



**Е. А. Сеген,
Т. М. Калькова, С. П. Шух**

ДОМАШНИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

- *Опыты*
- *Оборудование и реактивы*
- *Методика проведения*



Рис. 1. ОПЫТ № 2



Рис. 3. ОПЫТ № 8

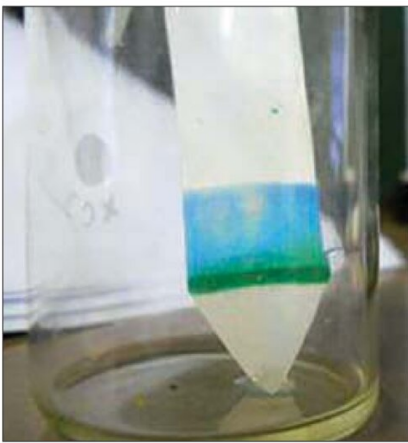


Рис. 2. ОПЫТ № 4



Рис. 4. ОПЫТ № 9

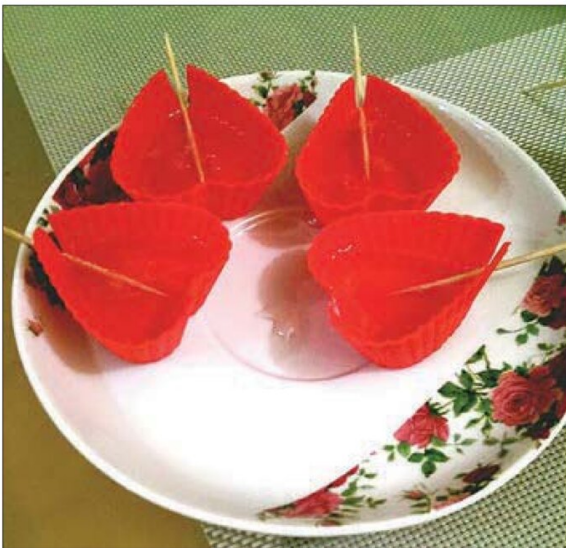


Рис. 5. ОПЫТ № 12



Рис. 6. ОПЫТ № 14



Рис. 7. ОПЫТ № 15



Рис. 8. ОПЫТ № 25



Рис. 9. ОПЫТ № 26



Рис. 10. ОПЫТ № 27

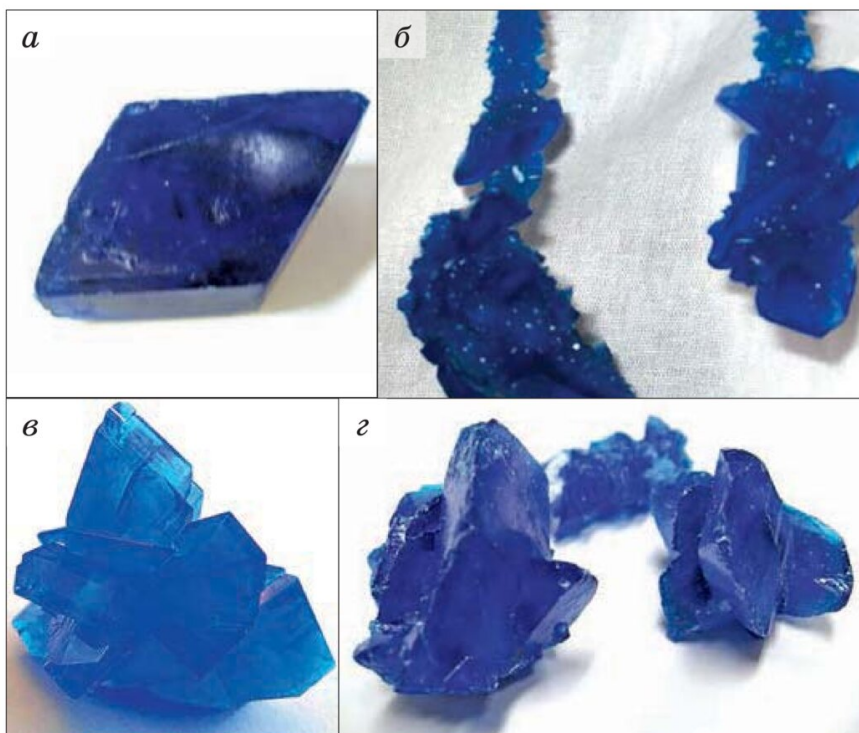


Рис. 11. ОПЫТ № 27



Рис. 12. ОПЫТ № 28



Рис. 13. ОПЫТ № 31



Рис. 14. ОПЫТ № 34



Рис. 15. ОПЫТ № 37



Рис. 16. ОПЫТ № 40



Рис. 17. ОПЫТ № 41

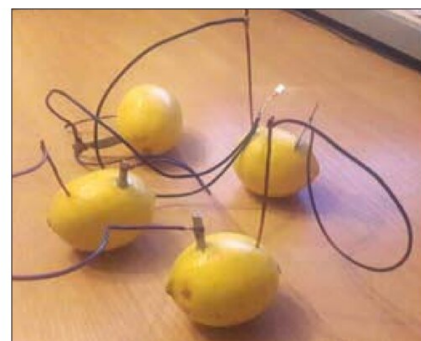


Рис. 18. ОПЫТ № 42

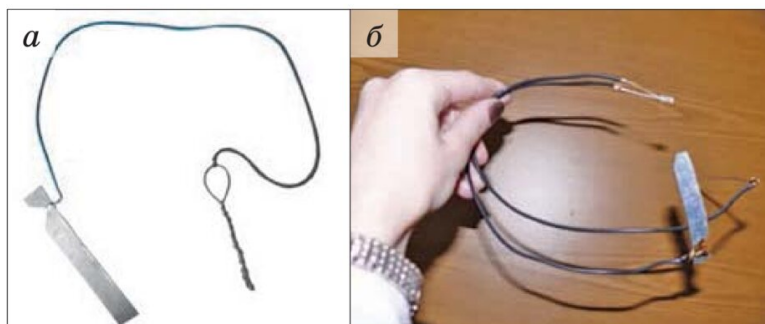


Рис. 19. ОПЫТ № 43

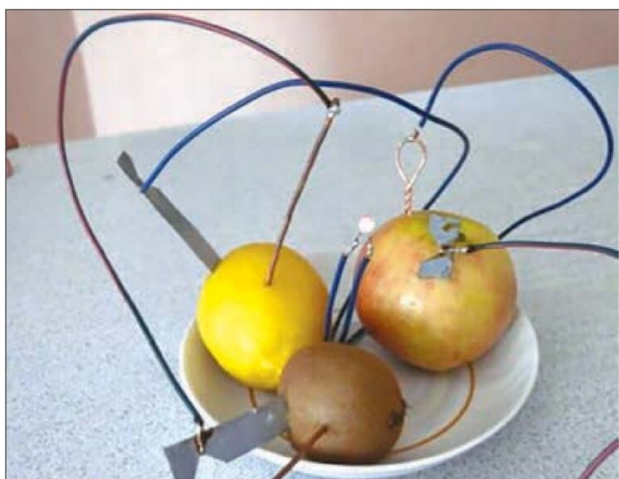


Рис. 20. ОПЫТ № 43

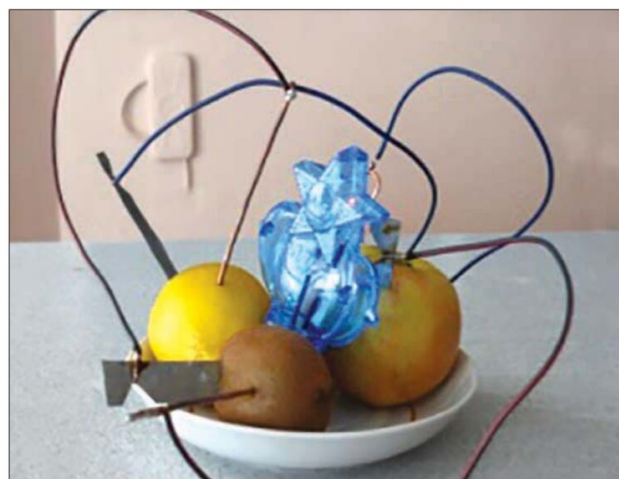


Рис. 21. ОПЫТ № 43



Рис. 22. Опыт № 44

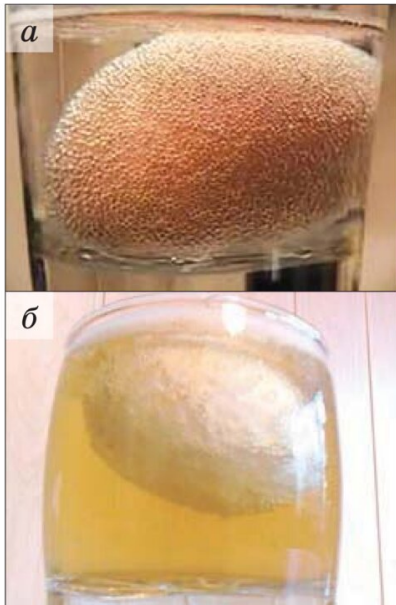


Рис. 23. Опыт № 45



Рис. 24.
Опыт № 47

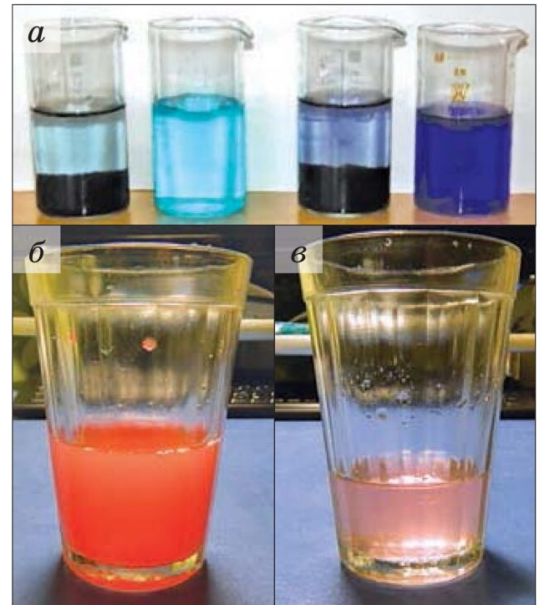


Рис. 25. Опыт № 48



Рис. 26. Опыт № 50



Рис. 27. Опыт № 50



Рис. 28.
Опыт № 52



Рис. 29. Опыт № 57

Серия «Образовательный компас»

Е. А. Сеген, Т. М. Калькова, С. П. Шух

ДОМАШНИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

*Опыты. Оборудование и реактивы.
Методика проведения*

2-е издание, исправленное и дополненное

Минск
«Адукацыя і выхаванне»
2022

УДК 373.5.016:54
ББК 74.262.4
С28

Серия основана в 2015 году

Рецензенты: кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры педагогики и менеджмента образования ГУО «Академия последипломного образования» *Н. И. Запрудский*; учитель химии квалификационной категории «учитель-методист» ГУО «Лицей № 1 им. А. С. Пушкина г. Бреста» *С. С. Мелеховец*

Сеген, Е. А.

С28 Домашний химический эксперимент : Опыты. Оборудование и реактивы. Методика проведения / Е. А. Сеген, Т. М. Калькова, С. П. Шух. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2022. — 2-е изд., испр. и доп. — 80 с. : ил. — (Серия «Образовательный компас»).
ISBN 978-985-599-382-8.

Домашний химический эксперимент может служить средством и условием развития творческого потенциала личности учащихся.

В данной книге предлагается коллекция простых и интересных экспериментов, взятых из разных источников, а также из личного опыта авторов. Темы соответствуют программе по учебному предмету «Химия».

Издание адресовано учителям, учащимся, абитуриентам, родителям.

УДК 373.5.016:54

ББК 74.262.4

ISBN 978-985-599-382-8

© Сеген Е. А., Калькова Т. М.,
Шух С. П., 2019
© Сеген Е. А., Калькова Т. М.,
Шух С. П., 2022, с изменениями
© Оформление. РУП «Издательство
“Адукацыя і выхаванне”», 2022

Ни одна наука не нуждается в эксперименте
в такой степени, как химия.

Майкл Фарадей

Исследуй всё, пусть для тебя на первом месте будет разум,
предоставь ему руководить собой.

Пифагор

Вступительное слово

Интерес к химии возникает с наблюдения экспериментов. Есть множество занимательных опытов с доступным оборудованием и реактивами, которые учащиеся могут провести в домашних условиях, соблюдая правила безопасного поведения.

Домашний химический эксперимент — это выполнение учащимися исследований в домашних условиях с целью развития интереса к предмету и формирования самостоятельности в познании.

Домашний эксперимент в процессе обучения химии способствует формированию у учащихся исследовательских умений и навыков самостоятельной творческой работы, целенаправленному развитию положительной мотивации, реализации практико-ориентированного подхода к изучению предмета, расширению кругозора учащихся.

Основное преимущество домашнего эксперимента перед другими видами экспериментальной работы в классе состоит в том, что при его выполнении учащиеся не ограничены жёсткими временными рамками. Занимательные опыты, проводимые учащимися в свободное время, способствуют углублённому усвоению знаний по химии, формируют практические навыки в обращении с веществами, химической посудой и принадлежностями, а также навыки изготовления приборов, проведения химических превращений и распознавания веществ. При проведении исследований в домашних условиях родители становятся и наблюдателями, и активными участниками, а у учащихся ещё больше повышается мотивация к собственной исследовательской деятельности.

Для того чтобы заинтересовать учащихся в выполнении домашнего химического эксперимента, учителю полезно создать проблемную ситуацию на уроке, используя практико-ориентированные задания, подборку интересных и противоречивых фактов, примеры которых приведены в приложении 1.

Учитель, выступая организатором домашнего эксперимента по темам программы, на основе данного пособия может предложить учащимся подробные инструктивные карточки с описанием целей, задач,

оборудования, последовательности действий, результатов работ и выводов (приложение 2). Итог организации самостоятельной исследовательской работы учащихся — письменный отчёт о результатах домашнего химического эксперимента, который можно выполнить по форме, используемой при выполнении практических работ.

Обязателен инструктаж по правилам безопасного поведения при выполнении химического эксперимента (приложение 3)!

Кроме того, учащимся необходимо пояснить, что опыт или мини-исследование может не принести ожидаемого результата. В таком случае учащиеся должны проанализировать допущенные ошибки, объяснить возможные причины отрицательного результата и понять их, уметь провести самоанализ эксперимента.

Учитель проверяет выполнение домашних опытов: систематически просматривает домашние отчёты в рабочих тетрадях учащихся, а также заслушивает выступления учеников о результатах проделанной работы.

Опыты, проведённые дома, учащиеся ещё раз демонстрируют на уроках обобщения знаний, которые проводятся в форме конференции, турнира химиков. Во время конференции или турнира учащиеся выступают в роли докладчика, оппонента или рецензента и таким образом учатся представлять результаты своей работы, грамотно задавать вопросы и отвечать на них, участвовать в дискуссии.

Для проведения химического эксперимента в домашних условиях можно использовать вещества, которые легко приобрести в магазинах (приложение 4).

В книге представлены доступные и безопасные эксперименты для организации исследовательской деятельности учащихся с целью развития интереса к предмету. Фотографии, иллюстрирующие результаты авторских экспериментов, приведены на цветной вклейке.

Предлагаемые эксперименты выполняются учащимися по их желанию!

Примерный перечень возможных домашних экспериментов для учащихся

Тема	Название опыта (исследования)
Чистые вещества и смеси. Методы разделения смесей	1. Разделение неоднородных смесей. 2. Три слоя жидкости. 3. Изготовление фильтра. 4. Бумажная хроматография чернил. 5. Выделение картофельного крахмала

Тема	Название опыта (исследования)
Признаки и условия протекания химических реакций	6. Взаимодействие между веществами. 7. Изготовление лимонада. 8. Изменение окраски красных цветов. 9. Вулкан из лимона. 10. Шипучие шарики для ванн в домашних условиях. 11. Химическая грелка
Занимательная химия	12. Изготовление леденцов. 13. Диффузия. 14. Чернила для тайнописи. 15. Несгораемая нить. 16. Отпечатки пальцев. 17. Изготовление скульптуры. 18. Танцующие бабочки
Реакции разложения	19. Свойства пероксида водорода
Понятие о катализаторах	20. Горящий сахар
Понятие об индикаторах	21. Получение природных индикаторов и исследование их окраски в различных средах. 22. Химические цветы. 23. Проверка природными индикаторами среды некоторых веществ из домашнего обихода
Однородные и неоднородные смеси веществ и их использование	24. Получение дистиллированной воды. 25. Изучение гелей. 26. Лава-лампа из сока
Насыщенные и ненасыщенные растворы	27. Выращивание кристаллов
Удивительная химия	28. Создание морозного узора. 29. Змея подколотная. 30. Фейерверк. 31. Светофор. 32. Клей из творога. 33. Превращение воды в молоко и молока в воду. 34. Приготовление мыльных пузырей. 35. Прыгающие мыльные пузыри.

Тема	Название опыта (исследования)
	36. Определение содержания крахмала в продуктах питания. 37. Получение мыла. 38. Удобрения из кости
Понятие о жёсткости воды и способах её устранения	39. Определение жёсткости воды мыльным раствором
Общие химические свойства металлов	40. Получение кристаллов простых веществ (металлов). 41. Надпись на металле. 42. Батарейка из лимона. 43. Фруктовая батарейка. 44. Кофейная батарейка
Химические свойства карбонатов	45. Ныряющее яйцо
Силикаты	46. Приготовление несгораемой ткани. 47. Силикатный сад
Увлекательная химия	48. Изучение явления адсорбции. 49. Адсорбционные свойства активированного угля и силикагеля. 50. Химчистка на дому. 51. Наблюдения комплексов меди. 52. Применение уксусной кислоты в быту. 53. Изготовление стеариновой свечи. 54. Качественная реакция на белок в домашних условиях. 55. Распознавание белка и получение казеинового клея. 56. Осаждение белков молока солями тяжёлых металлов и вредными веществами. 57. Резиновая косточка. 58. Определение непредельности кислот растительных масел йодной водой. 59. Глицерин — антифриз. 60. Обнаружение аминов в селёдочном растворе. 61. Денатурация белка. 62. Определение натуральных и химических волокон



.....

Опыт № 1 «Разделение неоднородных смесей»

(тема «Методы разделения смесей»)

.....

Задание: научитесь разделять неоднородные смеси.

Оборудование и реактивы: поваренная соль, горсть земли, стружки после заточки карандаша, стакан, вода, фильтр (бинт или марля), ложка, шумовка, эмалированная миска или сковорода.

Методика проведения эксперимента.

Приготовьте смесь, перемешав горсть земли, по одной чайной ложке поваренной соли и карандашных стружек. Растворите полученную смесь в стакане воды, всплывшие стружки удалите шумовкой и положите для сушки на лист бумаги. Изготовьте фильтр из бинта или марли, сложив 3–4 слоя, и нетуго натяните его на другой стакан. Профильтруйте смесь. Фильтр с оставшейся землёй высушите, затем очистите её с фильтра. Отфильтрованную жидкость (фильтрат) перелейте из стакана в эмалированную миску или сковороду и выпарьте. Выделившиеся кристаллики соли соберите.

Результаты эксперимента и выводы.

Ответьте на вопросы.

- Какие методы разделения смесей использовались в данном опыте?
- На каких свойствах веществ основаны данные способы разделения смесей?
- Сравните количество веществ до и после проделанных операций.
- Сделайте вывод о полноте выделения веществ.

.....

Опыт № 2 «Три слоя жидкости»

(тема «Методы разделения смесей»)

.....

Задание: изучите распределение жидкостей с разными плотностями.

Оборудование и реактивы: фруктовый сок яркого цвета, растительное (подсолнечное) масло, этиловый спирт, пищевой краситель любого цвета, высокий стакан, нож.

Методика проведения эксперимента.

На дно стакана налейте фруктовый сок. По лезвию ножа аккуратно налейте подсолнечное масло. Спирт подкрасьте пищевым красителем и осторожно вылейте его по ножу на масло.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт эксперимента.

Ответьте на вопрос.

- Почему жидкости распределились именно таким образом?

На рисунке 1 представлен образец авторского эксперимента, в котором применялся пищевой краситель синего цвета.

.....

Опыт № 3 «Изготовление фильтра» (тема «Методы разделения смесей»)

.....

Задание: изготовьте фильтр из подручных материалов и исследуйте его фильтрующие способности.

Оборудование и реактивы: активированный уголь, вата, бинт (марля), пластиковая воронка, вода с красящими и механическими примесями; ёмкости объёмом 200 мл и 500 мл.

Методика проведения эксперимента.

В ёмкостях объёмом 200 мл приготовьте образцы загрязнённой воды. В качестве загрязнителей цвета можно использовать акварельные краски или гуашь, компот, чай, кофе, сок, а в качестве механических загрязнителей — песок, мел.

Воронку вставьте в ёмкость объёмом 500 мл. В нижнюю узкую часть воронки положите небольшой кусочек бинта, слой ваты, затем насыпьте слой из размельчённых таблеток активированного угля, сверху положите ещё один небольшой слой ваты между слоями бинта (марли). Воронку заполните фильтрующими материалами так, чтобы для фильтруемой загрязнённой воды оставалось место (высотой ≈ 3 см). Чтобы провести исследование качества фильтрования, загрязнённую воду объёмом 150 мл небольшими порциями пропускайте через фильтр, а часть загрязнённой воды оставьте для сравнения.

После первого фильтрования сравните полученный образец с контрольным на белом фоне. При необходимости проведите повторное фильтрование, заменив верхний слой ваты и марли на свежий. Степень загрязнённости можно оценивать по 5-балльной шкале (5 — первоначальная степень загрязнения, 0 — чистая вода без видимых признаков загрязнения).

Наблюдения занесите в таблицу:

№ повтора фильтрации	Оценка степени загрязнённости (цвет)	Оценка присутствия механических примесей
1		
2		
3		
...		

Изготовленный фильтр имеет свой ресурс износа. Он определяется объёмом загрязнённой воды, которую данный фильтр может отфильтровать. Если фильтр становится негодным, то в исследуемой воде остаются загрязнения.

Результаты эксперимента и выводы.

Охарактеризуйте ресурс износа изготовленного вами фильтра, эффективность его использования в домашних условиях для фильтрации загрязнённой воды.

Найдите в различных информационных источниках сведения о том, какое свойство активированного угля способствует очистке загрязнённой воды.

.....

Опыт № 4 «Бумажная хроматография чернил» (тема «Методы разделения смесей»)

.....

Хроматография — это метод разделения смесей, основанный на разной скорости движения молекул различных веществ в разных средах. Фильтровальная бумага позволяет молекулам веществ продвигаться по ней, и граница подъёма красящего вещества будет отставать от границы подъёма растворителя. Таким образом, происходит разделение двух веществ в составе однородных смесей: растворителя и красящего вещества, например воды и чернил или спирта и бриллиантового зелёного (зелёнки).

Задание: разделите методом хроматографии на бумаге составляющие цвета чернил или фломастеров и спиртовой раствор бриллиантового зелёного (зелёнки).

Оборудование и реактивы: стакан с водой, полоски фильтровальной бумаги 10 см × 2 см (промокательная бумага белая, полоски края газет, не брать салфетки или туалетную бумагу), чернила (можно чернила фломастера на водной основе), спиртовой раствор зелёнки.

Методика проведения эксперимента.

На расстоянии 2 см от конца полоски фильтровальной бумаги проведите фломастером горизонтальную линию параллельно меньшей стороне (либо нанесите каплю чернил на кружок фильтровальной бумаги). В стакан налейте немного воды, опустите бумажную полоску с нарисованной линией таким образом, чтобы линия располагалась над поверхностью воды. Бумажную полоску в верхней части приклейте к карандашу клеем, карандаш поместите на верхних гранях стакана так, чтобы нижняя часть полоски касалась воды. Понаблюдайте, что происходит с фильтровальной бумагой при соприкосновении её с различными однородными смесями.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите наблюдения, составьте фотоотчёт.

Поясните, из скольких компонентов состоят исследованные вами жидкости.

Приведите примеры, где в быту и промышленности может понадобиться данный способ исследования и разделения смесей.

На рисунке 2 представлен образец авторского эксперимента, где использовался фломастер зелёного цвета и чернила.

.....

Опыт № 5 «Выделение картофельного крахмала» (тема «Методы разделения смесей»)

.....

Задание: получите крахмал из природного сырья в домашних условиях.

Оборудование и реактивы: 2 кг сырого картофеля, 1 кг риса, тёрка, овощечистка либо нож, сито, кукуруза сушёная или сырая свежая, кофемолка (блендер), ёмкости (миски), пергамент, поднос.

Методика проведения эксперимента.

Снимите тонкий слой кожуры с картофеля. Измельчите клубни на тёрке с мелкими ячейками. Полученную массу поместите в сито и отожмите. Жидкость оставьте постоять 10 минут, затем аккуратно слейте. Оставшийся осадок кремового цвета (крахмал) залейте холодной водой, перемешайте и дайте вновь осесть на дно ёмкости. Повторите процедуру ещё 2–3 раза, пока вода не станет прозрачной, а осадок белоснежным. Застелите поднос пергаментом, разложите на него осадок и оставьте сохнуть при комнатной температуре. Через 8–10 часов разомните частично просохший крахмал и оставьте до полного просыхания. Хорошо просохший крахмал разотрите в порошок и поместите в ёмкость с плотной крышкой.

Для сравнения свойств крахмала различного природного происхождения получите крахмал из риса, кукурузы. Для этого рис или кукурузу измельчите в кофемолке до состояния муки, а затем, используя способ, изложенный выше, получите рисовый и кукурузный крахмал.

Результаты эксперимента и выводы.

Сравните цвет полученного крахмала различного природного происхождения. Найдите в различных информационных источниках, где в быту используются полученные виды крахмала.

.....

Опыт № 6 «Взаимодействие между веществами»
(тема «Признаки и условия протекания химических реакций»)

.....

Задание: проведите наблюдения, какие реакции протекают с веществами при их взаимодействии.

Оборудование и реактивы: три химических стакана, пипетка (стеклянная трубочка), пинцет, металлическая крышка, питьевая сода, поваренная соль, уксус, медный купорос, гвоздь, парафиновая свеча.

Методика проведения эксперимента.

Проведите следующие опыты:

а) поместите в стакан небольшое количество ($\frac{1}{3}$ чайной ложки) питьевой соды и прилейте к ней несколько капель уксуса (для этого можно использовать пипетку или стеклянную трубочку);

б) поместите в стакан небольшое количество медного купороса, добавьте воды и опустите привязанный на ниточке маленький гвоздь так, чтобы он был покрыт раствором;

в) возьмите парафиновую свечу, очистите 2–3 см фитиля от парафина, отрежьте фитиль и закрепите его в пинцете. Счищенный с фитиля парафин поместите на металлическую крышку. Поочередно подожгите фитиль, парафин на металлической крышке и затем саму свечу. Сравните наблюдаемые явления;

г) поместите в стакан небольшое количество поваренной соли и прилейте к ней несколько капель уксуса.

Результаты эксперимента и выводы.

Охарактеризуйте наблюдаемые явления.

Опишите признаки проведённых химических реакций.

.....

Опыт № 7 «Изготовление лимонада»

(тема «Признаки и условия протекания химических реакций»)

.....

Задание: приготовьте освежающий пенящийся напиток.

Оборудование и реактивы: лимонная кислота, питьевая сода, сахар, вода, фруктовый сок, стакан.

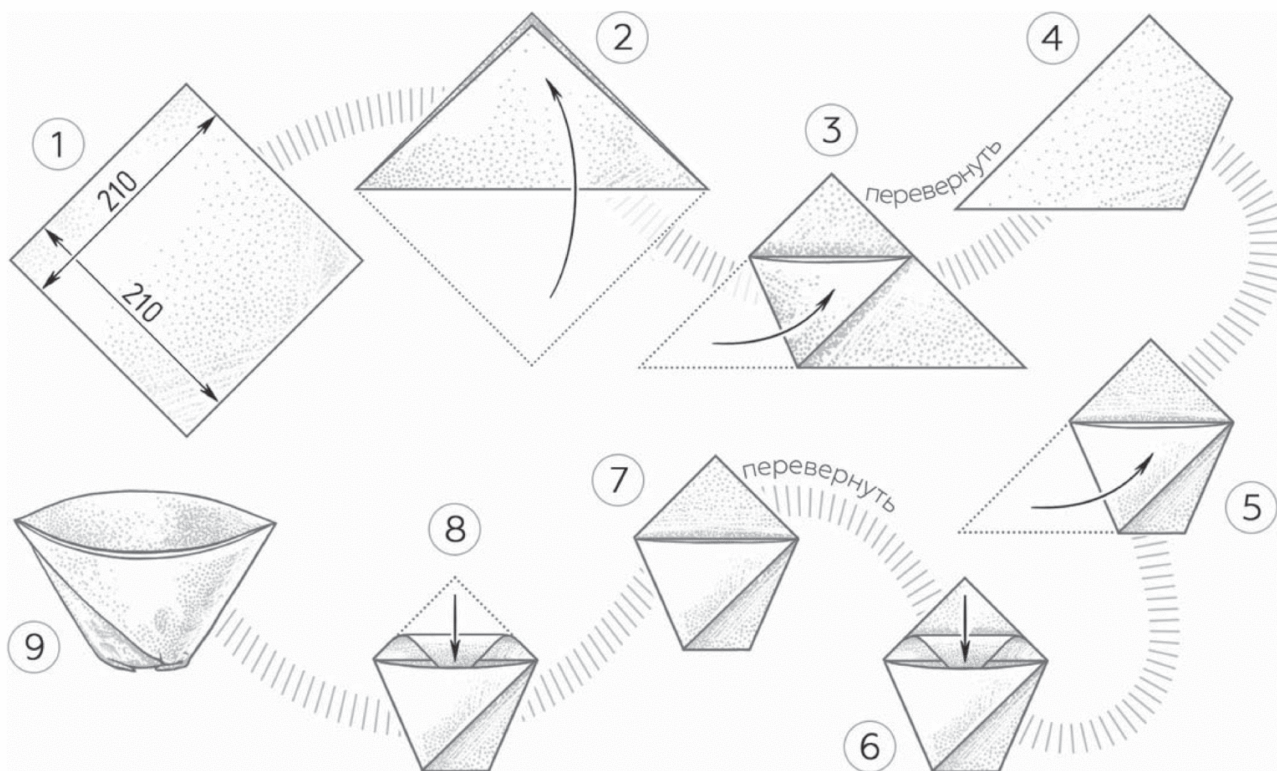
Методика проведения эксперимента.

В стакан добавьте $\frac{1}{5}$ часть чайной ложки порошка лимонной кислоты, столько же порошка питьевой соды и одну столовую ложку сахарного песка. Эти три вещества тщательно перемешайте, встряхните и высыпьте на большой лист бумаги. Полученное количество разделите на пять равных порций. Каждая порция должна быть такой величины, чтобы ею можно было покрыть дно стакана тонким слоем. По схеме ниже сделайте бумажные пакетики, в которые положите каждую порцию.

Чтобы приготовить освежающий лимонад, высыпьте содержимое одного пакетика в стакан, добавьте к нему фруктовый сок и разбавьте водой.

Результаты эксперимента и выводы.

Сформулируйте признаки и условия протекающей реакции.



.....

Опыт № 8 «Изменение окраски красных цветов»

(тема «Признаки и условия протекания химических реакций»)

.....

Задание: ознакомьтесь с одним из признаков протекания химических реакций, проведите на практике химическую реакцию.

Оборудование и реактивы: раствор аммиака (нашатырный спирт), цветок красного цвета, небольшая вазочка, большая стеклянная банка.

Методика проведения эксперимента.

Налейте в небольшую вазочку 10 мл раствора аммиака (нашатырного спирта), рядом положите красный цветок, всё покройте большой стеклянной банкой и оставьте на некоторое время.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите свои наблюдения. Составьте фотоотчёт об эксперименте.

Предположите, для каких целей можно использовать данный опыт.

Найдите в различных информационных источниках сведения о других методах изменения окраски цветов.

На рисунке 3 представлен образец авторского эксперимента.

.....

Опыт № 9 «Вулкан из лимона»

(тема «Признаки и условия протекания химических реакций»)

.....

Задание: проведите реакцию, которая протекает с выделением газа.

Оборудование и реактивы: лимон, пищевая сода, пластиковый поддон или широкая плоская тарелка, ложечка для размешивания, пищевые красители или акварельные краски, средство для мытья посуды.

Методика проведения эксперимента.

Разрежьте лимон пополам. Из одной половинки лимона выжмите сок. Он потребуется для резерва. У второй половинки срежьте верхушку и вырежьте сердцевину, наподобие жерла вулкана. Осторожно размягчите ложкой «жерло» вулкана. Добавьте внутрь лимона пищевой краситель или акварель, но не размешивайте. Затем туда же налейте средство для мытья посуды и добавьте полную ложку пищевой соды. Когда начнется реакция, ложечкой размешайте всё, что находится внутри лимона — вулкан начнёт пениться. Чтобы реакция продолжалась дольше, добавьте ещё пищевой соды, красителя, средство для мытья посуды и сок, оставленный для резерва.

Результаты эксперимента и выводы.

Объясните, какие химические процессы протекают при проведении данного опыта. Предположите, какой газ выделяется в данном случае.

На рисунке 4 представлен образец авторского эксперимента, в котором применялись акварельные краски.

.....

Опыт № 10 «Шипучие шарики для ванн в домашних условиях»

(тема «Признаки и условия протекания химических реакций»)

.....

Шипучие шарики для ванн — «бомбочки», попав в воду, бурлят и шипят, создавая эффект джакузи, медленно выпускают натуральные ароматические компоненты и наполняют ванну необычными запахами.

«Бомбочки» на 100 % состоят из натуральных компонентов.

Задание: изготовьте в домашних условиях «бомбочки» для ванн.

Оборудование и реактивы: питьевая сода, лимонная кислота, сухое молоко, морская соль, эфирные масла (лавандовое, эфирное или др.), стеклянная ёмкость объёмом 1 литр, формочки для «бомбочек» (можно использовать теннисные шарики, разрезанные пополам, а также детские игрушки, ячейки для яиц), перчатки, пестик.

Методика проведения эксперимента.

Возьмите 100 г питьевой соды (три столовые ложки с верхом) и 50 г лимонной кислоты. Измельчите соду и лимонную кислоту в фарфоровой ступке пестиком. Добавьте 50 г сухого молока, 20 г морской соли (одна столовая ложка без верха), 20 капель любого эфирного масла. Наденьте перчатки и перемешайте смесь до однородного состояния. Правильно замешанная смесь будет хорошо лепиться. Если же она рассыпается, то нужно добавить немного воды. Нельзя добавлять много, так как может начаться реакция. Если же началось шипение, то следует добавить по 5 мл (кофейная ложка без верха) кислоты и соды.

Слепите шарики небольшого размера, чтобы они лучше держались, плотно утрамбуйте их в формочки и оставьте на 12 часов.

Положите одну «бомбочку» в воду и наблюдайте, как она бурлит.

Результаты эксперимента и выводы.

Укажите наблюдаемые признаки химической реакции, предположите классы образовавшихся веществ и опишите физические свойства полученного газа.

.....

Опыт № 11 «Химическая грелка»
(тема «Признаки и условия протекания
химических реакций»)

.....

Задание: проведите химическую реакцию, которая сопровождается выделением теплоты.

Оборудование и реактивы: алюминиевая проволока, медный купорос, поваренная соль, древесные опилки, вода, стеклянная баночка, спиртовой термометр.

Методика проведения эксперимента.

Возьмите небольшую стеклянную баночку и вложите в неё свёрнутую в спираль алюминиевую проволоку. Проволока должна прилегать к стенкам, а свернуть её нужно затем, чтобы больше алюминия вместились в банку. Приготовьте смесь, которая будет вступать в реакцию с алюминием. Для этого три чайные ложки медного купороса смешайте с двумя чайными ложками поваренной соли и всё хорошо разотрите. К смеси соли и купороса добавьте пять столовых ложек древесных опилок и хорошо перемешайте. Наполните смесью банку с алюминиевой проволокой, но не до самого верха, а на 1–2 см ниже края, потому что в банку надо добавить ещё воду — без неё грелка работать не будет.

Влейте в банку столько воды, чтобы она впиталась древесными опилками. Через некоторое время поместите в банку спиртовой термометр и фиксируйте температурный режим в течение нескольких часов.

Через какое-то время грелка начнёт излучать тепло. Примерно через полчаса температура достигнет 50 °С, и ещё через 2 часа после этого химическая грелка будет тёплой.

Результаты эксперимента и выводы.

Ответьте на вопросы.

- Почему нагревается грелка?
- Как изменяется температура грелки в течение двух часов?
- Где можно найти применение выделяющейся в ходе реакции теплоте?

.....

Опыт № 12 «Изготовление леденцов»
(тема «Занимательная химия»)

.....

Задание: изготовьте леденцы для праздничного мероприятия в домашних условиях.

Оборудование и реактивы: сахарный песок, вода, молоко, фруктовый сок, фарфоровая чашка, ложечка, сковорода, речной песок.

Методика проведения эксперимента.

На сковороду насыпьте речного песка. Сахарный песок смочите небольшим количеством воды, поместите его в фарфоровую чашку и нагревайте на сковороде с песком, помешивая сахарный песок ложечкой. Как только сахар расплавится, вылейте его в формочки из плотной фольги. Повторите эксперимент, добавив вместо воды в сахар вначале фруктовый сок, а затем молоко.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт об эксперименте.

Объясните, какие явления (физические или химические) произошли с сахарным песком во время данного опыта. Угостите друзей и одноклассников полученными леденцами.

На рисунке 5 представлены леденцы, полученные в результате эксперимента авторов.

.....
Опыт № 13 «Диффузия»
(тема «Занимательная химия»)
.....

Задание: изучите на практике процесс диффузии.

Оборудование и реактивы: желатин пищевой, марганцовка, медный купорос, вода, кастрюля, ложечка из нержавеющей стали для перемешивания, пинцет, два стакана из прозрачного стекла, чашка объёмом 300 мл.

Методика проведения эксперимента.

Чайную ложечку желатина опустите в чашку с холодной водой и оставьте на несколько часов, чтобы порошок успел набухнуть. Перелейте смесь из чашки в маленькую кастрюлю и нагревайте её на слабом огне. Внимательно следите, чтобы смесь ни в коем случае не закипела! Размешивайте содержимое кастрюли до тех пор, пока желатин полностью не растворится. Горячий раствор перелейте в два стакана. Когда он остынет, в середину одного из стаканов поместите пинцет с кристалликом марганцовки. В другой стакан поместите кристаллик медного купороса. Желатин замедляет процесс диффузии, и несколько часов подряд вы сможете наблюдать очень интересную картину: вокруг кристалликов будет расти окрашенный шар.

Результаты эксперимента и выводы.

Дайте объяснение процессу диффузии.

.....

Опыт № 14 «Чернила для тайнописи»

(тема «Занимательная химия»)

.....

Задание: исследуйте способность некоторых веществ при определённых условиях изменять цвет на бумаге.

Оборудование и реактивы: бумага, лимонный сок, молоко, медный купорос, раствор аммиака (нашатырный спирт), крахмальный клейстер, спиртовой раствор йода, ёмкости (стаканы), кисточка, белая бумага, чашка, перо, держатель для пера, утюг.

Методика проведения эксперимента.

Опыт № 1. Выдавите в чашку несколько капель лимонного сока. Вставьте перо в держатель, обмакните перо в сок и напишите на листе белой бумаги письмо. Дайте надписи высохнуть и прогладьте листок горячим утюгом.

Опыт № 2. Обмакните перо в молоко и на листе белой бумаги напишите послание. Когда надпись высохнет, подержите лист над паром (не обожгитесь!).

Опыт № 3. Небольшое количество медного купороса растворите в воде. (Раствор должен быть бледно-голубого цвета.) На листе белой бумаги сделайте раствором какую-либо надпись. Когда бумага высохнет, подержите её над крепким раствором аммиака (нашатырного спирта).

Опыт № 4. На листе белой бумаги кисточкой нанесите какую-либо надпись или рисунок раствором крахмального клейстера. Дайте бумаге подсохнуть и подержите её над чашкой с аптечным раствором йода до проявления надписи.

Результаты эксперимента и выводы.

Найдите в различных информационных источниках объяснения протекающим явлениям.

Предположите, для каких целей можно использовать данные опыты.

На рисунке 6 представлен образец авторского эксперимента с использованием медного купороса.

.....

Опыт № 15 «Несгораемая нить»

(тема «Занимательная химия»)

.....

Задание: проверьте справедливость версии, что хлопчатобумажная нить может не гореть.

Оборудование и реактивы: хлопчатобумажная нить длиной 20–50 см, насыщенный раствор поваренной соли, узенькое металлическое колечко, спички.

Методика проведения эксперимента.

Хлопчатобумажную нить 3–4 раза вымочите в насыщенном растворе поваренной соли. После каждого смачивания нить должна быть полностью высушена. Приготовленную нить протяните через узенькое колечко и привяжите обоими концами к двум стойкам так, чтобы колечко повисло на середине натянутой нити. Затем нить подожгите с одного конца. Огонёк «пробегаёт» к другому концу нити, но кольцо продолжает висеть и не падает (рис. 7).

Примечание. Когда вы будете показывать этот фокус, двери и окна в комнате должны быть закрыты, чтобы не было ни малейшего сквозняка. Достаточно самого слабого движения воздуха, чтобы хрупкие нити разорвались и кольцо упало на пол.

Результаты эксперимента и выводы.

Объясните суть этого эксперимента.

.....

Опыт № 16 «Отпечатки пальцев»

(тема «Занимательная химия»)

.....

Задание: научитесь снимать отпечатки пальцев.

Оборудование и реактивы: тальк или детская присыпка, стружка простого графитового карандаша, спиртовой раствор йода, блюдо, бумага формата А4.

Методика проведения эксперимента.

Вариант 1. Приготовьте смесь из равных частей талька и стружки простого графитового карандаша. Подышите на палец, чтобы слегка увлажнить его, и прижмите к чистому листу бумаги. Присыпьте незаметный на листе след пальца смесью, осторожно распределите мягкой кистью (или подвигайте лист вправо-влево) и ссыпьте излишек смеси. На бумаге остался чёткий отпечаток пальца.

Вариант 2. Проведите опыт аналогично предыдущему, только для проявления отпечатков пальцев используйте спиртовой раствор йода. Для этого отпечаток пальца нанесите на чистый лист бумаги, а затем лист немного подержите над блюдцем, в котором налит раствор йода.

Для сохранения проявленных отпечатков поместите листок в файл для бумаг или между листами плотной (не рыхлой) бумаги.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт о проделанной работе.

Объясните, почему проявляются невидимые отпечатки пальцев.

Сравните отпечатки пальцев своих близких.

.....

Опыт № 17 «Изготовление скульптуры»

(тема «Занимательная химия»)

.....

Жжёный гипс получают прокаливанием природного гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. При этом частично теряются молекулы воды (дегидратация). При смешивании жжёного гипса с водой происходит обратный процесс — присоединение молекул воды с выделением теплоты (гидратация). Этот процесс сопровождается отверждением всей массы.

Задание: изготовьте фигуру из жжёного гипса.

Оборудование и реактивы: ложка, стакан (чашка), две-три старые пластмассовые игрушки (небольшого размера и полые внутри), мячи для настольного тенниса, лейкопластырь, жжёный гипс (алебастр), вазелин.

Методика проведения эксперимента.

Осторожно разъедините по шву пластмассовую игрушку или мячики на равные части, смажьте каждую половинку изнутри вазелином, а затем склейте их лейкопластырем, оставив отверстие для заливки полученной формы гипсовой массой. Насыпьте жжёный гипс в стакан (или в чашку) и добавляйте к нему, всё время помешивая, холодную воду до образования густой массы наподобие сметаны. Залейте массой приготовленную форму. Через 20 минут расклейте игрушку или мячик по шву и выньте полученную фигуру. Она будет точной копией оригинала.

Раскрасьте полученные изделия. Из шариков сделайте модели двухатомных молекул, просверлив в них соответствующие отверстия (для соединения можно использовать деревянные или металлические палочки).

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите то, что вы наблюдали во время изготовления фигуры, составьте фотоотчёт. Поясните механизм затвердевания.

.....

Опыт № 18 «Танцующие бабочки»

(тема «Занимательная химия»)

.....

Задание: проверьте справедливость версии, что бумажные бабочки могут танцевать.

Оборудование и реактивы: папиросная бумага, спички, клей, уксус пищевой, пол-литровая банка, полиэтиленовая крышка, воронка.

Методика проведения эксперимента.

Вырежьте из папиросной бумаги крылья для бабочки и приклейте их к обломкам спичек, чтобы придать бабочкам большую устойчивость полёта. Налейте в банку с широким горлом с помощью воронки уксус

таким образом, чтобы нижний конец был примерно на сантиметр выше уровня уксуса. Вставьте воронку в полиэтиленовую крышку, вырезав в ней небольшое отверстие, чтобы нижний край воронки плотно вошёл в крышку. Насыпьте в банку с уксусом несколько чайных ложек пищевой соды и быстро закройте банку пробкой с воронкой. Опустите в воронку бабочек — они начнут свой танец.

Результаты эксперимента и выводы.

Охарактеризуйте протекающие явления и объясните, почему бабочки танцуют?

Составьте фотоотчёт об эксперименте.

.....
Опыт № 19 «Свойства пероксида водорода»
(тема «Реакции разложения»)
.....

Пероксид водорода обладает окислительными свойствами, является непрочным соединением и на свету разлагается с выделением атомарного кислорода, который может разрушать органические краски.

Задание: докажите отбеливающие свойства пероксида водорода.

Оборудование и реактивы: аптечная 3%-ная перекись водорода (пероксид водорода), стиральный порошок, разноцветные шерстяные нитки, стеклянная банка объёмом 200 мл с широким отверстием.

Методика проведения эксперимента.

Возьмите отрезки шерстяных ниток длиной 15 см разных цветов (5–7 штук), обезжирьте их, тщательно выстирав в мыльной воде. Промойте нити чистой водой и положите в стеклянную банку объёмом 150–200 мл. Залейте нитки раствором 3%-ного пероксида водорода так, чтобы часть их не была погружена в жидкость, и оставьте на несколько часов. Опишите явления, которые произошли с той частью ниток, которая была погружена в раствор пероксида водорода.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте отчёт о проделанном опыте. Напишите уравнение протекающей реакции, зная, что она представляет собой реакцию разложения пероксида водорода, формула которого H_2O_2 .

.....
Опыт № 20 «Горящий сахар»
(тема «Понятие о катализаторах»)
.....

Задание: проведите каталитическую реакцию в домашних условиях.

Оборудование и реактивы: кусочки сахара-рафинада, пепел от сигареты, металлическая банка, пинцет.

Методика проведения эксперимента.

Зажмите пинцетом кусочек сахара-рафинада и подержите полминуты над пламенем. Под кусочком сахара обязательно держите металлическую банку, так как сахар может начать плавиться и его капли могут капать вниз. Потом их будет трудно убрать.

Посыпьте кусочек сахара со всех сторон пеплом от сигареты и снова поднесите к огню.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите свои наблюдения.

Найдите в различных информационных источниках ответ на вопрос: какую роль играет пепел от сигарет в данном процессе?

.....
**Опыт № 21 «Получение природных индикаторов
и исследование их окраски в различных средах»**
(тема «Понятие об индикаторах»)
.....

Природные индикаторы — органические соединения, способные изменять цвет в растворе при изменении кислотности. Во многих цветах и плодах содержатся красители, которые изменяют свой цвет в зависимости от кислотности среды. Это значит, что они могут служить индикаторами. Например, ярко-синий отвар цветов ириса в кислой среде становится красным, а в щелочной (раствор пищевой соды) — зелёно-голубым. Неплохие индикаторы и некоторые соки, например виноградный, свекольный, а также сок краснокочанной капусты.

Задание: получите индикаторы из природного сырья и изучите возможности их использования.

Оборудование и реактивы: высушенные плоды (черника, чёрная смородина, калина, ежевика, голубика, малина), разноцветные лепестки цветов (ирисы, анютины глазки, тюльпаны), свежесжатый сок из краснокочанной капусты и фиолетового лука, питьевая сода, столовый уксус, сок лимона, дистиллированная вода, эмалированная ёмкость (500 мл), пробирка, воронка, фильтр.

Методика проведения эксперимента.

Поместите две столовые ложки высушенных плодов или лепестков цветов или свежесжатого сока из краснокочанной капусты или фиолетового лука в эмалированную ёмкость, добавьте две столовые ложки горячей дистиллированной воды, доведите до кипения, охладите и дайте отстояться. Отфильтруйте. Нарежьте полосками фильтровальную

бумагу и пропитайте их приготовленным отваром. Высушите полоски в тёмном месте, избегая попадания на них яркого света. Храните приготовленные индикаторные бумажки в тёмной посуде.

Испытайте действие приготовленных индикаторов в воде (нейтральная среда), растворах пищевой соды (щелочная среда), столового уксуса, сока лимона (кислотная среда). Понаблюдайте изменение цвета приготовленных вами индикаторов в растворах мыла, зубной пасты, кефира, молока, шампуня.

Результаты эксперимента и выводы.

Заполните предложенную таблицу. Проанализируйте результаты полученных исследований. Сделайте выводы.

.....

Опыт № 22 «Химические цветы»

(тема «Понятие об индикаторах»)

.....

Задание: изучите действие индикатора фенолфталеина на растворы разных веществ.

Оборудование и реактивы: зубочистки, тонкая бумага белого цвета, этиловый спирт, фенолфталеин в виде таблеток (пурген), столовый (9% -ный) уксус, гидроксид натрия (NaOH) или раствор пищевой соды, две ёмкости с пульверизаторами, стакан.

Методика проведения эксперимента.

Смастерите из зубочисток и бумаги цветы. (Смотрите в интернет-источниках тему «Цветы из бумаги своими руками».)

Приготовьте раствор фенолфталеина. Для этого в стакане смешайте две столовые ложки этилового спирта и две столовые ложки воды. Разотрите в этой смеси таблетку пургена. Пропитайте раствором фенолфталеина бумажные цветы.

Пока цветы подсыхают, приготовьте два раствора: первый — 10% -ный раствор гидроксида натрия (NaOH) или пищевой соды (одну чайную ложку гидроксида натрия или пищевой соды растворите в 50 мл воды); второй — раствор столового (9% -ного) уксуса.

Возьмите один бумажный цветок и опрыскайте его из пульверизатора первым раствором. Затем опрыскайте этот же цветок вторым раствором — уксуса.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите свои наблюдения. Сделайте вывод, для обнаружения каких веществ лучше всего применять индикатор фенолфталеин.

Природный индикатор	Окраска в нейтральной среде (вода)	Окраска в кислой среде		Окраска в щелочной среде	Цвет и характер среды								
		Сок лимона	Столовый уксус		Мыло	Зубная паста	Кефир	Молоко	Шампунь				

.....

Опыт № 23 «Проверка природными индикаторами среды некоторых веществ из домашнего обихода» (тема «Понятие об индикаторах»)

.....

Задание: определите наличие кислотности некоторых продуктов питания и веществ предметов домашнего обихода.

Оборудование и реактивы: стаканы из стекла или фарфоровые блюдца (желательно белые), продукты (молоко, кефир, йогурт, газированная прозрачная вода, сок), предметы домашнего обихода (зубная паста, шампунь, жидкость для чистки сантехники, жидкость для мытья посуды, раствор мыла, раствор стирального порошка), реактивы: пищевая сода, столовый уксус или лимонная кислота, природные индикаторы (например, сок свёклы, сок чёрной смородины).

Методика проведения эксперимента.

Подготовьте исследуемые образцы веществ. Для этого поместите их небольшие порции в прозрачные стаканчики. Вещества и продукты, которые находятся в твёрдом агрегатном состоянии, необходимо измельчить и немного разбавить водой до образования кашицы.

Подготовьте реактивы. Пищевую соду можно использовать в виде порошка или раствора (1–2 чайные ложки растворить в 1 стакане воды). Столовый уксус представляет собой 6%-ный или 9%-ный раствор уксусной кислоты. Вместо уксуса можно использовать раствор лимонной кислоты (1 чайную ложку кислоты растворить в стакане воды). В качестве природных индикаторов рекомендованы сок свёклы (натереть свёклу на мелкой тёрке и через марлю отжать сок) или сок чёрной смородины (заранее замороженные свежие ягоды смородины разморозить, измельчить, например блендером, отжать сок).

Кислотность исследуемого образца может иметь три типа среды — кислый, щелочной, нейтральный. Доступнее всего определяется кислая среда: при добавлении соды происходит выделение пузырьков газа (углекислого), сок свёклы становится ярким, алым, сок чёрной смородины приобретает яркий красно-вишнёвый оттенок. При отсутствии кислой среды необходимо проверить вещества на щёлочность. Для этого нужно воспользоваться индикатором: сок свёклы приобретает фиолетовый оттенок, сок чёрной смородины синеет. При отсутствии кислой либо щелочной среды можно сделать заключение о нейтральной среде вещества.

Результаты эксперимента и выводы.

Оформите свои наблюдения при проведении эксперимента в виде таблицы. Сделайте вывод о кислотности среды исследованных веществ, дайте пояснения о причинах содержания кислоты или щёлочи в их составе (заявлено производителем, произошли естественные химические процессы, природная особенность).

Исследуемое вещество	Проверка кислотности			Проверка щёлочности		Тип кислотности среды
	Добавление пищевой соды	Добавление сока свёклы	Добавление сока чёрной смородины	Добавление сока свёклы	Добавление сока чёрной смородины	
Йогурт						
Молоко						
Раствор мыла						
...						

.....

Опыт № 24 «Получение дистиллированной воды»

(тема «Однородные и неоднородные смеси веществ и их использование»)

.....

Задание: научитесь разделять однородные смеси методом дистилляции, получите в домашних условиях 50 мл дистиллированной воды.

Оборудование: эмалированный чайник, две стеклянные банки.

Методика проведения эксперимента.

Налейте в эмалированный чайник воды на $\frac{1}{3}$ объёма и поставьте на газовую или электрическую плиту так, чтобы носик чайника выступал за край плиты. Когда вода закипит, наденьте на носик чайника стеклянную банку. Она будет в качестве «холодильника», под неё можно приспособить вторую банку для сбора конденсата. Для того чтобы банка-холодильник не перегревалась, на неё можно положить смоченную прохладной водой салфетку.

Результаты эксперимента и выводы.

Ответьте на вопросы.

- Что представляет собой водопроводная вода?
- Что представляет собой дистиллированная вода? Где и в каких целях она используется?
- Что представляет собой вода, оставшаяся в чайнике?

.....

Опыт № 25 «Изучение гелей»

(тема «Однородные и неоднородные смеси веществ и их использование»)

.....

Задание: приготовьте украшения для внеклассного мероприятия по химии.

Оборудование и реактивы: желатин, водяная баня, полиэтиленовая плёнка, ножницы.

Методика проведения эксперимента.

В четверть стакана холодной воды опустите 10 г порошка желатина и подождите, пока он набухнет. Нагрейте воду примерно до 50 °С на водяной бане (рис. 8) и, размешивая, проследите, чтобы желатин полностью растворился. Вылейте раствор тонким слоем на полиэти-

леновую плёнку и хорошо высушите на воздухе. Из получившегося тонкого листа для большего эффекта можно вырезать силуэт рыбки. Положите рыбку на фильтровальную бумагу и подышите на неё. Дыхание увлажнит желатиновый студень, он увеличится в объёме, и рыбка должна начать изгибаться.

На желатиновом студне можно запечатлеть и сохранить ледяные узоры. Для этого приготовьте аналогичный раствор, но возьмите желатина в 2–3 раза меньше, тёплый раствор вылейте на стеклянную пластинку и сразу же поставьте в морозильник. В этом случае вода будет кристаллизоваться в виде ледяного узора, как зимой на окнах. Дня через два, когда желатин медленно оттаёт, на стеклянной пластинке останется чёткий отпечаток ледяных кристаллов.

Результаты эксперимента и выводы.

Ответьте на вопросы.

- Что представляют собой гели?
- Какими свойствами обладают гели?

.....

Опыт № 26 «Лаво-лампа из сока»

(тема «Однородные и неоднородные смеси веществ и их использование»)

.....

Задание: исследуйте способность жидкостей растворяться одна в одной.

Оборудование и реактивы: высокий прозрачный стакан или ваза, растительное масло — 200 мл, окрашенный фруктовый или овощной сок — 200 мл, шипучая таблетка (например, Алька-Прим).

Методика проведения эксперимента.

В высокий прозрачный стакан налейте 200 мл окрашенного сока (желательно густого, с мякотью), затем налейте 200 мл растительного масла. Убедитесь, что жидкости не смешиваются. Затем положите в стакан шипучую таблетку и наблюдайте процесс взаимодействия кислоты с солью более слабой кислоты, находящейся в составе таблетки.

На рисунке 9 представлен образец авторского эксперимента, где использовался томатный сок.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите состав шипучих таблеток и выясните, почему они шипят (на примере любой купленной в аптеке шипучей таблетки).

Объясните, какие явления (физические и химические) произошли во время вашего эксперимента.

Сделайте вывод о взаимной растворимости масла и сока (на водной основе). Какой вид смеси может образоваться при встряхивании? Почему пузырьки масла в соке со временем опускаются?

.....

Опыт № 27 «Выращивание кристаллов»

(тема «Насыщенные и ненасыщенные растворы»)

.....

В домашних условиях можно вырастить кристаллы. Для этого потребуется насыщенный раствор поваренной соли, сахара или медного купороса.

Задание: научитесь получать насыщенные растворы и вырастите кристаллы разной длины.

Оборудование и реактивы: стеклянные сосуды, деревянная ложка или палочка для перемешивания, пинцет, для эксперимента — поваренная соль, сахар или медный купорос, горячая вода, затравка — кристаллик соли, подвешенный на нитке, воронка и фильтровальная бумага.

Методика проведения эксперимента.

1) Выращивание затравки.

Для приготовления раствора возьмите хорошо вымытую поллитровую банку. В неё налейте горячую ($t = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$) кипячёную воду объёмом 350–400 мл. В банку насыпьте вещество (поваренную соль, сахар или медный купорос ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)) небольшими порциями (1 порция = 1 столовая ложка без горки), постоянно перемешивая до полного растворения. Когда раствор станет однородным (вещество будет оставаться на дне), добавьте ещё две порции и оставьте раствор при комнатной температуре на сутки. Чтобы в раствор не попала пыль, накройте банку листом бумаги, затем укутайте полотенцем и оставьте в той части помещения, где сохраняется постоянная температура (стоит измениться температуре, как возникнет быстрая избыточная кристаллизация). Спустя сутки снимите полотенце, стараясь не тряссти стакан, чтобы не вызвать спонтанную кристаллизацию. На дне и на стенках банки должны образоваться небольшие плоские кристаллики-параллелограммы.

Выберите пинцетом подходящие по структуре кристаллики, предпочтительнее с длиной ребра от 0,3 см и более. Храните их отдельно

в растворе соли в банке с закрытой плотной пробкой вдали от источников высоких температур и света.

На рисунке 10 представлен образец авторского эксперимента, где показаны кристаллы-затравки, полученные из медного купороса.

2) *Опыты с насыщенным раствором медного купороса.*

В фарфоровый или стеклянный сосуд налейте горячую воду и растворите в ней медный купорос до густо-синего цвета. Первую половину раствора отлейте в другой сосуд и быстро охладите под водопроводным краном. Вторую половину оставьте. На следующий день сравните результаты. Будут ли они одинаковые?

3) *Выращивание монокристалла.*

Для получения монокристалла снова приготовьте насыщенный раствор способом, который описан выше. Чтобы не вызвать растворения затравки, раствор остудите до 30 °С. Отфильтруйте полученный раствор в стакан через воронку с фильтровальной бумагой или ватой и оставьте остывать на 2–3 часа. Затем возьмите нить, обмотайте ею затравку, а остальную часть нити закрепите на простом карандаше. Кристалл при этом должен «висеть» в растворе в центре стакана. Чтобы нить не обрастала наростами растворённого вещества, она должна быть тонкой и без ворсинок.

Наблюдайте за ростом кристалла каждый день, банку двигать нельзя, поскольку любое движение вызывает в растворе мгновенную кристаллизацию.

Каждую неделю готовьте новый раствор, осторожно перенося в раствор кристалл и добавляя фильтрованный исходный раствор.

Кристалл должен быть гладким и прозрачным, как стекло, но, если к нему часто прикасаться, хранить на открытом воздухе или на свету, мы заметим, что он мутнеет, так как теряет входящую в его состав воду. Чтобы этого избежать, выращенные кристаллы храните в герметичных баночках (можно покрыть толстым слоем бесцветного лака для ногтей).

Результаты эксперимента и выводы.

Сфотографируйте свой кристалл. Определите различия в форме кристаллов, выпавших при медленном и быстром охлаждении.

Ответьте на вопросы.

- Сколько дней вы выращивали кристалл?
- Какова его форма?
- Какого цвета кристалл?
- Прозрачный он или нет?
- Каковы размеры кристалла: высота, ширина, толщина?
- Какова масса кристалла?

На рисунке 11 представлены кристаллы медного купороса, выращенные учащимися.

.....

Опыт № 28 «Создание морозного узора» (тема «Удивительная химия»)

.....

Явление кристаллизации у разных солей протекает по-разному. В настоящее время изучено немало методов искусственного выращивания кристаллов. Область их применения расширилась, и, возможно, будущее новейших технологий принадлежит именно кристаллам. Кристаллизацию можно вести разными способами. Один из них состоит в охлаждении насыщенного горячего раствора.

Задание: познакомьтесь на практике с явлением «кристаллизация».

Оборудование: небольшая склянка, тёплая вода, кисточка, палочка для размешивания, вещество нашатырь (хлорид аммония), стеклянная чашка или небольшое зеркальце.

Методика проведения эксперимента.

Налейте в склянку десертную ложку тёплой воды. Небольшими порциями, постоянно хорошо размешивая, всыпьте нашатырь. Как только он растворится, кисточкой нанесите раствор нашатыря на внутреннюю поверхность стеклянной чашки или на поверхность зеркальца. Подождите, пока испарится вся вода. Когда воды не останется, на стекле должен появиться узор, очень похожий на морозный. Только вместо льда — кристаллы хлорида аммония. Нельзя, чтобы на них попадала вода. Несколько капель — и конец чуду.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт об эксперименте.

Найдите в различных информационных источниках сведения о других способах создания морозных узоров на стёклах.

На рисунке 12 представлен результат авторского эксперимента.

.....

Опыт № 29 «Змея подколотная» (тема «Удивительная химия»)

.....

Задание: приготовьте занимательный опыт для химического вечера.

Оборудование и реактивы: сухой просеянный речной песок, сахарная пудра, этиловый спирт, питьевая сода, тарелка.

Методика проведения эксперимента.

Насыпьте в тарелку 3–4 столовые ложки сухого просеянного речного песка в форме горки, сделайте на вершине углубление.

Пропитайте песок этиловым спиртом, а потом заложите в углубление хорошо растёртую в ступке смесь 1 столовой ложки сахарной пудры и 1 чайной ложки пищевой соды, смесь подожгите. Через 2–3 минуты на поверхности смеси должны появиться чёрные шарики, а у основания — чёрная жидкость. Когда спирт почти весь выгорит, смесь почернеет и из песка медленно начнёт выползать извивающаяся толстая чёрная змея с «воротником» из догорающего спирта. Змея тем длиннее, чем дольше горит спирт. В пламени горящего спирта сахар плавится и обугливается, а выделяющийся из соды углекислый газ вспучивает и двигает горящую массу. Сахар может превратиться в «чёрную гадюку». Остаток после горения — соль карбонат натрия, смешанная с мельчайшими частичками угля.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите наблюдения о ходе проделанного опыта, составьте фотоотчёт.

.....

Опыт № 30 «Фейерверк» (тема «Удивительная химия»)

.....

Задание: сделайте «фейерверк» — красивый «звёздный дождь» для новогоднего праздника.

Оборудование и реактивы: перманганат калия (марганцовка), древесный уголь (таблетки активированного угля), порошок железа, металлическая банка, плотная бумага.

Методика проведения эксперимента.

Возьмите половину чайной ложки марганцовки, высыпьте на плотную бумагу и размельчите твёрдым предметом до образования мелкого порошка. Затем измельчите в порошок такое же количество древесного угля (можно взять три таблетки активированного угля). Тщательно перемешайте две горстки порошка и добавьте на кончике ножа порошка железа (порошок железа можно получить, обработав напильником изделие из железа). Высыпьте конусообразной кучкой смесь в металлическую банку, которую затем поместите на небольшое пламя. Когда банка достаточно нагреется и смесь накалится, из банки начнёт выбрасываться красивый и совершенно неопасный искрящийся дождь.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт об опыте.

Найдите в различных информационных источниках сведения о том, каким образом создаются фейерверки для большого праздника.

.....

Опыт № 31 «Светофор»

(тема «Удивительная химия»)

.....

Задание: приготовьте занимательный опыт для химического вечера.

Оборудование и реактивы: пищевой краситель синего цвета индигокармин (продаётся в интернет-магазинах), глюкоза, каустическая сода (гидроксид натрия), горячая вода, две стеклянные банки небольшого объёма, защитные перчатки.

Методика проведения эксперимента.

Внимание! Этот опыт обязательно проводить в перчатках. Во-первых, каустическая сода — очень сильная щёлочь, способная нанести химический ожог, а во-вторых, можно испачкать руки красителем.

Налейте в одну из банок небольшое количество горячей воды. Растворите там 4 таблетки глюкозы (4 таблетки имеют массу 2 грамма). Прилейте к раствору глюкозы приблизительно 10 мг раствора каустической соды (получится щелочной раствор глюкозы). Отставьте его в сторону. Во втором сосуде растворите немного индигокармина (получится синий раствор). Теперь осторожно влейте в синий раствор щелочной раствор глюкозы. Жидкость изменит цвет на зелёный. Это синий индигокармин окисляется кислородом воздуха, так как при переливании жидкость насыщается этим газом.

Постепенно зелёный раствор станет красным, а затем жёлтым. Действительно, как светофор! Если жёлтый раствор резко встряхнуть, то он вновь станет зелёным, так как жидкость обогатится кислородом (рис. 13).

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите наблюдения, замеченные во время опыта, составьте фотоотчёт.

.....

Опыт № 32 «Клей из творога»

(тема «Удивительная химия»)

.....

Задание: получите натуральный клей, пригодный для склеивания деревянных и керамических изделий в домашних условиях.

Оборудование: пачка творога (200 г), нашатырный спирт, бензин, вода, хлопчатобумажная ткань, консервная банка, ступка.

Методика проведения эксперимента.

Заверните творог в плотную хлопчатобумажную ткань и тщательно промойте водой, периодически отжимая жидкость, чтобы избавиться

от всех растворённых в твороге примесей. Высушите полученную массу, а затем поместите в пустую консервную банку. Хорошенько промойте творожную массу бензином. Затем снова высушите полученный твёрдый остаток, измельчите в ступке сухую массу в порошок. Смешайте порошок с нашатырным спиртом и водой. На 1 часть порошка и нашатырного спирта возьмите 3 части воды. После того как будет готова клейкая масса, испытайте клей.

Результаты работы и выводы.

Попробуйте склеить полученным клеем предметы из разного материала: дерева, керамики, бумаги, пластмассы.

Для склеивания каких изделий лучше всего подходит этот клей? Какое органическое вещество — основной компонент «чудо-клея»?

.....

Опыт № 33 «Превращение воды в молоко и молока в воду»

(тема «Удивительная химия»)

.....

Задание: подготовьте интересный опыт для вечера химии.

Оборудование и реактивы: пищевая сода, вода, 9% -ный раствор уксусной кислоты, 10% -ный раствор хлорида кальция для инъекций, три стакана.

Методика проведения эксперимента.

Первый стакан на четверть заполните раствором хлористого кальция, во второй налейте столько же раствора пищевой соды, в третий наполовину налейте 9% -ный раствор уксусной кислоты. Вылейте в первый стакан содержимое второго. Заметьте происходящие изменения. Затем в полученную смесь вылейте содержимое третьего стакана. Перемешайте содержимое стакана ложкой.

Результаты эксперимента и выводы.

Пользуясь различными информационными источниками, составьте уравнения химических реакций, протекающих в ходе опыта.

.....

Опыт № 34 «Приготовление мыльных пузырей»

(тема «Удивительная химия»)

.....

Задание: сделайте мыльные пузыри по разным рецептам и выясните, какой из них окажется лучшим.

Оборудование и реактивы: вода, жидкое моющее средство для посуды, глицерин, моющее средство в порошке, нашатырный спирт,

сахар, мыльная стружка, соломинка или трубочка для коктейля, пищевой краситель.

Методика проведения эксперимента.

Рецепт № 1: 600 мл воды, 200 мл жидкого моющего средства для посуды, 100 мл глицерина.

Рецепт № 2: 600 мл горячей дистиллированной воды, 300 мл глицерина, 50 г порошка, 20 капель нашатырного спирта. Раствор должен настояться несколько дней, потом его отфильтровать и перед употреблением поставить на 12 часов в холодильник.

Рецепт № 3: 300 мл воды, 300 мл жидкого мыла, 2 чайные ложки сахара.

Рецепт № 4: 4 столовые ложки мыльной стружки растворить в 400 мл горячей воды (лучше это делать на огне). Дать постоять неделю. После этого добавить 2 чайные ложки сахара.

Рецепт № 5: 150 мл жидкости для мытья посуды, 300 мл воды, 1 чайная ложка пищевого красителя (рис. 14).

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте краткий отчёт об эксперименте. Какой рецепт для приготовления мыльных пузырей, по вашему мнению, лучший?

.....

Опыт № 35 «Прыгающие мыльные пузыри» (тема «Удивительная химия»)

.....

Мыльный пузырь при медленном охлаждении переохлаждается и замерзает примерно при $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Плёнка оказывается не хрупкой, какой, казалось бы, должна быть тонкая корочка льда. При выдувании пузырей на сильном морозе ($-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$) в разных точках на поверхности возникают мелкие кристаллики, которые быстро разрастаются и, наконец, сливаются в единую картину, по красоте не уступающую морозным рисункам на окне.

Задание: изучите свойства мыльных пузырей.

Оборудование и реактивы: шерстяной шарф или отрез шерстяной материи; жидкость для мыльных пузырей, охлаждённая в холодильнике; соломинка для коктейля; ракетка для пинг-понга (можно заменить дощечкой, твёрдой обложкой книги).

Методика проведения эксперимента.

Выдуйте мыльный пузырь из охлаждённой жидкости для мыльных пузырей и постарайтесь опустить его на ракетку для пинг-понга, которую предварительно оберните шарфом. Осторожно подвигайте ракетку, чтобы шарик стал подпрыгивать.

Проведите эксперимент в морозный день, попробуйте выдуть мыльный пузырь на улице, чтобы он закристаллизовался. Дайте возможность «замёрзшему» мыльному пузырю опуститься на твёрдую поверхность.

Поместите мыльные пузыри в морозильную камеру на сутки.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите свои наблюдения.

Найдите в различных информационных источниках ответы на вопросы:

- Почему мыльные пузыри переливаются всеми цветами радуги?
- В каких процессах химической промышленности пузыри являются главными участниками?

.....
**Опыт № 36 «Определение содержания крахмала
в продуктах питания»**

(тема «Удивительная химия»)
.....

Задание: проведите качественную реакцию на крахмал и установите содержание крахмала в различных продуктах.

Оборудование и реактивы: крахмал; йодная настойка; продукты: йогурт, варёная колбаса, мёд, хлеб, макаронные изделия, картофель, творог, молоко, томатный соус, кетчуп, крабовые палочки; зубная паста; пипетка; стакан.

Методика проведения эксперимента.

Разбавьте йодную настойку в стакане с водой в соотношении 1 : 10. Приготовьте крахмальный клейстер: чайную ложку крахмала залейте стаканом холодной воды, нагрейте на медленном огне, помешивая до консистенции киселя, остудите. В ёмкость с клейстером добавьте пипеткой несколько капель йодной настойки. Тёмно-синее окрашивание, которое вы наблюдаете, свидетельствует о присутствии крахмала. Это и есть качественная реакция на крахмал. При нагревании окрашивание исчезает, при остывании появляется снова.

Определите содержание крахмала в различных продуктах питания.

Результаты эксперимента и выводы.

Заполните таблицу:

Продукт	Окраска	Наличие крахмала

Сделайте вывод о содержании крахмала в различных продуктах. Предположите, для чего производители добавляют крахмал в продукты питания.

.....

Опыт № 37 «Получение мыла»

(тема «Удивительная химия»)

.....

Задание: сделайте эксклюзивное, абсолютно натуральное мыло.

Оборудование и реактивы: большая кастрюля; свиной или говяжий жир; гидроксид натрия (каустическая сода); отвары трав; эфирные масла: масло чайного дерева, лаванды, мяты, грейпфрута, лимона, розмарина; мерный стакан; резиновые перчатки; глицерин; небольшие пластиковые контейнеры.

Методика проведения эксперимента.

Внимание! Опыт проводится только в резиновых перчатках.

В большой кастрюле расплавьте одну столовую ложку с верхом свиного или говяжьего жира. Приготовьте 60 граммов 30%-ного водного раствора щёлочи гидроксида натрия (для этого возьмите одну столовую ложку без верха каустической соды и растворите её в 40 мл воды). Приготовленный раствор аккуратно смешайте с расплавленным жиром. Смесь доведите до кипения, осторожно помешивая стеклянной палочкой, не разбрызгивая.

Кипятите смесь на маленьком огне в течение двух часов, по мере выкипания добавляйте в кастрюлю немного воды. Через два часа отберите пипеткой 1 мл смеси и вылейте в пробирку с горячей дистиллированной водой. Пробирку встряхните. Если мыло готово, проба полностью растворится в горячей воде и образуется обильная пена. Если же мыло не готово, раствор будет мутным, сверху всплывёт жир. Продолжайте нагревать до тех пор, пока смесь полностью не растворится в воде, образовав обильную пену. Нагрейте смесь до образования густой массы — клеевого мыла, затем охладите. Полученный раствор вылейте в стакан с насыщенным раствором поваренной соли. Мыло всплывает в виде хлопьев.

Хлопья соберите, промойте несколько раз водой от щёлочи и ещё раз нагрейте. В горячую смесь добавьте чайную ложку глицерина. Тщательно перемешайте.

Для получения желательной окраски мыла выберите одно из следующих растений:

цветки ромашки или календулы — жёлтый;
эфирное масло ромашки — голубой;

порошок карри, куркумы, шафрана — ярко-жёлтый;
шпинат, сухая петрушка, укроп — зелёный;
сок свёклы — розовый, красный;
чай каркаде — фиолетовый, лиловый;
морковь — оранжевый;
порошок корицы — коричневый.

И наконец, добавьте любимые эфирные масла (смесь должна быть не горячей) и разлейте по приготовленным формам, смазанным глицерином. После того как масса застынет и затвердеет, осторожно выньте мыло и высушите его, уложив на плотную бумагу, в течение нескольких дней.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт об эксперименте. Найдите в различных информационных источниках сведения об истории мыловарения.

Подарите мыло, изготовленное своими руками, близким людям и друзьям.

На рисунке 15 представлены образцы мыла, сделанного своими руками.

.....

Опыт № 38 «Удобрения из кости» (тема «Удивительная химия»)

.....

Минеральные удобрения можно купить в магазине, а можно сделать самостоятельно. Сырьём будут служить кости, ведь их минеральная основа — фосфорит, из которого на заводе делают фосфорные удобрения. Фосфорные удобрения — необходимый источник питания растений. Если фосфоритов в почве растениям достаточно, они лучше развиваются, растут и плодоносят. Если фосфорных удобрений внесено в почву с избытком, это не наносит вреда растениям, так как они усваивают удобрения только в необходимом количестве.

Задание: получите в домашних условиях фосфорные удобрения.

Оборудование: ступка с пестиком, свиные или говяжьи кости.

Методика проведения эксперимента.

Внимание! Этот опыт можно проводить тем, у кого есть возможность разжечь огонь под присмотром взрослых.

Прокалите кости на костре или в печке (это надо делать продолжительное время — кости должны находиться в огне не менее четырёх часов). Затем измельчите кости в порошок (сначала молотком, а затем растирая в ступке).

Подкармливайте самодельным фосфорным удобрением одну часть комнатных растений, а вторую — оставьте в качестве контрольных. Сравните через месяц, как растения увеличиваются в росте по сравнению с контрольными.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите свои наблюдения. Составьте фотоотчёт об эксперименте.

**Опыт № 39 «Определение жёсткости воды
мыльным раствором»**

(тема «Понятие о жёсткости воды
и способах её устранения»)

Жёсткость воды — это один из основных критериев её качества. Она обуславливается наличием в ней растворимых солей кальция и магния.

Задание: оцените жёсткость различных образцов воды с помощью мыльного раствора.

Оборудование и реактивы: хозяйственное мыло, вода, образцы воды — водопроводной, кипячёной, смягчённой кальцинированной содой или стиральным порошком, из различных водоёмов и источников, минеральной воды различных марок, ёмкости объёмом 500 мл.

Методика проведения эксперимента.

Приготовьте мыльный раствор: $\frac{1}{4}$ часть бруска хозяйственного мыла натрите на тёрке и растворите, помешивая в тёплой воде (100–150 мл). К подготовленным образцам воды (100–150 мл) добавляйте по 10 мл (отмерять можно одноразовым шприцем) мыльного раствора и наблюдайте выпадение или невыпадение осадка в виде хлопьев. Степень выпадения осадка оценивайте по 5-балльной шкале (0 — отсутствие, 1 — мало ... 4 — очень много). Каждый образец необходимо испытать по 3 раза.

Результаты эксперимента и выводы.

Занесите результаты наблюдений в таблицу и оцените степень жёсткости воды для различных образцов воды.

Образцы воды		Оценка интенсивности выпадения осадка				
		0	1	2	3	4
Водопроводная вода	1					
	2					
	3					

Образцы воды		Оценка интенсивности выпадения осадка				
		0	1	2	3	4
Фильтрованная вода	1					
	2					
	3					
...						

Предположите причины жёсткости воды в образцах.

.....

Опыт № 40 «Получение кристаллов простых веществ (металлов)»

(тема «Общие химические свойства металлов»)

.....

Гальванический элемент (назван в честь итальянского ученого Луиджи Гальвани) — химический источник электрического тока, принцип действия которого основан на взаимодействии двух металлов (или их оксидов) в электролите, приводящем к возникновению в замкнутой цепи электрического тока. В гальваническом элементе происходит переход химической энергии в электрическую.

Задание: получите кристаллы меди из соли меди, используя метод гальванического элемента.

Оборудование и реактивы: медный купорос (твёрдый); хлорид натрия (твёрдый и концентрированный раствор); дистиллированная вода; стакан (от 50 мл до 700 мл); фильтровальная бумага; скрепки, кнопки и гвозди, сделанные из железа; пестик.

Методика проведения эксперимента.

Для получения кристаллов нужно создать среду-ингибитор. Такой средой в нашем случае будет хлорид натрия. В чистый стакан насыпьте очень тонким слоем медный купорос так, чтобы порошок покрыл дно, утрамбуйте. Сверху насыпьте хлорид натрия, он должен превышать количество медного купороса в 3–5 раз. Слой утрамбуйте пестиком. Поверх слоёв положите круг из фильтровальной бумаги так, чтобы он вплотную прикасался к стенкам стакана. На фильтр высыпьте железные предметы. Придерживая фильтр стеклянной палочкой, медленно налейте тоненькой струйкой концентрированный раствор хлорида натрия. Раствор не должен перевернуть фильтр или перемешать слои! Чтобы все слои хорошо пропитались и воздух вышел, аккуратно вдоль стенки опустите тонкую упругую проволоку так, чтобы она достала дна. Закройте стакан фильтровальной бумагой и оставьте его при комнатной температуре.

Спустя несколько суток (иногда это видно в первые минуты) слои солей окрасятся в зелёный цвет — идёт процесс образования хлорида меди (CuCl_2). После того как слой CuCl_2 дойдёт до фильтра, в слое хлорида натрия начнут появляться розовые нити-дендриты меди, которые иногда приобретают удивительный вид папоротниковых и еловых веточек. Если дать им разрастись, то можно получить ярко-розовые кристаллы меди, имеющие форму призм и октаэдров.

В такой системе кристаллы могут расти несколько дней. Как только слои станут чернеть, удалите магнитом оставшиеся предметы из железа, аккуратно слейте раствор, пинцетом и пластмассовой ложкой снимите слой хлорида натрия и переложите кристаллы меди в чистый, заранее приготовленный стакан.

Затем кристаллы несколько раз промойте тёплой водой, чтобы растворить хлорид натрия. Когда соли не останется, а промывочный раствор будет прозрачен, промойте кристаллы 30%-ным раствором серной кислоты. Храните кристаллы в таком же растворе серной кислоты в стеклянной банке с плотной пробкой с очень малым количеством воздуха. На воздухе кристаллы не устойчивы, теряют яркий розовый блеск и разрушаются.

Кристаллики, срастаясь в слое хлорида натрия, образуют сначала розовые нити (дендриты), а потом сами кристаллы.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт об эксперименте.

Поясните понятие «гальванический элемент».

Составьте уравнение протекающей химической реакции.

На рисунке 16 представлены кристаллы меди, выращенные учащимися.

.....

Опыт № 41 «Надпись на металле»

(тема «Общие химические свойства металлов»)

.....

Реакцию взаимодействия пластинки металла с галогеном йодом можно провести в домашних условиях. Йодная настойка, которая имеется у каждого в аптечке, представляет собой раствор галогена йода в спирте. Пластинка для этого опыта может быть из любого металла или сплава.

Если нацарапать рисунок на пластинке и нанести на него раствор йода, металл вступает в реакцию с йодом, в результате чего образуется соль — йодид металла. Эта соль — порошок, который легко удаляется с поверхности. На месте царапин в металле образовались углубления. Такой процесс называют химическим травлением.

Задание: познакомьтесь с явлением химического травления, сделайте надпись на металлической пластинке.

Оборудование и реактивы: металлическая пластинка, наждачная бумага, восковая свеча, пипетка, набор игл, нож для снятия парафина, пинцет, аптечный йод.

Методика проведения эксперимента.

Металлическую поверхность пластинки, на которую будет нанесён рисунок, шлифуйте наждачной шкуркой до блеска. Возьмите пластинку пинцетом, зажгите восковую свечу и наклоните её так, чтобы воск капал на поверхность. Слегка нагрейте металлическую пластинку, воск растечётся тонким слоем. Затем положите её на дощечку или на слой картона, а когда воск охладится и застынет, иглой процарапайте какую-нибудь надпись так, чтобы бороздки от иголки доходили до металла. Наберите пипеткой аптечный йод и капните на нацарапанные буквы. Через несколько минут раствор йода побледнеет, после этого снова капните раствор йода. Примерно через час снимите слой парафина: на металле будут видны ясные следы, которые точь-в-точь повторяют рисунок на парафине.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт об эксперименте. Запишите уравнения протекающих реакций.

На рисунке 17 представлена вытравленная надпись, выполненная на медной пластине.

.....
Опыт № 42 «Батарейка из лимона»

(тема «Общие химические свойства металлов»)
.....

Во фруктовом соке содержатся органические фруктовые кислоты, минеральные и органические соли, которые являются электролитами. Все соли и кислоты принимают участие в процессах, связанных с возникновением электрического тока. При замыкании внешней цепи возникает движение электронов от восстановителя к окислителю и появляется электрический ток. Следовательно, благодаря взаимосвязанным процессам — окислению и восстановлению — возможно создание химических источников электрического тока.

Задание: создайте «лимонную» батарейку, применяя метод гальванического элемента.

Оборудование: четыре лимона, небольшие отрезки медной проволоки, оцинкованные пластины, четыре проводка, светодиод.

Методика проведения эксперимента.

Зачистите отрезки медной проволоки и оцинкованные пластины, вставьте их в лимоны на расстоянии не менее 3 см друг от друга.

Медный контакт будет плюсом, а оцинкованный — минусом. Чем длиннее будут контакты, тем выше будет вырабатываемое напряжение. Соедините проводками контакты в лимонах с ножками светодиода. Важно соблюдать полярность, так как светодиод проводит ток только в одну сторону. Ножки необходимо сделать разной длины: короткая — минус, длинная — плюс. Соедините проводки от оцинкованного контакта с короткой ножкой, а от медного — с длинной. Если вдруг светодиод не загорится, поменяйте проводки местами (рис. 18).

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте отчёт о проделанной работе. Объясните, какие химические процессы протекают при данном эксперименте. Составьте уравнение сокращённой ионной реакции.

.....

Опыт № 43 «Фруктовая батарейка»

(тема «Общие химические свойства металлов»)

.....

Задание: создайте из имеющихся дома материалов простейший гальванический элемент.

Оборудование и реактивы: медные пластины (проволока); железные гвозди; полоски оцинкованного железа; алюминиевые палочки (проволока); провода; фрукты: апельсин, лимон, яблоко, киви; светодиоды, например из детской игрушки; вольтметр или мультиметр (аналоговый или цифровой) для измерения напряжения и тока.

Методика проведения эксперимента.

Возьмите апельсин (можно брать и овощ: картофель, свёкла), воткните проволоку или пластинки двух различных металлов (например, медь — железо или железо — алюминий). Прикоснитесь к металлам контактами вольтметра.

Испытайте различные сочетания металлов в разных электродных парах и результаты занесите в таблицу.

Выберите наилучшее сочетание пары металлов (электродной пары) и фрукта, далее приступайте к испытанию светодиодом и созданию «фруктовой» батарейки.

Соедините электродные пары в предложенном в таблице сочетании между собой, как показано на рисунке 19.

Две-три электродные пары, соединённые проволокой, поместите в любой фрукт так, чтобы металлические контакты внутри фрукта не касались друг друга. В этот же фрукт поместите электродную пару, которая соединена со светодиодом. Вы будете наблюдать свечение светодиода.

Фрукт								
Электродная пара	Апельсин		Лимон		Яблоко		Киви	
	Напряжение, В	Ток, мА	Напряжение, В	Ток, мА	Напряжение, В	Ток, мА	Напряжение, В	Ток, мА
Медь — железо								
Медь — оцинкованное железо								
Медь — алюминий								

Используя несколько фруктов, последовательно соедините через них электродные пары (рис. 20).

Для того чтобы один из светодиодов засветился, необходимо последовательно соединить не менее двух фруктов. В результате вы можете собрать небольшой ночной светильник из двух-трёх диодов, которые работают на «фруктовой» батарее и будут пригодны для ориентации в тёмном помещении (например, можно поместить возле выхода или возле выключателя или др.).

На рисунке 21 представлен авторский образец «фруктовой» батареи.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите свои наблюдения. Составьте фотоотчёт об эксперименте. Определите, какой из металлов в сформированных парах является восстановителем (анодом), а какой — окислителем (катодом). Отметьте достоинства и недостатки «фруктовой» батареи.

.....

Опыт № 44 «Кофейная батарея»

(тема «Общие химические свойства металлов»)

.....

Задание: создайте из имеющихся дома материалов — бытовых отходов — простейший гальванический элемент.

Оборудование и реактивы: медные пластины, провода, алюминий (нарезка из алюминиевых баночек), поваренная соль (электролит), пластиковые стаканы (ёмкость для батареи), разделитель, вольтметр или мультиметр (для определения напряжения и тока).

Методика проведения эксперимента.

К пластинам меди и алюминиевым нарезкам подсоедините провода: один — к медной, другой — к алюминиевой. Растворите в стакане воды одну или несколько ложек поваренной соли и опустите в этот стакан пластинки металлов. Чтобы медь с алюминием не соприкасались, используйте в качестве разделителя кофейную гущу.

Измерьте вольтметром напряжение и силу тока. Проведите замеры при последовательном соединении сначала двух, а затем трёх элементов. При подключении трёх элементов к светодиоду он начнёт светиться. (Светодиод к проволоке крепится изолентой.)

На рисунке 22 представлена авторская экспериментальная установка.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт выполненного эксперимента. Опишите свои наблюдения. Запишите уравнение сокращённой ионной реакции, протекающей в данном гальваническом элементе.

.....

Опыт № 45 «Ныряющее яйцо»
(тема «Химические свойства карбонатов»)

.....

Качественной реакцией на карбонаты является реакция с кислотой, при которой наблюдается бурное вскипание растворов или шипение твёрдого вещества. Выделяющийся при этом газ не поддерживает горение, что можно проверить горячей лучиной.

Задание: докажите, что скорлупа куриного или перепелиного яйца содержит карбонат.

Оборудование и реактивы: куриное или перепелиное яйцо, стакан, 9% -ный раствор уксусной кислоты.

Методика проведения эксперимента.

В стакан положите яйцо и залейте раствором уксусной кислоты так, чтобы яйцо было полностью покрыто. Оно опустится на дно. Через некоторое время на поверхности яйца начнётся реакция между веществом скорлупы и уксусной кислотой. В результате взаимодействия пузырьки газа, образующиеся на скорлупе, поднимают яйцо. На поверхности пузырьки отрываются и уходят в воду, а яйцо снова погружается на дно, потом опять поднимается. Яйцо будет подниматься и опускаться таким образом до тех пор, пока не растворится скорлупа.

Результаты эксперимента и выводы.

Объясните происходящие явления, запишите уравнение протекающей качественной реакции.

На рисунке 23 представлены фотографии авторского эксперимента.

.....

Опыт № 46 «Приготовление несгораемой ткани»
(тема «Силикаты»)

.....

Силикатный клей представляет собой растворимые соли кремниевой кислоты (силикаты натрия и калия). Это вещество ещё называют «жидким стеклом», так как при высыхании слой силиката по внешнему виду напоминает стекло.

Задание: установите огнеупорные свойства солей кремниевой кислоты — силикатов и приготовьте несгораемую ткань.

Оборудование и реактивы: силикатный клей, бумага, лоскуты плотной холщовой ткани, небольшая глубокая тарелка, пинцет, этиловый спирт, вода, лучина, спички.

Методика проведения эксперимента.

Внимание! Данный эксперимент проводится только в присутствии взрослых.

Бутылочку силикатного клея вылейте в небольшую глубокую тарелку и наполовину разбавьте водой. Поместите в раствор «жидкого стекла» образцы холщовой ткани, дайте им полностью пропитаться раствором, затем достаньте пинцетом, расправьте и просушите. Подождите один из лоскутов холщовой ткани, пропитанной «жидким стеклом». Лоскут не горит, а только тлеет. Тонкая плёнка высушенного «жидкого стекла» полностью прекращает доступ воздуха. Материя становится несгораемой.

Другой образец ткани, обработанный силикатным клеем, смочите этиловым спиртом и положите на металлический поддон. Подождите спичкой лучину и аккуратно поднесите горящую лучину к образцу ткани. После того как пламя погаснет, на поддоне будет лежать целый лоскут ткани, сгорит только этиловый спирт.

Результаты эксперимента и выводы.

Для каких целей можно использовать полученную несгораемую ткань?

Найдите в различных информационных источниках сведения о том, где применяют силикаты.

.....

Опыт № 47 «Силикатный сад»

(тема «Силикаты»)

.....

Задание: изучите химические и физические свойства силикатов.

Оборудование и реактивы: прозрачный стакан, вода, растворимый силикат натрия или калия (силикатный клей), кристаллические соли хлорида кальция, медного и железного купоросов.

Методика проведения эксперимента.

Разбавьте силикатный клей (жидкие силикаты натрия и калия) водой в соотношении 1 : 3. Получившийся раствор перелейте в стакан и добавьте в него кристаллические соли: хлорид кальция, медный и железный купоросы (каждой соли на кончике ножа). Через 15–20 мин вырастают кристаллы, внешне похожие на деревья или водоросли.

Наблюдайте за ростом ветвей нерастворимых силикатов в течение недели. Отметьте изменение скорости, с которой происходит рост нерастворимых соединений.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт. Объясните наблюдаемые явления и запишите уравнения протекающих реакций, предположив, что силикатный клей — это силикат калия. Объясните, почему скорость роста «водорослей» в стакане различна и изменяется со временем.

На рисунке 24 представлен результат авторского эксперимента.

.....

Опыт № 48 «Изучение явления адсорбции» (тема «Увлекательная химия»)

.....

Физико-химическое явление, при котором поверхность одного вещества (бумаги, ткани и др.) поглощает частицы другого вещества (например, чернил), называется адсорбцией. Очень хорошим адсорбентом является древесный (активированный) уголь. Такой уголь продают в аптеках обычно в виде таблеток. Таблетка активированного угля пронизана мельчайшими порами. Если развернуть все поры одной таблетки, то их поверхность сможет покрыть футбольное поле. К огромной поверхности притягиваются различные молекулы. Такой процесс называют адсорбцией. Из-за способности угля хорошо адсорбировать различные вещества его используют при отравлениях для удаления ядов из желудка.

Задание: исследуйте физико-химическое явление адсорбции на конкретных веществах.

Оборудование и реактивы: высокий прозрачный стакан, фиолетовые чернила, разбавленная гуашь, акварель, упаковка активированного угля, кусочки древесного угля.

Методика проведения эксперимента.

Налейте половину стакана воды, добавьте туда 3–4 капли чернил и в тот же стаканчик опустите несколько таблеток активированного угля. Смесь перемешайте и оставьте на всю ночь. К утру окраска чернил заметно ослабевает или даже исчезнет вовсе.

Поменяйте раствор на какой-либо другой, но тоже окрашенный — это может быть разбавленная гуашь или акварель, и добавьте кусочки древесного угля.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт о проделанной работе. Какие процессы происходят, с вашей точки зрения, при протекании этого явления? В каком случае адсорбция протекает быстрее?

На рисунке 25 представлены результаты авторского эксперимента.

.....

**Опыт № 49 «Адсорбционные свойства
активированного угля
и силикагеля»**

(тема «Увлекательная химия»)

.....

Задание: рассмотрите явление адсорбции растворённых в воде и присутствующих в воздухе веществ на примере активированного угля и силикагеля.

Оборудование и реактивы: прозрачные стаканы, ёмкости с крышками (можно баночки от детского питания), таблетки активированного угля, пакетики силикагеля из обувных коробок, чай, компот из ягод, раствор зелёнки, чеснок, бензин, духи, вата.

Методика проведения эксперимента.

Приготовьте по 2 стакана с 100–150 мл чая, раствора зелёнки, компота, добавьте в один из стаканов 10 таблеток активированного угля, а во второй — 2 пакетика силикагеля. В баночки поместите кусочки ваты, смоченной в чесночном соке, бензине, одеколоне. Туда же поместите по 10 таблеток активированного угля или по 2 пакетика силикагеля. Проанализируйте через сутки изменение цвета в стаканах и определите наличие запаха в баночках.

Результаты эксперимента и выводы.

Опишите результаты эксперимента. Поясните, с чем связано побледнение или исчезновение цвета раствора, уменьшение или исчезновение запаха. Найдите в различных информационных источниках примеры сорбентов, используемых в промышленности и в быту.

.....

Опыт № 50 «Химчистка на дому»

(тема «Увлекательная химия»)

.....

Самые распространённые пятна — жировые, а также пятна от травы, мастики, чернил, ягод и др. Выводить их можно с помощью метода экстракции, подобрав подходящий растворитель, или с помощью окислительно-восстановительной реакции. Экстракция — метод извлечения **вещества из раствора** с помощью подходящего **растворителя** (экстрагента). Для извлечения из раствора применяются растворители, не смешивающиеся с этим раствором, но в которых вещество растворяется лучше, чем в первом растворителе.

Задание: исследуйте воздействие разных растворителей на пятна различного происхождения.

Оборудование и реактивы: мыльный раствор, спирт, скипидар, зубной порошок или мел, перекись водорода, лимонная кислота, нашатырный спирт, клубень сырого картофеля, лоскуты ткани с пятнами различного происхождения, пипетка.

Методика проведения эксперимента.

Заготовьте несколько лоскутов светлой ткани, испачкайте её: 1) жиром, 2) травой, 3) чернилами, 4) йодной настойкой, 5) ягодами, 6) ржавчиной. Попробуйте их вывести.

1. Для выведения свежих жировых пятен годится скипидар. Кусочком ваты, смоченной растворителем, протрите пятно несколько раз, и жир растворится. Чтобы на ткани не осталось ореола, постирайте лоскут с мылом или стиральным порошком. Если ткань цветная, прежде чем приступить к работе, проверьте, не изменяет ли выбранный вами растворитель цвета ткани.

2. Экстракцией можно удалить и пятна от травы. Хлорофилл хорошо экстрагируется спиртом. Протрите пятно тампоном, смоченным в любом спирте, хлорофилл начнёт экстрагироваться из пятна, и оно исчезнет.

3. Для удаления чернильных пятен понадобится несколько капель спирта — он растворяет красители, которые входят в состав чернил, зубной порошок или мел.

Насыпьте на пятно немножко зубного порошка или толчёного мела, капните несколько капель спирта и, когда мел впитает (адсорбирует чернила), очистите его тупым ножом. Если повторить процедуру несколько раз, мел в конце концов перестанет окрашиваться, а это значит, что он полностью впитал в себя чернила. Остатки высохшего мела очистите щёткой.

4. Для удаления пятен йода (йодной настойки) с ткани смочите пятно холодной водой и несколько раз с обеих сторон протрите его свежим срезом клубня сырого картофеля. Пятно исчезнет.

5. Если на белую ткань пролили сок или на неё попала раздавленная ягода, то поможет перекись водорода, в которую добавлено несколько капель нашатырного спирта. Смочите раствором кусочек ваты, протрите пятно, промойте чистой водой — и пятно исчезнет. Данный способ пригоден только для тканей белого цвета! Раствор — очень сильный окислитель, и, вполне возможно, вместе с пятном перекись удалит и краску с ткани.

6. Удаление пятен ржавчины.

Ткань с пятном от ржавчины опустите в 10% -ный раствор лимонной кислоты. Затем промойте ткань несколько раз водой. Пятно исчезнет.

Результаты эксперимента и выводы.

Запишите результаты эксперимента.

Объясните, какие процессы протекают в каждом случае при исчезновении пятен.

На рисунках 26–27 представлены результаты авторского эксперимента.

.....

Опыт № 51 «Наблюдения комплексов меди» (тема «Увлекательная химия»)

.....

В повседневной жизни мы иногда пользуемся реакциями комплексообразования, даже не подозревая об этом. Например, когда начищаем до блеска медные вещи матерчатой салфеткой, смоченной нашатырным спиртом, т. е. водным раствором аммиака.

Задание: провести реакции комплексообразования.

Оборудование и реактивы: медная проволока, раствор аммиака (нашатырный спирт), пинцет.

Методика проведения эксперимента.

Зажмите медную проволоку пинцетом, раскалите её в пламени (образуется оксид меди) и опустите в раствор аммиака (нашатырного спирта). Проволока сразу станет блестящей, так как оксид меди сразу же восстановится до металлической меди. Одновременно начнёт образовываться ярко окрашенное соединение комплекса меди (дигидроксотетрааммиаката меди(II)). Повторите опыт несколько раз. Раствор нашатырного спирта окрасится в ярко-синий цвет. Способностью меди образовывать ярко-синий комплекс с аммиаком пользуются для распознавания аммиака. При смешивании слабого бледно-голубого раствора медного купороса с нашатырным спиртом образуется раствор насыщенного ярко-синего цвета.

Результаты эксперимента.

Составьте фотоотчёт о проделанной работе.

.....

Опыт № 52 «Применение уксусной кислоты в быту» (тема «Увлекательная химия»)

.....

Уксусная кислота (в быту — уксус) — бесцветная, растворимая в воде жидкость с острым характерным запахом. С уксусом необходимо работать в хорошо проветриваемом помещении. Нельзя вдыхать пары уксуса, нельзя допускать его попадания на слизистые оболочки или

на кожу, а при попадании — необходимо промыть это место большим количеством воды.

Задание: исследуйте возможности применения свойств уксусной кислоты.

Оборудование и реактивы: уксусная кислота (столовый уксус 6%-ный или 9%-ный раствор); питьевая сода; одежда белого цвета с желтовато-коричневыми пятнами от пота; покрытые известковым налётом предметы; предметы, на которых оставлены липкие следы от ценника; гайки и болтики, покрытые ржавчиной.

Методика проведения эксперимента.

1. Удаление пятен пота с одежды.

Подмышечные желтовато-коричневые пятна на белой одежде практически не отстирываются. Пропитайте пятна столовым уксусом непосредственно перед стиркой. Одежда станет чистой.

2. Удаление известкового налёта.

Известковый налёт внутри кофеварок, чайников, в посудомоечной и стиральной машинах также можно удалить уксусом. В кофеварку или чайник налейте 9%-ный раствор уксуса так, чтобы покрыть накипь, доведите до кипения, и пятна удалятся полностью. Посудомоечные и стиральные машины имеют отсеки для смягчающих средств. Влейте в них уксус для очистки. Поверхности крана, душевое ситечко, предметы, покрытые известковым налётом, протрите смоченной в уксусе тканью, либо оставьте лоскут ткани на некоторое время на известковом пятне, и отложения извести растворятся в натуральной кислоте.

3. Мытьё стёкол, пластика, хрома.

При мытье окон влейте в воду немного уксуса. Уксус не даёт образоваться разводам на поверхности стекла. Уксусом, разбавленным в соотношении с водой 1 : 2, ополосните стеклянные и хрустальные изделия. Посуда и другие изделия очистятся от налёта. Питьевую соду смешайте с уксусом и отчистите до блеска хромированные изделия и предметы из нержавеющей стали.

Важно! *Не рекомендуется использовать уксус при мытье мраморных, гранитных и сланцевых поверхностей.*

4. Удаление следов клея.

Ценник, оставленный на подарке, удалить, не оставляя следов, бывает довольно сложно. Смочите тряпочку в тёплом уксусе и приложите её ненадолго к ценнику.

5. Растворение ржавчины.

Уксусная кислота, взаимодействуя с оксидом железа, удаляет ржавчину с гаек и болтиков. Прокипятите их в ёмкости с уксусом,

полностью покрыв 9% -ным раствором. Тщательно промойте каждую деталь в проточной воде.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте фотоотчёт об эксперименте. Оформите наблюдения в виде таблицы.

Область применения уксуса в быту	Наблюдения
Удаление пятен пота с одежды	
Удаление известкового налёта	
Мытьё стёкол, пластика, хрома	
Удаление следов клея	
Растворение ржавчины	

Объясните причины удаления известкового налёта, ржавчины, запишите уравнения химической реакции. Предположите, почему посуда блестит после ополаскивания в уксусной воде. Поясните, за счёт чего происходит удаление пятен пота, следов липких наклеек. Найдите в различных информационных источниках другие способы применения уксуса.

На рисунке 28 представлены результаты авторского эксперимента.

.....

Опыт № 53 «Изготовление стеариновой свечи»

(тема «Увлекательная химия»)

.....

Задание: получите стеарин и изготовьте из него свечу.

Оборудование и реактивы: кусок хозяйственного мыла 140 г, вода, уксус, деревянная палочка, консервная банка, старая кастрюля для водяной бани, толстая витая хлопчатобумажная нитка.

Методика проведения эксперимента.

Настрогайте ножом примерно полкуска хозяйственного мыла и положите его в консервную банку. Налейте воды так, чтобы она с избытком покрывала мыльную стружку. Поставьте консервную банку со смесью в кастрюлю на водяную баню (рис. 8). Периодически помешивайте содержимое банки деревянной палочкой, чтобы мыло быстрее растворилось. После полного растворения мыла снимите сосуд с огня (осторожно, горячее!) и влейте в него уксус. Под действием кислоты из раствора выделится и всплывёт на поверхность густая белая масса — стеарин, вещество из которого изготавливают свечи. После остывания стеарина, соберите

его с поверхности ложкой, промойте 2–3 раза водой и заверните в чистую ткань или фильтровальную бумагу для того, чтобы удалить избыток влаги.

Чтобы сделать свечу, несколько раз окуните толстую витую нить в слегка подогретый расплавленный стеарин, каждый раз давая стеарину затвердеть на фитиле.

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте план изготовления свечи из стеарина.

Опишите физические свойства полученного стеарина. Испытайте полученную стеариновую свечу. Составьте фотоотчёт.

.....

Опыт № 54 «Качественная реакция на белок в домашних условиях» (тема «Увлекательная химия»)

.....

Белки в растворе могут быть обнаружены с помощью характерных реакций. Их называют цветными, так как в результате этих реакций появляется характерное окрашивание. По цветным реакциям белки можно распознавать среди других органических веществ.

Задание: в домашних условиях проведите качественную реакцию на белок.

Оборудование и реактивы: сырые яйца, кальцинированная сода (стиральный порошок), медный купорос, стаканы или ёмкости объёмом 200 мл.

Методика проведения эксперимента.

Разбейте скорлупу куриного яйца и отделите белок от желтка. Поместите небольшое количество прозрачного белка в небольшую ёмкость и добавьте столовую ложку воды. Тщательно размешивайте белок с водой до получения однородного раствора. Приготовьте раствор кальцинированной соды (стирального порошка), нагрейте соду до кипения и остудите. Налейте в стакан на четверть воды и растворите в ней несколько кристаллов медного купороса. В чистый стакан добавьте раствор белка, немного раствора кальцинированной соды и небольшое количество бледно-синего раствора медного купороса. Определите таким же образом наличие белка в мясном и рыбном бульонах.

Результаты эксперимента и выводы.

Запишите изменения, которые происходят с растворами во время эксперимента. Найдите в различных информационных источниках название данной качественной реакции.

.....

**Опыт № 55 «Распознавание белка
и получение казеинового клея»**
(тема «Увлекательная химия»)

.....

Белковый клей (его называют казеиновым) используют, несмотря на обилие синтетических клеев. Казеин содержится в молоке. Удобнее всего извлечь его из простокваши.

Задание: приготовьте казеиновый клей.

Оборудование и реактивы: отвар мяса (процеженный бульон), кальцинированная сода (карбонат натрия), медный купорос (сульфат меди), простокваша, раствор аммиака (нашатырный спирт), ступка с пестиком, бензин, отрез марли.

Методика проведения эксперимента.

Сначала необходимо провести качественную реакцию на белок. В отвар мяса, в котором мы предполагаем наличие белка (например, в процеженный бульон), добавьте сначала немного раствора кальцинированной соды (стирального порошка), а затем медного купороса. При наличии белка реакционная смесь станет фиолетовой. Это биуретовая реакция (см. опыт № 54).

Отфильтруйте простоквашу от сыворотки через сложенную в несколько слоёв марлю. Оставшуюся на фильтре массу промойте несколько раз водой и высушите. Затем промойте массу бензином и снова высушите. Когда простокваша станет совсем сухой, измельчите её в ступке — порошок казеина готов. Смешайте его с нашатырным спиртом и водой в соотношении 1 : 1 : 3 (по массе). Казеиновый клей готов.

Склейте полученным клеем деревянные или керамические предметы.

Результаты эксперимента и выводы.

Приведите сравнительные результаты испытаний предметов разного происхождения, оформив их в виде таблицы.

.....

**Опыт № 56 «Осаждение белков молока солями
тяжёлых металлов и вредными веществами»**
(тема «Увлекательная химия»)

.....

Осаждение белков солями тяжёлых металлов является необратимой реакцией, при которой происходит денатурация белка. Свойством

белков связывать тяжёлые металлы пользуются в медицинской практике. Белки употребляют в качестве противоядия при отравлении солями ртути (сулема), свинца (от недоброкачественной посуды) или меди (от окисления медной посуды), пока эти соли не успели всосаться.

Задание: докажите, что белки молока связывают соли тяжёлых металлов и другие вредные вещества.

Оборудование и реактивы: три небольшие стеклянные баночки, раствор медного купороса (сульфат меди), раствор железного купороса (сульфат железа), молоко, ацетон.

Методика проведения эксперимента.

Налейте в три стеклянные баночки по 20 мл молока (по столовой ложке). Добавьте в первую 10 капель раствора медного купороса, во вторую — 10 капель раствора железного купороса, в третью — столько же ацетона. Должно произойти осаждение белков молока: в первом случае выпадает бирюзовый осадок, во втором — осадок зеленоватого цвета, в третьем — молоко сворачивается, образуя белый осадок.

Этот опыт даёт возможность убедиться, что молоко можно употреблять в качестве противоядия при отравлении солями тяжёлых металлов и другими вредными веществами. Белки молока связываются с тяжёлыми металлами, защищая таким образом белки организма.

Результаты эксперимента и выводы.

Запишите результаты эксперимента. Найдите в различных информационных источниках другие примеры осаждения белков солями тяжёлых металлов и вредными веществами.

.....

Опыт № 57 «Резиновая косточка» (тема «Увлекательная химия»)

.....

Скелет человека и скелеты животных состоят из костей. Кости — тот «каркас», который держит наше тело. Прочность костей обеспечивается балансом между органическими и неорганическими веществами, которые в них содержатся. Органические вещества придают им гибкость и мягкость, неорганические (минеральные соли, преимущественно кальция) — дают твёрдость и хрупкость. В данном эксперименте мы посмотрим, что произойдёт с костями, если из них удалить соединения кальция.

Задание: подтвердите химическое свойство уксусной кислоты взаимодействовать с солями более слабых кислот, докажите наличие неорганических солей в составе костной ткани.

Оборудование и реактивы: очищенная куриная трубчатая косточка, столовый уксус (9%-ный раствор уксусной кислоты), баночка с крышкой.

Методика проведения эксперимента.

Возьмите небольшую куриную косточку и поместите её в банку. Прилейте уксуса столько, чтобы косточка была полностью погружена в раствор, закройте крышкой и оставьте на 2–4 недели. По истечении времени достаньте косточку, промойте и попробуйте её согнуть или свернуть в узелок. Соли кальция из костей переходят в раствор. Соответственно, в костях останутся только органические соединения и кости станут гибкими и мягкими.

Результаты эксперимента и выводы.

Объясните результаты, запишите уравнение протекающей химической реакции.

На рисунке 29 представлен результат авторского эксперимента.

.....
Опыт № 58 «Определение неопределимости кислот растительных масел йодной водой»
(тема «Увлекательная химия»)
.....

Задание: установите наличие в составе жидких жиров остатков неопределимых жирных карбоновых кислот.

Оборудование и реактивы: стаканы (небольшие прозрачные ёмкости, которые можно закрыть и встряхивать), образцы рафинированного и нерафинированного растительного масла (подсолнечное, оливковое, рапсовое, льняное, кукурузное и др.), раствор йода спиртовой (купленный в аптеке), дистиллированная вода, одноразовые шприцы.

Методика проведения эксперимента.

Образцы растительных масел объёмом 20 мл поместите в небольшие стаканы (объём растительного масла можно отмерять одноразовым шприцем).

Приготовьте йодную воду, разбавив спиртовой аптечный раствор йода в соотношении 1 : 5 холодной дистиллированной водой. В одной ёмкости оставьте 20 мл йодной воды для контроля. Прилейте по 20 мл йодной воды к образцам растительного масла. Зафиксируйте разделение слоёв двух жидкостей и их окраску.

Содержимое ёмкостей встряхивайте в течение одной минуты, затем оставьте на пять минут для отстаивания, после зафиксируйте окрашивание в слое масла и в слое йодной воды.

Для удобства определения интенсивности окрашивания слоя йодной воды можно использовать 5-балльную шкалу: 0 — прозрачный неокрашенный, 1 — очень слабая окраска, 2 — слабая интенсивность окраски, 3 — раствор окрашен примерно в два раза слабее исходного, 4 — интенсивность окраски раствора немного меньше по сравнению с исходным, 5 — исходная интенсивность окраски раствора.

Наблюдения занесите в таблицу:

№ п/п	Содержимое ёмкости	Цвет до встряхивания	Цвет после встряхивания
1	Йодная вода (контроль)	Жидкость коричневого цвета — 5	5
2	Подсолнечное масло, рафинированное «Золотая семечка»	5 (например)	3 (например)
3	Подсолнечное масло, нерафинированное «Золотая семечка»
...

Результаты эксперимента и выводы.

Составьте уравнение протекающей химической реакции. Сделайте вывод о наличии в маслах остатков ненасыщенных жирных кислот. Найдите в различных информационных источниках сведения о пользе разных видов растительного масла.

.....

Опыт № 59 «Глицерин — антифриз»

(тема «Увлекательная химия»)

.....

Антифриз — общее название для жидкостей, не замерзающих при низких температурах. Применяются в установках, работающих при низких температурах, для охлаждения двигателей внутреннего сгорания, в качестве авиационных противообледенительных жидкостей.

Задание: установите зависимость между разбавлением раствора глицерина и его способностью не замерзнуть; сравните антифризные свойства глицерина и медицинского спирта.

Оборудование и реактивы: ёмкости для приготовления растворов (желательно не стеклянные, так как при замерзании могут треснуть), одноразовый шприц объёмом 5–10 мл, глицерин, дистиллированная

вода, этиловый спирт (купить в аптеке любую растительную спиртовую настойку).

Методика проведения эксперимента.

Опишите физические свойства глицерина (найдите в справочной литературе концентрацию и температуру, при которой он замерзает). Приготовьте растворы веществ. Для этого отмерьте одноразовым шприцем и поместите в ёмкость:

10 мл глицерина и 1 мл воды — раствор № 1;

10 мл глицерина и 2 мл воды — раствор № 2;

10 мл глицерина и 3 мл воды — раствор № 3 и т. д. (см. таблицу на с. 59).

Для каждого раствора рассчитайте его концентрацию.

Полученные растворы поместите в морозильную камеру. Через 6 часов осмотрите растворы и установите наличие затвердевшего вещества. Если растворы не замёрзли, оставьте вещества в морозилке ещё на 2–3 часа.

Проведите аналогичные исследования с медицинским спиртом.

Измерьте термометром, предназначенным для измерения температуры воздуха на улице, температуру в морозильнике (см. таблицу на с. 59).

Результаты эксперимента и выводы.

Установите, при какой концентрации глицерин начнёт замерзать в морозильной камере. Сравните свойства глицерина со свойствами медицинского спирта.

.....

Опыт № 60 «Обнаружение аминов в селёдочном растворе»

(тема «Увлекательная химия»)

.....

Амины — органические соединения, производные аммиака, в молекуле которого один, два или три атома водорода замещены на углеводородные радикалы.

По числу замещённых атомов водорода различают, соответственно, первичные (замещён один атом водорода), вторичные (замещены два атома водорода из трёх) и третичные (замещены три атома водорода из трёх) амины. По характеру органической группы, связанной с азотом, различают алифатические, ароматические и жирно-алифатические (содержат ароматический и алифатический радикалы) амины. По числу NH_2 -групп в молекуле амины делят на моноамины, диамины, триамины.

Раствор глицерина	10 мл + 1 мл воды			10 мл + 1 мл воды		
	10 мл + 2 мл воды			10 мл + 2 мл воды		
	10 мл + 3 мл воды			10 мл + 3 мл воды		
	10 мл + 4 мл воды			10 мл + 4 мл воды		
	10 мл + 5 мл воды			10 мл + 5 мл воды		
	10 мл + 6 мл воды			10 мл + 6 мл воды		
	10 мл + 7 мл воды			10 мл + 7 мл воды		
	10 мл + 8 мл воды			10 мл + 8 мл воды		
	10 мл + 9 мл воды			10 мл + 9 мл воды		
	10 мл + 10 мл воды			10 мл + 10 мл воды		
Расчитанная концентрация						
	Наличие / отсутствие замерзания					
Раствор вещества: этиловый спирт	10 мл + 1 мл воды			10 мл + 1 мл воды		
	10 мл + 2 мл воды			10 мл + 2 мл воды		
	10 мл + 3 мл воды			10 мл + 3 мл воды		
	10 мл + 4 мл воды			10 мл + 4 мл воды		
	10 мл + 5 мл воды			10 мл + 5 мл воды		
	10 мл + 6 мл воды			10 мл + 6 мл воды		
	10 мл + 7 мл воды			10 мл + 7 мл воды		
	10 мл + 8 мл воды			10 мл + 8 мл воды		
	10 мл + 9 мл воды			10 мл + 9 мл воды		
	10 мл + 10 мл воды			10 мл + 10 мл воды		
Расчитанная концентрация						
	Наличие / отсутствие замерзания					

В селёдочном рассоле содержится значительное количество аминов, преимущественно диметиламина $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ и триметиламина $(\text{CH}_3)_3\text{N}$. Их присутствием и обуславливается характерный запах рассола. Эти амины, подобно другим низкомолекулярным аминам, представляют собой газообразные вещества с аммиачным, или «рыбным», запахом. Амины образуются при разложении рыбы.

Задание: определите наличие аминов в селёдочном растворе.

Оборудование и реактивы: селёдочный раствор, небольшой чайник из нержавеющей стали или эмалированный, марля.

Методика проведения эксперимента.

Для доказательства наличия аминов в селёдочном растворе необходимо воспользоваться их основными свойствами. Обнаружить основные свойства аминов в домашних условиях можно с помощью индикаторных полосок бумаги.

Приготовление бумажных индикаторных полосок (см. опыт № 21).

Подготовьте сок свёклы и сок чёрной смородины. Для этого свёклу натрите на мелкой тёрке, отожмите сок через несколько слоёв марли. Свежие ягоды чёрной смородины (можно воспользоваться размороженными) разотрите и отожмите сок. Пропитайте полученным соком нарезанные полоски (размер $10 \times 1,5$ см) белой бумаги и просушите их. Такие индикаторные полоски помогут определить кислотность среды различных веществ. Свекольные полоски в кислой среде приобретают более яркий красный оттенок, а в щелочной среде темнеют, становятся с фиолетовым оттенком. Смородиновые полоски в кислой среде приобретает яркий красно-вишнёвый оттенок, в щелочной — синеют.

Для обнаружения щелочного характера раствора или паров аминов поместите селёдочный рассол в ёмкость для нагревания с носиком для выхода паров (чайник удобнее всего). Затем нагрейте селёдочный рассол на плите. Как только жидкость закипит и из носика чайника пойдёт пар, поднесите заготовленную индикаторную бумагу к носику чайника. Бумага посинеет или приобретёт фиолетовый оттенок. Следовательно, при взаимодействии аминов с водой (содержится в парах) образовались гидроксид-ионы.

Результаты эксперимента и выводы.

Сделайте вывод о сходстве аминов и аммиака при взаимодействии с водой и поясните причины этого сходства. Запишите уравнения реакций на примере диметиламина, показывая, как образуется новая N–H-связь (по донорно-акцепторному механизму) и ионы диметиламмония и гидроксид-ионы.

Объясните причины специфического запаха селёдочного раствора.

.....

Опыт № 61 «Денатурация белка»

(тема «Увлекательная химия»)

.....

Задание: исследуйте факторы, влияющие на денатурацию белка.

Оборудование и реактивы: белок куриного яйца, сырое мясо (птицы, свинины, рыбы, др.), молоко (содержит молочный белок казеин), уксус или лимонная кислота, ёмкость для нагревания (сковорода, кастрюля), средство для устранения засоров «Крот», сильный раствор поваренной соли, спиртовая настойка (можно приобрести в аптеке настойку календулы или прополиса), стеклянные стаканчики или блюдца.

Методика выполнения эксперимента.

Для проведения эксперимента подготовьте ёмкости (небольшие стеклянные стаканчики или блюдца), поместите в них образцы белков — молоко, белок куриного яйца, кусочки сырого мяса, рыбы. Подготовьте столько образцов, сколько факторов денатурации будет испытано с учётом одного контрольного.

Предлагается проверить следующие факторы денатурации:

1) действие кислот (в домашних условиях можно воспользоваться концентрированным раствором лимонной кислоты, уксусом или уксусной эссенцией);

2) действие щелочей (см. приложение 4);

3) действие растворителей (в домашних условиях подойдёт спиртовая настойка прополиса, ромашки, календулы или др., которую можно приобрести в аптеке, можно также в качестве органического растворителя использовать жидкость для снятия лака);

4) действие концентрированных растворов солей, например поваренной соли, — высаливание (для этого растворите 2–3 чайные ложки поваренной соли в $\frac{1}{2}$ стакана воды, перемешайте, дайте отстояться, для опыта воспользуйтесь отстоявшейся жидкостью);

5) действие повышения температуры — подготовьте сковороду или кастрюлю, в которой можно нагреть образцы.

Проведите с каждым исследуемым образцом белка опыты по воздействию перечисленных факторов денатурации. Результаты наблюдений занесите в таблицу (см. таблицу на с. 62).

Результаты эксперимента и выводы.

По итогам наблюдений сделайте вывод о признаках денатурации белков.

Ответьте на вопросы:

• Какова причина появления плёнки на поверхности кипячёного молока?

Образец, содержащий белок	Действие кислот		Действие щелочей		Действие растворителей		Действие концентрированного раствора поваренной соли	Действие температуры
	Уксус (уксусная эссенция)	Раствор лимонной кислоты	Средство «Крот»	Средство для духовок	Спиртовая настойка	Жидкость для снятия лака		
Молоко								
Белок куриного яйца								
Мясо курицы								
Мясо рыбы								
...								

- Почему необходимо избегать контакта и длительного воздействия с органическими растворителями, кислотами, различными средствами бытовой химии?

- Что произойдёт, если сырое куриное яйцо поместить на длительное время в сильный раствор поваренной соли?

- Почему спирт или спиртовые настойки используют в качестве бактерицидных средств?

.....

Опыт № 62 «Определение натуральных и химических волокон»
(тема «Увлекательная химия»)

.....

Для экспресс-определения вида волокна оцениваются характеристики: блеск, гладкость, сминаемость, горение.

Натуральные волокна	Химические волокна	
	Искусственные	Синтетические
Получены из природных объектов	Получены из химически обработанного природного сырья	Получены путём химического синтеза полимеров
Шёлк Шерсть Хлопок Лён	Вискоза — обработанная целлюлоза, преимущественно древесная. Ацетатное волокно — обработанная целлюлоза из отходов древесины, хлопка	Лавсан — полиэфирное волокно, полученное путём поликонденсации терефталевой кислоты и этиленгликоля. Капрон — полиамидное волокно, продукт поликонденсации капролактама

Шёлк. Имеет блестящую поверхность, при его сминаемости видны чёткие заломы. При горении натурального шёлка пахнет палёным волосом, остаётся пористый шарик, который легко растирается в пепел. Натуральный шёлк обладает особыми термическими свойствами, благодаря которым сразу же приобретает температуру тела и согревается.

Шерсть. Блеск и сминаемость оценить будет сложно. При горении можно почувствовать запах палёного рога, волос, образуется пористый шарик, который легко растирается.

Хлопок. Ткань матовая, при сминаемости остаются заломы. Горит хорошо, жёлтым пламенем, образуя пепел с запахом горелой бумаги.

Лён. Ткань матовая, при сминаемости оставляет заломы. Хорошо горит жёлтым пламенем, образуется пепел.

Если при сжигании ткани или нити образуется плотный комочек, то эта нить имеет химическое происхождение либо смесь натурального и ненатурального компонентов.

Вискозное волокно. Имеет яркий блеск, гладкую и скользкую поверхность, заметную сминаемость, горит быстро, образуя пепел, появляется запах жжёной бумаги.

Ацетатное волокно. Имеет матовую гладкую и скользкую поверхность, почти не сминается, горит жёлтым пламенем с образованием тёмного напыла, горение сопровождается запахом уксуса.

Капрон. Имеет блестящую поверхность, не мнётся, при попытке поджечь оплавляется, а оплавленный продукт в виде мягкого шарика не растирается.

Лавсан. Не блестит, сминаемость слабая, при горении практически отсутствует запах, выделяется чёрная копоть и образуется твёрдый шарик.

Задание: определите присутствие натуральных и химических волокон в нитках для вязания, рукоделия, образцах тканей.

Оборудование и реактивы: образцы исследуемых нитей или тканей, спички, огнеупорный тигель (в домашних условиях — железная тарелка, миска).

Методика выполнения эксперимента.

Подготовьте образцы нитей или тканей, содержащих натуральные волокна (шёлк, шерсть, лён, хлопок), искусственные волокна (вискоза, ацетатное волокно) и синтетические волокна (капрон, лавсан).

Для каждого имеющегося образца, используя таблицу на с. 63, произведите оценку, результаты наблюдений занесите в таблицу ниже. (Блеск оценивайте визуально, гладкость — на ощупь, для определения сминаемости — зажмите лоскуток в кулаке на 30 секунд, затем разожмите и оцените визуально.)

№ образца	Блеск	Сминаемость	Горение	Вид волокна
1				
2				
3				
...				

Результаты эксперимента и выводы.

Проанализируйте степень натуральности и вид волокон, отобранных для исследования. Какие достоинства и недостатки могут иметь натуральные, искусственные и синтетические волокна? Для чего производители изготавливают ткани чаще всего из смешанных волокон?

Список использованной литературы

1. *Алексинский, В. Н.* Занимательные опыты по химии : пособие для учителей / В. Н. Алексинский. — М. : Просвещение, 1980. — 127 с.
2. *Гроссе, Э.* Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. — Пер. с нем., 2-е изд. — Л. : Химия, 1985. — 336 с.
3. *Загвязинский, В. И.* Как учителю подготовить и провести эксперимент : методическое пособие / В. И. Загвязинский, М. М. Поташник. — М., 2005. — 144 с.
4. *Запрудский, Н. И.* Технология исследовательской деятельности учащихся: сущность и практическая реализация // Н. И. Запрудский // *Фізика : проблеми викладання.* — 2009. — № 5. — С. 19–27.
5. *Комарова, А. В.* Психолого-педагогическое сопровождение одарённых школьников / А. В. Комарова. — Минск : Красико-Принт, 2008. — 176 с.
6. *Костянюк, И. Е.* Как организовать и провести урок-исследование / И. Е. Костянюк // *Біялогія і хімія.* — 2016. — № 8 — С. 56–59.
7. *Ольгин, О.* Опыт без взрывов / О. Ольгин. — М. : Химия, 1978. — 208 с.
8. *Савенков, А. И.* Психологические основы исследовательского подхода к обучению : учеб. пособие / А. И. Савенков. — М. : Ось-89, 2006. — 480 с.
9. *Сеген, Е. А.* Практико-ориентированный подход к обучению химии как фактор развития творческих способностей учащихся / Е. А. Сеген // *Біялогія і хімія.* — 2015. — № 7. — С. 4–8.
10. *Стёпин, Б. Д.* Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б. Д. Стёпин, Л. Ю. Аликберова. — М. : Дрофа, 2002. — 432 с.
11. *Тяглова, Е. В.* Исследовательская деятельность учащихся по химии / Е. В. Тяглова. — М. : Глобус, 2007. — 224 с.

Интернет-ресурсы:

1. Занимательные опыты и эксперименты в домашних условиях [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://simplescience.ru/collection/video>.
2. Сервис Learningapps.org [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://learningapps.org>.
3. Программа Virtual Chemistry Laboratory [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.superhimik.com/t140-topic>.
4. Программа ChemLab [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://download.cnet.com/ChemLab/3000-2054_4-10014882.html.

Занимательные вопросы

1. Однажды в походе Катя и Маша решили заварить чай. Маша любит сладкий чай с сахаром. Но вот досада: насыпая сахар, она случайно просыпала его весь на землю. Без песчинок и мусора его никак не собрать, а без сахара пить чай она не будет. Посоветуйте девочкам, как собрать сахар, чтобы его можно было употребить в пищу. Опишите последовательность своих действий.

2. Почему запасы атмосферного кислорода остаются на постоянном уровне (21 % по объёму), несмотря на огромный расход этого вещества в различных процессах?

3. Запаянная колба с металлом внутри взвешена до прокаливания. После прокаливании колбу открыли и взвесили снова. Предположите, что будет с её массой, и объясните почему?

4. Почему воду можно считать и кислотой, и основанием?

5. Чем можно заменить уксусную кислоту, если её не оказалось дома?

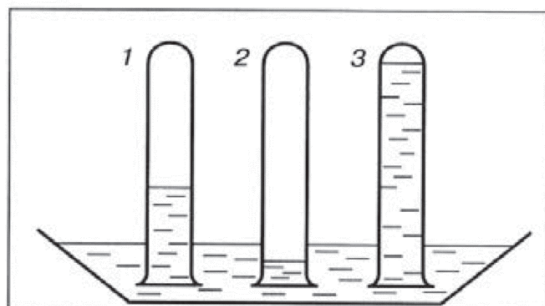
6. Раньше между окнами в двойных оконных рамах на зиму ставили стаканчик с концентрированной серной кислотой, чтобы окна не запотевали. Зачем это делали? Предположите, какие вещества можно использовать для поглощения влаги в современной жизни.

7. Можно ли водой тушить пожар на складе, где хранятся натрий и калий?

8. Какие известные вам газы можно собрать методом вытеснения воды, используя приборы школьной химической лаборатории?

9. Почему в тёплых морях водится меньше рыбы, чем в холодных?

10. В трёх герметично закрытых пробками колбах одинакового объёма находятся водород, кислород и воздух. Как, не открывая колбы, определить, какой газ находится в какой колбе?



11. Три пробирки наполнили газами: азотом, оксидом углерода(IV) и хлороводородом — и поместили в кристаллизатор с водой, как показано на рисунке. Какой газ был в каждой из пробирок? Почему?

12. Если вы употребляете в пищу продукты с высоким содержанием серы, например куриные яйца, горох, мясо кролика, фрукты и ягоды

зелёных сортов, то не рекомендуется пользоваться серебряными столовыми приборами. Почему?

13. В Италии вблизи города Неаполя имеется получившая широкую известность пещера, которую называли «Собачья». Человек может находиться в ней в вертикальном положении длительное время, а забежавшая туда собака задыхается и гибнет. Объясните это явление.

14. Французский король приказал придворной челяди приготовить всё необходимое для пышного и грандиозного бала. Для этого изготовили большую партию восковых свечей, а чтобы они имели привлекательный вид, их отбелили хлором. Когда начался бал и зажглись свечи, дворец начал наполняться тяжёлым, удушливым белым туманом. Дамы и кавалеры начали чихать и кашлять. Бал пришлось срочно приостановить. Предположите, какое вещество выделялось и почему?

15. В древности многие народы использовали это вещество как валюту. В культурах многих народов мира это вещество издревле считалась символом гостеприимства, благополучия, неподкупности, вечности и мудрости. Но это же вещество погубило многое живое, из-за него даже море может стать мёртвым... Это вещество применяется в медицине, сельском хозяйстве, пищевой промышленности. Предположите, что же это за вещество?

16. Почему идут кислотные дожди? Как предотвратить их выпадение?

17. Составьте уравнения химических реакций, которые описываются в старинном опыте: «Прокалив мрамор, получил я воздух испорченный, в коем задохнулись и кролик, и мышь, однако зелёная фуксия и розовый бальзамин росту прибавили. Будучи растворён в крепком растворе едкого калия, сей воздух по выпаривании сделался поташом... А колодезную воду сделал он квасом».

18. Из вещества, спрятанного в чёрном ящике, можно получить металл, который легко режется ножом, мнётся, как пластилин, и хранится запаянный в стекле или под слоем керосина. Из него можно получить удушливый и ядовитый газ жёлто-зелёного цвета, используемый для обеззараживания воды. Мы используем это вещество дома, ставим на стол. В древние времена говорили, что оно дороже золота, так как без золота можно прожить, а без него — нет. С ним встречают дорогих гостей, желая им здоровья. Что за вещество спрятано в чёрном ящике?

19. Объясните сущность протекающих химических процессов: если в пробирку налить до половины концентрированный раствор силиката натрия (силикатный клей) и опустить до дна стеклянную трубочку, по которой пропустить умеренный ток углекислого газа, то через некоторое время раствор затвердеет и при опрокидывании пробирки содержимое её не выльется.

20. Со времён Гомера известен этот оксид — бесцветный газ с резким запахом. Одиссей, хитроумный герой Троянской войны, окуривал

им помещение, в котором сражался, и в конце концов победил женихов Пенелопы. Плиний Старший, римский историк (23–79 гг. н. э.), тоже упоминал в своих сочинениях о газообразном оксиде, который уничтожает инфекцию, а также вредных насекомых. Тот же оксид стал причиной смерти Плиния во время извержения Везувия в 79 г. н. э. В наши дни это соединение выбрасывается в атмосферу с дымом тепловых электростанций и металлургических заводов и является причиной «кислотных дождей». Что это за газ?

21. В 1669 году Дж. Майов (Англия) изучал состав селитры и пришёл к выводу, что её составная часть — «воздушный спирт селитры» — поддерживает дыхание, а также участвует в процессах горения. Как на современном языке называется «воздушный спирт селитры»? Запишите уравнение реакции, которую осуществил Майов.

22. Можно ли использовать щелочные металлы для вытеснения менее активных металлов из их солей? Объясните почему?

23. В чёрном ящике находится привычный для кухни столовый предмет. Вещество, из которого он изготовлен, наделяет его особыми свойствами. В медицине соединения, полученные из этого вещества, применяют в качестве антисептического средства, а также для прижигания бородавок, грануляций и т. д. При росписи фарфоровых изделий растворами его солей цвет после обжига становится бледно-серым.

24. Новый цинковый бак, в котором приготовили раствор медного купороса для опрыскивания растений, вскоре износился. Объясните причину разрушения стенок бака.

25. Почему при пропускании углекислого газа в пробирку с раствором гидроксида кальция раствор сначала мутнеет, а потом снова становится прозрачным?

26. При выпечке хлебобулочных изделий пищевую соду «гасят» уксусом. Почему тесто при этом становится пышным?

27. Можно ли гашёную известь хранить в незакрытой таре? Объясните почему?

28. В 20-е годы XX столетия по заказу одного американского миллионера была построена роскошная яхта. Для обшивки корпуса яхты использовался сплав никеля с медью. Этот сплав отличался высокой стойкостью во многих агрессивных средах, в том числе и в морской воде. Другие детали корпуса судна были изготовлены из специальных нержавеющих сталей. Когда яхта была спущена на воду, судно затонуло, не выполнив ни одного рейса. Как вы думаете почему?

29. Известно, что консервные банки из лужёной жести (стали, покрытой тонким слоем олова) могут лежать на месте пикников и походных стоянок десятилетиями. Однако те же банки, прокалённые в костре после их использования, превращаются в порошок ржавчины за один-два года. Почему лужёная жечь не ржавеет? Почему

прокалённые банки быстро ржавеют? Что нужно делать с использованной тарой?

30. В настоящее время в любой аптечке мы видим препарат с надписью «Йод». Правильно ли фармацевты дали название препарату?

31. Почему при обработке раны 3%-ным раствором пероксида водорода (перекиси водорода) наблюдается вспенивание раствора?

32. С какой целью при реставрации старых картин применяется перекись водорода?

33. В состав хрустального стекла входят оксиды кальция, кремния, свинца. Можно ли хранить в хрустальной посуде маринад, кислое варенье? Почему?

34. В чёрном ящике находится удивительный, но вполне знакомый вам продукт питания. Его считают универсальным антидотом (веществом, устраняющим последствия воздействия ядов). Употребление этого продукта и некоторых его производных при отравлении солями металлов рекомендовал ещё Авиценна в своём знаменитом труде «Канон врачебной науки» (XI век). Название продукта является составной частью названия класса позвоночных.

35. На склад были привезены мешки с мелом и негашёной известью. Во время перевозки этикетки с некоторых мешков были утеряны. Как установить, какие вещества находятся в мешках?

36. Вася Иванов на предложение учителя получить нерастворимое основание прилил щёлочь к раствору соли сульфата алюминия. Почему полученный осадок исчез?

37. Если серная кислота представляет собой сильный окислитель и очень бурно реагирует со многими веществами, то как её транспортировать на большие расстояния?

38. Дима и Паша решили приготовить праздничный ужин для друзей, но забыли, что у них нет соли. Так как ребята любили экспериментировать, то решили получить её химическим путём, используя склянки с растворами веществ, хранящимися на полке в школьном кабинете химии. Внимательно прочитав учебник, им удалось получить чистую поваренную соль пятью различными способами. А вот записать уравнения реакций наши герои не смогли. Помогите им.

39. Начинаящий лаборант биохимической лаборатории для проведения анализов приготовил растворы хлоридов натрия, магния и аммония, но забыл приклеить этикетки на склянки, в которых они содержались. Как определить, какое вещество находится в каждой из склянок?

40. В окружающем мире мы видим множество различных цветов и оттенков. Приведите примеры химических явлений, при которых образуются вещества: а) чёрного цвета; б) белого цвета; в) красного цвета; г) бурого цвета.

41. Американец Чарльз Гудьир случайно открыл рецепт изготовления этого материала: он не размягчается в жару и не становится хрупким на морозе, как каучук. Учёный по ошибке нагрел смесь каучука и серы на кухонной плите. Какой материал он получил? Как называется этот процесс?

42. Почему хлеб, если его долго жевать, приобретает сладкий вкус?

43. В чёрном ящике находится твёрдое вещество чёрно-фиолетового цвета, которое при нагревании превращается в фиолетовый пар. Спиртовой раствор этого вещества служит эффективным средством для дезинфекции кожи. Соединение этого вещества добавляют к хлориду натрия (поваренной соли) для профилактики заболеваний щитовидной железы.

44. Некоторое вещество, содержащееся в древесном дыме, позволяет получать копчёную рыбу и колбасу, а раствор этого вещества используется для консервирования биологических препаратов. Какое это вещество?

45. Магнитные материалы, содержащие металл, постоянно «работают» в телевизорах, радиоприёмниках, электромоторах и во многих приборах радио- и электротехники. Кроме того, этот элемент входит в состав крови человека. О каком металле идёт речь? Почему в природе этот металл не встречается в чистом виде?

46. В строительном деле известно, что алебастр и гашёная известь обладают свойством «схватываться» под действием оксида углерода(IV). Объясните сущность этого процесса.

47. Порошкообразный казеиновый клей, поступающий в торговую сеть, кроме органического вещества казеина содержит гидроксид кальция, карбонат натрия, сульфат меди(II) и фторид натрия. Напишите сокращённые ионные уравнения реакций, которые происходят между входящими в клей минеральными веществами при растворении его в воде.

48. Почему разбавленную серную кислоту нельзя перевозить в железных цистернах, а серную кислоту высокой концентрации — можно?

49. Причина прогорклости сливочного масла — появление в нём свободной масляной и других низкомолекулярных кислот. Для устранения прогорклости масло промывают раствором пищевой соды. Составьте уравнение происходящей при этом реакции и объясните причину устранения горького вкуса.

50. Почему в квашеную капусту часто добавляют клюкву? Почему клюква и брусника могут длительное время храниться в свежем виде без сахара?

51. Приведите доказательство того, что в составе растительного масла содержатся непредельные кислоты?

Образцы инструктивных карточек

Инструктивная карточка № 1

Ф.И.О. учащегося. Класс.

Дата проведения эксперимента.

Тема: Определение жёсткости воды мыльным раствором

Цель: оценить жёсткость воды с помощью мыльного раствора.

Задачи:

1. Опишите явление жёсткости воды, её отрицательные и положительные стороны.
2. Испытайте мыльным раствором на предмет жёсткости различные образцы воды.
3. Объясните происходящие в ходе эксперимента явления и составьте уравнения химических реакций.
4. Оформите отчёт и составьте презентацию.

Оборудование: хозяйственное мыло, вода, образцы воды — водопроводной, фильтрованной от жёсткости, кипячёной, умягчённой кальцинированной содой или стиральным порошком, из различных водоёмов и источников, минеральной воды различных марок.

Выполнение эксперимента.

1. Изучите и опишите явление жёсткости воды; укажите причины, чем обусловлена жёсткость воды, способы её устранения.
2. Приготовьте мыльный раствор: $\frac{1}{10}$ часть бруска хозяйственного мыла натрите на тёрке и растворите, помешивая в тёплой воде (100–150 мл).
3. К подготовленным образцам воды (объём 100–150 мл) добавляйте по 10 мл (отмерять можно одноразовым шприцем) мыльного раствора и наблюдайте выпадение (или невыпадение) осадка в виде хлопьев. Степень выпадения хлопьев оценивайте по 5-балльной шкале (0 — отсутствие, 1 — мало ... 4 — очень много). Каждый образец необходимо испытать по 3 раза.
4. Занесите результаты наблюдений в таблицу.

Образцы воды		Оценка интенсивности выпадения осадка				
		0	1	2	3	4
Водопроводная вода	1					
	2					
	3					

Образцы воды		Оценка интенсивности выпадения осадка				
		0	1	2	3	4
Фильтрованная вода	1					
	2					
	3					
...						

5. Объясните результаты и визуально оцените степень жёсткости воды для различных её образцов, напишите уравнения химических реакций.

6. Составьте отчёт.

Инструктивная карточка № 2

Ф.И.О. учащегося. Класс. Дата проведения эксперимента.

Тема: Определение содержания крахмала в продуктах питания

Цель: научиться применять на практике знания, полученные на уроках химии, определять крахмал в продуктах питания.

Задачи:

1. Опишите физические и химические свойства крахмала.
2. Проведите качественную реакцию на крахмал с крахмальным клейстером и продуктами, установите наличие крахмала.
3. Объясните причину использования крахмала производителем для различных продуктов.
4. Составьте отчёт и оформите презентацию.

Оборудование: крахмальным клейстер, йодная настойка, набор продуктов (йогурт, варёная колбаса, мёд, хлеб, макаронные изделия, картофель, творог, молоко, томатный соус, кетчуп, крабовые палочки, рис, пшено, овсянка и др.), зубная паста, бумага для рисования формата А4.

Выполнение эксперимента.

1. Опишите физические и химические свойства крахмала.
2. Проведите качественную реакцию на крахмал с крахмальным клейстером и продуктами, установите наличие крахмала. Отчёт можно оформить в виде таблицы:

Продукт	Окраска	Наличие крахмала

3. Объясните, для чего производитель добавил крахмал в образцы продуктов.

4. Составьте фотоотчёт.

Правила безопасного поведения при выполнении химического эксперимента

1. Все домашние химические опыты проводятся только под присмотром взрослых!

2. Для проведения химических экспериментов необходимо купить лабораторный халат, резиновые перчатки и металлический поддон.

3. При выяснении запаха веществ нельзя подносить сосуд близко к лицу, так как вдыхание паров и газов может вызвать раздражение дыхательных путей. Для того чтобы почувствовать запах, нужно ладонью сделать движение от отверстия сосуда к носу.

4. Нельзя брать руками вещества и проверять их на вкус.

5. Нельзя смешивать неизвестные вам вещества.

6. Пользоваться только чистой посудой.

7. При выполнении опытов пользуйтесь небольшими дозами веществ: твёрдых — примерно $\frac{1}{3}$ чайной ложки, жидкости — 1–2 мл.

8. Особую осторожность соблюдайте при работе с кислотами и щелочами. Если кислота или щёлочь случайно попадёт на руки или одежду, то немедленно смойте её большим количеством воды.

9. При разбавлении кислот водой всегда помните следующее правило: кислоты следует медленно, тонкой струёй, перемешивая, наливать в воду, а не наоборот.

10. Остатки веществ не высыпайте и не вливайте обратно в сосуд с чистыми веществами.

11. Оставляйте реактивы в посуде только с соответствующей надписью (этикеткой) на склянке.

12. Нельзя зажигать спиртовку от другой спиртовки, так как спирт может пролиться и загореться. Чтобы погасить пламя спиртовки, её следует закрыть колпачком.

Источники приобретения химических реактивов. Химические реактивы в быту (в повседневной жизни)

Интернет-ресурсы:

1. Наборы для экспериментов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.labirint.ru/games/341006>.

2. Химические опыты для детей. Где взять реактивы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.alto-lab.ru/himicheskie-opyty/gde-vzyat-reaktivu>.

Металлы

Алюминий — обёртка шоколада из фольги или порошок алюминия, так называемая алюминиевая пудра, которую можно приобрести в хозяйственном магазине в лакокрасочном отделе.

Железо (порошок) — можно получить, распилив пилкой по металлу изделие из железа.

Медь — медная проволока, можно приобрести на строительных рынках или извлечь из обмоток трансформаторов.

Свинец — грузило для удочки, можно приобрести в рыболовном магазине.

Неметаллы

Сера — мелкий жёлтый порошок, не растворяется в воде, плохо горит с резким удушливым запахом, продаётся в хозмагах, магазинах для садоводов, на рынке среди удобрений.

Углерод (уголь, сажа) — порошок чёрного цвета, можно приобрести в гипермаркетах в виде угля для мангалов или в аптеке в виде угля активированного.

Основания (щёлочи)

Гидроксид натрия — под названиями каустическая сода, каустик, едкий натр можно приобрести в магазинах радио-, фото- или хозяйственных товаров.

Гидроксид кальция — гашёная известь. Можно приобрести в магазинах хозяйственных товаров или получить из негашёной извести, которую можно приобрести в строительном магазине.

Нашатырный спирт — раствор аммиака в воде, можно приобрести в любой аптеке.

Кислоты

Серная кислота (концентрация 28–30 %) — можно купить в автомагазине или на авторынке как раствор для аккумуляторов.

Соляная кислота (концентрация 37 %) — продаётся практически во всех хозмагах вместе с красками, растворителями и прочей химией. Её используют для очистки железных изделий от ржавчины.

Лимонная кислота — в виде белого порошка, можно приобрести в продуктовом магазине в отделе специй и приправ.

Уксусная кислота (столовый уксус) — можно приобрести в любом продуктовом магазине.

Соли

Аммиачная селитра (нитрат аммония), нашатырь (хлорид аммония), селитра натриевая (нитрат натрия) и селитра калиевая (нитрат калия) — можно приобрести в хозяйственном магазине в отделе удобрений.

Медный купорос (сульфат меди) — порошок голубого цвета, продаётся в магазине «Садовод» или в хозяйственном магазине, дачники используют его для обработки растений от вредителей.

Железный купорос (сульфат железа) — продаётся в магазине «Садовод» или в хозяйственном магазине, дачники используют его для уничтожения мхов и лишайников на деревьях и газонах.

Перманганат калия (марганцовка) — порошок фиолетового цвета, продаётся в аптеке.

Раствор хлорида кальция для инъекций — продаётся в аптеке.

Пищевая (питьевая) сода (NaHCO_3) — продаётся в продуктовом магазине.

Кальцинированная сода (Na_2CO_3) — продаётся в хозяйственном магазине.

Другие вещества

Перекись водорода (пероксид водорода) — продаётся в аптеке.

Ацетон — можно приобрести в отделе лаков и красок хозяйственного магазина. Лучше покупать «Ацетон технический», чем «лакокрасочный». Он должен быть абсолютно прозрачен и испаряться с листа бумаги полностью, без жирных пятен и грязи.

Этиловый спирт — можно купить в аптеке в виде любой спиртовой настойки.

Глицерин — густая прозрачная жидкость, продаётся в аптеке.

Фенолфталеин — продаётся в аптеке в виде таблеток под названием «пурген».

Лакмусовая бумага — продаётся в зоомагазинах.

Уротропин — сухое горючее, продаётся в хозмагах и отделах для туристов.

Глюкоза — продаётся в аптеках.

Алебастр — продаётся в любом крупном строительном магазине.

Скипидар — можно приобрести в лакокрасочном отделе хозяйственного магазина.

Содержание

Вступительное слово.....	3
Опыт № 1 «Разделение неоднородных смесей»	7
Опыт № 2 «Три слоя жидкости»	7
Опыт № 3 «Изготовление фильтра».....	8
Опыт № 4 «Бумажная хроматография чернил»	9
Опыт № 5 «Выделение картофельного крахмала».....	10
Опыт № 6 «Взаимодействие между веществами»	11
Опыт № 7 «Изготовление лимонада»	12
Опыт № 8 «Изменение окраски красных цветов»	13
Опыт № 9 «Вулкан из лимона»	13
Опыт № 10 «Шипучие шарики для ванн в домашних условиях»	13
Опыт № 11 «Химическая грелка»	15
Опыт № 12 «Изготовление леденцов».....	15
Опыт № 13 «Диффузия».....	16
Опыт № 14 «Чернила для тайнописи».....	17
Опыт № 15 «Несгораемая нить»	17
Опыт № 16 «Отпечатки пальцев»	18
Опыт № 17 «Изготовление скульптуры».....	19
Опыт № 18 «Танцующие бабочки».....	19
Опыт № 19 «Свойства пероксида водорода»	20
Опыт № 20 «Горящий сахар»	20
Опыт № 21 «Получение природных индикаторов и исследование их окраски в различных средах».....	21
Опыт № 22 «Химические цветы»	22
Опыт № 23 «Проверка природными индикаторами среды некоторых веществ из домашнего обихода».....	24
Опыт № 24 «Получение дистиллированной воды»	26
Опыт № 25 «Изучение гелей»	26

Опыт № 26 «Лава-лампа из сока»	27
Опыт № 27 «Выращивание кристаллов»	28
Опыт № 28 «Создание морозного узора»	30
Опыт № 29 «Змея подколотная»	30
Опыт № 30 «Фейерверк»	31
Опыт № 31 «Светофор»	32
Опыт № 32 «Клей из творога»	32
Опыт № 33 «Преобразование воды в молоко и молока в воду»	33
Опыт № 34 «Приготовление мыльных пузырей»	33
Опыт № 35 «Прыгающие мыльные пузыри»	34
Опыт № 36 «Определение содержания крахмала в продуктах питания»	35
Опыт № 37 «Получение мыла»	36
Опыт № 38 «Удобрения из кости»	37
Опыт № 39 «Определение жёсткости воды мыльным раствором»	38
Опыт № 40 «Получение кристаллов простых веществ (металлов)»	39
Опыт № 41 «Надпись на металле»	40
Опыт № 42 «Батарейка из лимона»	41
Опыт № 43 «Фруктовая батарейка»	42
Опыт № 44 «Кофейная батарейка»	44
Опыт № 45 «Ныряющее яйцо»	45
Опыт № 46 «Приготовление несгораемой ткани»	45
Опыт № 47 «Силикатный сад»	46
Опыт № 48 «Изучение явления адсорбции»	47
Опыт № 49 «Адсорбционные свойства активированного угля и силикагеля»	48
Опыт № 50 «Химчистка на дому»	48
Опыт № 51 «Наблюдения комплексов меди»	50
Опыт № 52 «Применение уксусной кислоты в быту»	50

Учебное издание

Серия «Образовательный компас»

Сеген Елена Адамовна

Калькова Татьяна Михайловна

Шух Светлана Петровна

ДОМАШНИЙ ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Опыты. Оборудование и реактивы.

Методика проведения

2-е издание, исправленное и дополненное

Редактор	<i>Е. Ф. Коньшева</i>
Художник обложки	<i>К. К. Шестовский</i>
Художник	<i>Е. В. Максимова</i>
Компьютерный набор	<i>Е. Ф. Коньшевой, М. В. Даниленко</i>
Компьютерная вёрстка	<i>М. В. Даниленко</i>
Корректор	<i>А. Д. Микитюк</i>

Подписано в печать 24.12.2021. Формат 70×100 ¹/₁₆.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 6,50 + 0,33 вклейка. Уч.-изд. л. 3,58 + 0,40 вклейка.

Тираж 1000 экз. Заказ

12+

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Адукацыя і выхаванне”».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/19 от 02.08.2013.

Ул. Будённого, 21, 220070, г. Минск.

Производственное дочернее унитарное предприятие

«Типография Федерации профсоюзов Беларуси».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 2/18 от 26.11.2013.

Пл. Свободы, 23-103, 220030, г. Минск



Химия, более чем какая-либо другая отрасль знания, лежит в основе современной материальной культуры.

Сванте Аррениус

В этой книге предлагаются интересные и безопасные химические эксперименты, которые можно проводить в домашних условиях. Занимательные опыты просты и доступны, необходимые оборудование и реактивы найдутся на кухне, в аптечке, а недостающие — в хозяйственных магазинах. Природная любознательность детей, их интерес к осмыслению мира делают исследование очень важной сферой деятельности. Проведение самостоятельных экспериментов в домашних условиях развивает у ребят любознательность, творческую активность, помогает адаптироваться к жизни.

Познание начинается с поиска ответа на вопрос «Почему?». Представленные методики проведения опытов помогут школьникам углубить и расширить знания на пути к успешному усвоению предмета «Химия».

Напомним, что учащимся младшего возраста опыты следует выполнять **только под наблюдением взрослых!**

**Познакомьтесь
с другими книгами
издательства
«Адукацыя і выхаванне»,
скачать прайс-лист
и оформить заказ можно
на сайте:**

www.aiv.by

ISBN 978-985-599-382-8



9 789855 993828

12+