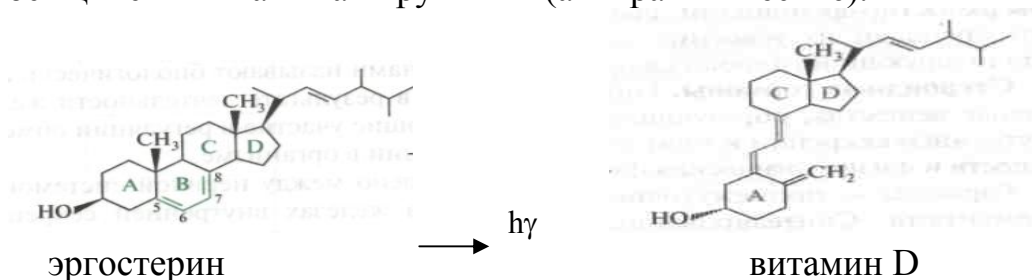
$\beta$ -конфигурацию имеют ангулярные метильные группы у C-10 и C-13,  $\alpha$ -конфигурацию имеет HO-группа у  $C_3$  и атомы водорода у C-5, C-9 и C-14.

6. Строфантин (3 $\beta$ ,5 $\beta$ ,14 $\beta$ - тригидрокси-19-оксокарден-20(22)-олид).

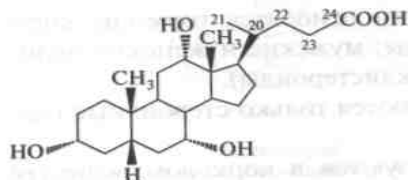
Строфантин – агликон (генин) сердечных гликозидов.



7. Эргостерин (24-метилхолестатриен-5,7,22-ол-3). Эргостерин (эргостерол) принадлежит к группе стерина. При облучении УФ-светом эргостерина происходит размыкание кольца B и образование продуктов, относящихся к витаминам группы D (антирахитические).



8. Холевая кислота (3 $\alpha$ ,7 $\alpha$ ,12 $\alpha$ -тригидрокси-5 $\beta$ -холановая кислота). Данное соединение принадлежит к группе желчных кислот. Холевая кислота, как все стероиды, имеющие А/В-цис-сочленение, относится к 5 $\beta$ -ряду. Холевая кислота наиболее распространенная желчная кислота, участвующая в процессе пищеварения.



9. Дезоксикортикостерон принадлежит к группе кортикостероидных гормонов, кольца В, С и Д сочленены по транс-типу. Кортикостероиды, образуются в корковом веществе коры надпочечников и регулируют углеводный и солевой обмена.


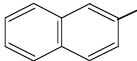
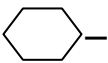
10. Холестерин (холестен-5-ол-3 $\beta$ ) относится к группе стеролов (стероидных спиртов).  $\beta$ -положения занимают гидроксильная группа у С<sub>3</sub> и заместитель у С<sub>17</sub>. Холестерин наиболее распространенный представитель стеридов, присутствующий практически во всех тканях животных организмов. Нарушение обмена холестерина приводит к отложению его на стенках кровеносных сосудов (атеросклероз), накапливается в виде желчных камней.

## 15.2. Ответы тестового контроля


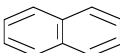

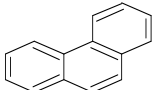

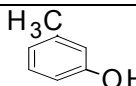

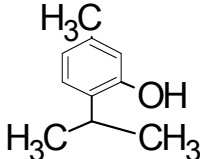

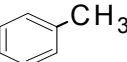
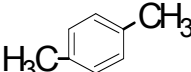

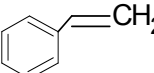

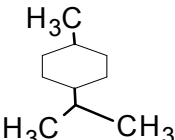



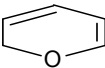
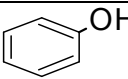

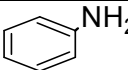
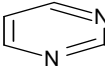
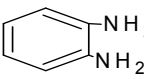
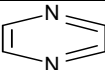
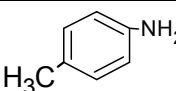
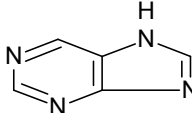
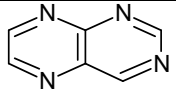
1	стеролы	16	В	30	карден-20(22)-олид
2	циклопентанпер- гидрофенантрен	17	Д	31	сердечные гликозиды
3	прегнан	18	Б	32	желчные кислоты
4	глюкокортикостероиды	19	5	33	минералокортикостероиды
5	Г	20	5	34	агликоны
6	А	21	5	35	3
7	1	22	Г	36	1
8	3	23	А	37	7
9	1	24	А	38	2
10	2	25	Д	39	3
11	А	26	В	40	4
12	Б	27	Б	41	5
13	3	28	Г	42	2
14	4	29	В	43	4
15	А			44	2

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### 1. НАЗВАНИЯ ОСНОВНЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РАДИКАЛОВ

Структурная формула	Название	Структурная формула	Название
$\text{CH}_3-$	Метил	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{}$	Бензилиден
$-\text{CH}_2-$	Метилен	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{C} \equiv$	Бензилидин
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Этилен		о-Фенилен
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-$	Этил		Нафтил-2(β-нафтил)
$\text{CH}_2=\text{CH}-$	Винил		п-Толил
$-\text{CH}=\text{CH}-$	Винилен	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-$	Бензил
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Пропил	$\text{H}-\text{CO}-$	Формил
$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-$	Изопропил	$\text{CH}_3-\text{CO}-$	Ацетил
$-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$	Триметилен	$\text{CH}_3-\text{COO}^-$	Ацетат
$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$	Аллил (пропен-2-ил)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}-$	Пропаноил
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$	Бутил (н)	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-$	Бензоил
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2-$	Изобутил	$\text{CH}_3-\text{O}-$	Метокси
$\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	втор-Бутил	$\text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-$	Этокси
$(\text{CH}_3)_3\text{C}-$	трет-Бутил	$\text{C}_6\text{H}_5-\text{O}-$	Фенокси
$(\text{CH}_3)_3\text{CHCH}_2\text{CH}_2-$	Изопентил	$(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{O}-$	Изопропокси
$(\text{CH}_3)_3\text{C}-$	Неопентил		
$\text{C}_6\text{H}_5-$	Фенил		
	Циклогексил		

## 2. НАЗВАНИЯ НЕКОТОРЫХ РОДОНАЧАЛЬНЫХ СТРУКТУР

Родона начальная структура	Название	Родона начальная структура	Название
	Циклопропан		Нафталин
	Циклобутан		Фенантрен
	Циклопентан		Крезол (м)
	Циклогексан		Тимол
	Бензол	$C_6H_5-CO-CH_3$	Ацетофенон
	Толуол	$C_6H_5-CO-C_6H_5$	Бензохинон
	п-Ксилол		Пиррол
	Стирол		Фуран
	Ментан		Тиофен
$C_6H_5-COOH$	Бензойная кислота		Имидазол
$C_6H_5-CHO$	Бензальдегид		Пиразол
$C_6H_5-CN$	Бензонитрил		2Н-Пиран
	Фенол		Диоксан
	Анилин		Пиримидин
	о-Фенилендиамин		Пиразин
	п-Толуидин		Пурин
			Птеридин

### 3. НЕКОТОРЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ, ОБОЗНАЧАЕМЫЕ ТОЛЬКО В ПРЕФИКСАХ

Функциональная группа	Обозначение в префиксе
<b>Br-, J-, F-, Cl-</b>	Бром, иод, фтор, хлор
<b>RO-</b>	Алкокси
<b>RS-</b>	Алкилтио
<b>R-S-S-</b>	Алкилдитио
<b>RSO<sub>2</sub>-</b>	Алкилсульфанил
<b>N<sub>3</sub>-</b>	Азидо
<b>O=N -</b>	Нитрозо
<b>NO<sub>2</sub>-</b>	Нитро

### 4. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ (ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ) ГРУППЫ, ИХ ОБОЗНАЧЕНИЕ ПО НОМЕНКЛАТУРЕ ИЮПАК

Классы (в порядке убывания старшинства)	Функциональные группы	Обозначение функциональной группы	
		в префиксе	в суффиксе
1	2	3	4
Карбоновые кислоты	<b>-(C)OON<sup>1</sup></b>	-	овая кислота
	<b>-COOH</b>	Карбокси	карбоновая кислота
Сульфоновые кислоты	<b>-SO<sub>3</sub>H</b>	Сульфо	сульфоновая кислота (сульфо кислоты)
Соли	<b>-COOMe</b>	-	металл...карбоксилат
	<b>-(C)OOMe</b>	-	металл...оат

1	2	3	4
Сложные эфиры	<b>-COOR</b> <b>-(C)OOR</b>	Алкоксикарбонил -	алкилкарбоксилат алкил... оат
Хлорангидриды кислот	<b>-COCl</b> <b>-(C)OCl</b>	Хлороформил -	карбонилхлорид -оилхлорид
Амиды	<b>-CONH<sub>2</sub></b> <b>-(C)ONH<sub>2</sub></b>	Карбамоил -	карбоксамид -амид
Нитрилы	<b>-C≡N</b> <b>-(C≡N</b>	Циано -	карбонитрил -нитрил
Альдегиды	<b>-CHO</b> <b>-(C)HO</b>	Формил Оксо	карбальдегид -аль
Кетоны	<b>-CO-</b>	Оксо	-он
Спирты, Фенолы	<b>-OH</b>	Гидрокси <sup>2</sup>	-ол
Тиолы	<b>-SH</b>	Меркапто	-тиол
Амины	<b>-NH<sub>2</sub></b>	Амино-	-амин
Алкены	<b>&gt;C=C&lt;</b>	-	-ен
Алкины	<b>-C≡C-</b>	-	-ин

1. Атом углерода, заключенный в скобки, входит в состав углеродной цепи
2. В русской литературе группа OH называется также окси-группой.



## 5. ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭФФЕКТЫ ЗАМЕСТИТЕЛЕЙ

Заместитель	Электронные эффекты <sup>*)</sup>	
	индуктивный	мезомерный
Алкильные группы ( <b>Alk-</b> )	<b>+J</b>	<b>-</b>
Амино-( <b>NH<sub>2</sub>-</b> , <b>NHR-</b> , <b>NR<sub>2</sub>-</b> )	<b>-J</b>	<b>+M</b>
Гидроксигруппа ( <b>HO-</b> )	<b>-J</b>	<b>+M</b>
Алкоксигруппы ( <b>AlkO-</b> )	<b>-J</b>	<b>+M</b>
Галогены ( <b>Cl-</b> , <b>Br-</b> , <b>I-</b> )	<b>-J</b>	<b>+M</b>
Нитросоединения ( <b>NO<sub>2</sub></b> )	<b>-J</b>	<b>-M</b>
Карбоксильная группа( <b>COOH-</b> )	<b>-J</b>	<b>- M</b>
Сульфогруппа( <b>SO<sub>3</sub>H-</b> )	<b>-J</b>	<b>- M</b>
Цианогруппа ( <b>-C≡N</b> )	<b>-J</b>	<b>- M</b>
Карбонильная группа ( <b>-CO-</b> )	<b>-J</b>	<b>- M</b>

\*) Для  $\text{NH}_2$ -,  $\text{NHR}$ -,  $\text{NR}_2$ -групп  $+M \gg -J$ ,  
 для  $\text{HO}$ -группы и алкоксигрупп ( $\text{AlkO}$ -)  $+M > -J$ ,  
 для галогенов  $+M < -J$

## 6. ЭЛЕКТРОТРИЦАТЕЛЬНОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ (ШКАЛА ПОЛИНГА)

<b>F</b>	<b>O</b>	<b>C<sub>sp</sub></b>	<b>N</b>	<b>Cl</b>	<b>Br</b>	<b>C<sub>sp</sub><sup>2</sup></b>	<b>J</b>	<b>C<sub>sp</sub><sup>3</sup></b>	<b>S</b>	<b>H</b>
4,0	3,5	3,2	3,0	3,0	2,8	2,6	2,5	2,5	2,5	2,1

## 7. ЗНАЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ $pK_A$ КИСЛОТ БРЕНСТЕДА

Тип кислоты	К И С Л О Т Ы		$pK_a$ (водный раствор)
	название	формула	
- О - Н	Муравьиная	$HCOOH$	3,75
	Уксусная	$CH_3-COOH$	4,76
	Фенол	$C_6H_5-OH$	9,98
	п-Крезол	$CH_3-C_6H_4-OH$	10,14
	п-Метоксифенол	$CH_3O-C_6H_4-OH$	10,21
	п-Нитрофенол	$O_2N-C_6H_4-OH$	7,15
	Вода	$H_2O$	15,70
	Метанол	$CH_3OH$	16,0
	Этанол	$CH_3CH_2OH$	18,0
	трет-Бутиловый спирт	$(CH_3)_3C-OH$	19,0
	Глицерин	$HOCH_2-CH(OH)-CH_2OH$	14,4
-S - Н	Сероводородная кислота	$HSH$	7,0
	Эантиол	$CH_3CH_2SH$	10,50
	Тиофенол	$C_6H_5-SH$	8,46
-N - Н	Аммиак	$NH_3$	33,0
	Ацетамид	$CH_3-CO-NH_2$	15,1
> C- Н	Метан	$CH_3-H$	40,0
	Этан	$CH_3CH_2-H$	42,0
	Этилен	$CH_2=CH_2$	36,5
	Ацетилен	$CH \equiv CH$	25,0
	Бензол	$C_6H_6$	37,0

## 8. ЗНАЧЕНИЯ $pK_{BH}^+$ ОСНОВАНИЙ БРЕНСТЕДА

Тип основания	О С Н О В А Н И Е		$pK_{BH}^+$
	название	формула	
Аммония	Аммиак	$NH_3$	9,24
	метиламин	$CH_3NH_2$	10,62
	диметиламин	$(CH_3)_2NH$	10,77
	триметиламин	$(CH_3)_3N$	9,80
	Анилин	$C_6H_5-NH_2$	4,58
	п-Метоксианилин	$CH_3O-C_6H_4-NH_2$	5,29
	п-Нитроанилин	$NO_2-C_6H_4-NH_2$	1,02
	Дифениламин	$C_6H_5-NH-C_6H_5$	0,9
	Трифениламин	$(C_6H_5)_3N$	< 0
Оксониевые	Метанол	$CH_3OH$	-2,2
	Изопропиловый спирт	$(CH_3)_2CHOH$	-3,2
	Трет-бутиловый спирт	$(CH_3)_3C-OH$	-3,8
	Фенол	$C_6H_5-OH$	-6,74
	Диэтиловый эфир	$CH_3CH_2-O-CH_2CH_3$	-3,60
	Дипропиловый эфир	$C_3H_7-O-C_3H_7$	-4,40
	Фенетол	$C_6H_5-OC_2H_5$	-6,44
Сульфониевые	Метантиол	$CH_3SH$	-6,70
	Диметилсульфид	$CH_3-S-CH_3$	-5,30
	Тиофенол	$C_6H_5-SH$	-7,0

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артемьева, Н. Н. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии [Текст]: пособие для вузов/ Н.Н. Артемьева, В. Л. Белобородов, С. Э. Зурабян и др.; под ред.Н.А. Тюкавкиной. 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2008. – 318 с.
2. Артемьева, Н. Н. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям [Текст]:учебное пособие для студентов медвузов/ Н.Н.Артемьева, В. Л. Белобородов, С. Э. Зурабян и др.; под ред. Н. А. Тюкавкиной. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА , 2009. – 168 с.
- 3.Тюкавкина, Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия [Текст]: учебник для вузов /Н.А.Тюкавкина, Ю.И.Бауков.-4-е изд., стереотип.– М. : Дрофа, 2005.-542 с.
4. Минаева, Н.Н.Лабораторные работы по органической химии для студентов фармацевтического факультета [Текст]: уч. пособ. /Н.Н. Минаева.–Хабаровск: Изд-во ГОУ ВПО ДВГМУ,2009–155с.
5. Харвурд Л.Наглядная органическая химия [Текст] / Л. Харвуд, Дж. Мак-Кендрик, Р. Уайтхед; пер. с англ. С.Э. Зарубян; под ред. Н.А.Тюкавкиной, С.Э.Зарубяна. -М.:ГЭОТАР- Медиа,2008.- 112 с.
6. Курц, А.Л. Задачи по органической химии с решениями [Текст]: уч. пособ. /А.Л.Курц, М.В.Ливанцов, А.В.Чепраков. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 264 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
---------------	---

### ЗАДАНИЯ (вопросы и тестовый контроль)

1. Классификация, номенклатура и пространственное строение органических молекул .....	4
2. Химические связи и взаимное влияние атомов в органических молекулах .....	11
3. Реакционная способность углеводов.....	15
4. Кислотно-основные свойства органических соединений.....	20
5. Биологически важные реакции карбонильных соединений.....	24
6. Карбоновые кислоты и их функциональные производные Липиды и фосфолипиды .....	30
7. Алифатические гетерофункциональные соединения.....	38
8. Гетерофункциональные соединения ароматического ряда.....	46
9. Гетерофункциональные соединения гетероциклического ряда.....	50
10. Моносахариды .....	57
11. Ди- и полисахариды.....	64
12. $\alpha$ -Аминокислоты.....	70
13. Нуклеиновые кислоты.....	75
14. Терпеноиды. Каротиноиды.....	80
15. Стероиды .....	85

### ОТВЕТЫ (вопросы и тестовый контроль)

1. Классификация, номенклатура и пространственное строение органических молекул.....	91
2. Химические связи и взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.....	93
3. Реакционная способность углеводов.....	97
4. Кислотно-основные свойства органических соединений.....	100
5. Биологически важные реакции карбонильных соединений.....	103
6. Карбоновые кислоты и их функциональные производные. Липиды и фосфолипиды .....	106
7. Алифатические гетерофункциональные соединения.....	109
8. Гетерофункциональные соединения ароматического ряда.....	112
9. Гетерофункциональные соединения гетероциклического ряда.....	112
10. Моносахариды.....	115
11. Ди- и полисахариды .....	119
12. $\alpha$ -Аминокислоты.....	121
13. Нуклеиновые кислоты.....	125

14. Терпеноиды, каратиноиды.....	127
15. Стероиды.....	129

## ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Названия основных углеводородных радикалов.....	132
2. Названия некоторых родоначальных структур.....	133
3. Некоторые функциональные группы, обозначаемые только в префиксах.....	134
4. Функциональные (характеристические) группы, их обозначение по номенклатуре ИЮПАК.....	134
5. Электронные эффекты заместителей .....	136
6. Электротрицательность элементов (шкала Полинга).....	136
7. Значение некоторых $pK_a$ кислот Бренстеда.....	137
8. Значения $pK_{BH}^+$ оснований Бренстеда.....	138

ЛИТЕРАТУРА .....	139
------------------	-----

*Учебное издание*

**Ю.В. Рощин, Н.Н. Минаева**

**БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ  
В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ**

*Учебное пособие*

Корректор *Н.А. Елифанова*

Подписано в печать 28.06.2010. Формат 60х84/16. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 8,25. Уч.-изд. л. 9,7. Тираж 300 экз. Заказ № 128  
Издательство ГОУ ВПО Дальневосточный государственный  
медицинский университет  
680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 35