



корпорация

российский  
учебник

## Технологическая карта как форма проектирования урока химии в контексте требований ФГОС

Асанова Лидия Ивановна  
к.п.н., доцент ГБОУ ДПО  
«Нижегородский институт развития образования»




# Отличительная особенность ФГОС – усиление ориентации на результаты образования



Освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета **умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности** по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в различных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами, приёмами. (ФГОС ООО, п. II. 8)

# Универсальные учебные действия (УУД)



**УУД** – обобщенные способы деятельности, позволяющие учащимся ориентироваться в различных предметных областях, самостоятельно осваивать новые знания, умения, компетенции

В широком значении **термин «универсальные учебные действия»** означает **умение учиться**, т.е. способность человека к постоянному саморазвитию и непрерывному самообразованию в течение всей жизни

УУД лежат в основе организации и регуляции **любой деятельности** учащегося, формируются в процессе изучения **всех** учебных предметов, курсов по выбору, факультативов, а также во внеурочной деятельности

# Осмысление требований ФГОС для достижения нового качества образования

Разработка методических материалов, сопровождающих процесс введения ФГОС

Подготовка педагогических кадров к реализации требований ФГОС

Познавательный компонент

Знание содержания ФГОС и методических материалов

Владение активными методами и формами деятельности по реализации ФГОС

Эмоциональный компонент

Осознание ценности знаний содержания ФГОС и методических материалов

Удовлетворенность деятельностью по реализации ФГОС

Мотивационный компонент

Интерес к проблеме реализации ФГОС

Наличие мотива достижения целей ФГОС, повышения квалификации



# Технологическая карта

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА** – форма технологической документации, в которой записан весь процесс обработки изделия, указаны операции и их составные части, материалы, производственное оборудование, инструмент, технологические режимы, необходимое для изготовления изделия время, квалификация работников и т.п. (*Политехнический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1989*)



# Технологическая карта урока

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА** — это обобщенно-графическое выражение сценария урока, основа его проектирования, средство представления учителем индивидуальных методов педагогической деятельности» (Мороз Н.Я. Конструирование технологической карты урока. Научно-методическое пособие. – Витебск, 2006)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА** — форма планирования педагогического взаимодействия учителя и учащихся. Является проектом учебного процесса, в котором дано описание от цели до результата (Якушина Е.В. Подготовка к уроку в соответствии с требованиями ФГОС <http://www.menobr.ru/materials/19/37639/>)

## При конструировании технологической карты урока следует учитывать:

- **Требования ФГОС:**
  - Понимание **образовательных результатов** не как перечня знаний, умений и навыков, а как **формируемых способов деятельности**;
  - Необходимость достижения учащимися трёх групп планируемых образовательных результатов – **личностных, метапредметных и предметных**;
  - Понимание **метапредметных результатов** как сформированных на материале основ изучаемых наук **универсальных учебных действий**.
- В предметах естественнонаучного цикла, том числе **химии**, **ведущую роль** играет **познавательная деятельность** и соответствующие ей познавательные учебные действия. Поэтому основные виды учебной деятельности ученика на уроках естественнонаучного цикла на уровне учебных действий включают **умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладевать методами научного познания** и т.д.
- **Изменение педагогической позиции:** в процессе педагогического взаимодействия на основе **субъект-субъектных** отношений учитель инициирует деятельность учащихся и является помощником в ходе освоения ими учебного способа деятельности.
- Необходимость планирования учебного процесса, направленного на формирование **УУД**.

# УМК «Химия»



корпорация  
**российский учебник**



УМК «ХИМИЯ» О.С. Габриеляна и др.

УМК «ХИМИЯ» Н.Е. Кузнецова и др.



УМК «ХИМИЯ» В.В. Еремина и др.





# Личностные результаты




- Воспитание российской гражданской идентичности, патриотизма, любви и уважения к Отечеству, чувства гордости за свою Родину, за российскую химическую науку
- Знакомство с основными историческими событиями, связанными с развитием химии и общества, достижениями в области химии, культурными традициями, общемировыми достижениями в области химии, обращение к истории химической науки

§8 Атомно-молекулярное учение в химии


Что вы знаете о жизни и научных исследованиях М.В. Ломоносова?

На уроках физики вы познакомились с молекулярным учением, которое с XVII в. использовалось для объяснения физических явлений. Практическое применение молекулярной теории в химии было ограничено тем, что её положения не могли объяснить сущность протекания химических реакций, ответить на вопрос, как из одних веществ в ходе химического процесса образуются новые.

Решение этого вопроса оказалось возможным на основе **атомно-молекулярного учения**. В 1741 г. в книге «Элементы математической химии» М.В. Ломоносов фактически сформулировал основы атомно-молекулярного учения.



Михаил Васильевич Ломоносов (1711–1765)




Дмитрий Иванович Менделеев (1834–1907)

К 60-м годам жизни Менделеев сформулировал идею атомно-молекулярного учения. В 1869 г. он опубликовал таблицу химических элементов, названную в его честь. Менделеев предсказал существование новых элементов, которые были открыты впоследствии.


**История открытия кислорода**  
(дополнительный материал к § 28)

Кислород почти одновременно был открыт двумя выдающимися химиками: англичанином Джозефом Пристли и шведом Карлом Шееле. Пристли так описал своё открытие: «Достав линзу диаметром два дюйма и фокусным расстоянием двадцать дюймов, я начал исследовать с её помощью, какой род воздуха выделяется из разнообразнейших веществ, естественных и искусственно приготовленных. После ряда других опытов 1 августа 1774 года я попытался извлечь воздух из ртутной окалины и нашёл, что воздух легко может быть изгнан из неё посредством линзы. Этот воздух не поглощался водой. Каково же было моё изумление, когда я обнаружил, что свеча горит в этом воздухе необычайно ярким пламенем. Тщетно я пытался найти объяснение этому явлению». Как видно из описания опыта, линза использовалась учёным для получения высокой температуры (путём фокусирования солнечных лучей). При сильном нагревании свинцовой и ртутной окалины Пристли получил ранее неизвестный газ (рис. 58).

Впрочем, замечание «ранее неизвестный» не точно. Китайцы описали кислород ещё в VIII в. В Европе изобретатель подводной лодки Корнелиус Дреббель в начале XVII в. выделил кислород, выяснил его роль в дышании и использовал на своей подводной лодке. К сожалению, это открытие, сделанное в военных целях, оказалось неизвестно химикам и никак не было использовано для развития науки.



Джозеф Пристли (1733–1804)



Карл Шееле (1742–1786)

6. С помощью компьютера подготовьте презентацию на тему «История создания и развития теории электролитической диссоциации».

# Личностные результаты

§2

## О понятиях и теориях химии



Перечислите источники химических знаний, существовавшие до возникновения науки химии. С какими другими науками химия связана наиболее тесно? Какие теории физики вам известны?

§8

## Атомно-молекулярное учение в химии



Что вы знаете о жизни и научных исследованиях М.В. Ломоносова?

На уроках физики вы познакомились с молекулярным учением, которое с XVII в. использовалось для объяснения физических явлений. Практическое применение молекулярной теории в химии было ограничено тем, что её положения не могли объяснить сущность протекания химических реакций, ответить на вопрос, как из одних веществ в ходе химического процесса образуются новые.

§18

## Законы сохранения массы и энергии



Вспомните основные положения атомно-молекулярного учения. Что происходит с веществами в химических реакциях? Что вам известно из курса физики о переходе одного вида энергии в другой?

Опытным путём было установлено: одинаковые объёмы хлора и водорода при одних и тех же условиях всегда реагируют полностью. Молекулы газа находятся на большом расстоянии друг от друга, поэтому их размер и сложность не должны сказываться на занимаемом газом объёме (рис. 51). Следовательно, в равных объёмах разных газов содержится равное число молекул. Эта гипотеза впоследствии была подтверждена многочисленными экспериментальными данными и получила название **закон Авогадро**.

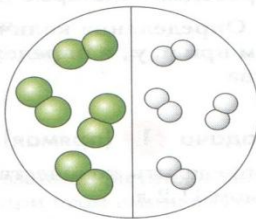


Рис. 51. Размеры молекул газообразных веществ не влияют на объём газа

**В равных объёмах разных газов при одинаковых условиях ( $t$ ,  $p$ ) содержится равное число молекул.**

- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню науки

Раздел II

## Химические элементы, вещества и химические реакции в свете электронной теории

### Глава 7. Строение атома

§39

Состав и важнейшие характеристики атома. Изотопы. Химические элементы

§42

### Периодическая система в свете теории строения атома



Что вам известно о значении периодической системы? Как устроена периодическая система?

### Глава 9. Строение вещества

§44

Ковалентная связь атомов при образовании молекул простых веществ



Сформулируйте свои предположения о возможности образования

**Химические реакции в свете трёх теорий: атомно-молекулярного учения, электронного строения атома, теории электролитической диссоциации (Дополнительный материал к главам 1 и 2)**

Мы познакомились с несколькими научными теориями, возникшими в разное время, сменившими друг друга или дополнившими и обогатившими одна другую. Посмотрим, как с позиций разных теорий

# Личностные результаты

- Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню науки

## Глава 1. Повторение и углубление знаний

- § 1. Атомы, молекулы, вещества . . . . .
- § 2. Строение атома . . . . .
- § 3. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева . . . . .
- § 4. Химическая связь. Агрегатные состояния . . . . .
- § 5. Расчёты по уравнениям химических реакций . . . . .
- § 6. Газовые законы . . . . .

## Глава 5. Строение вещества

- § 50. Ядро атома. Ядерные реакции . . . . .
- § 51. Элементарные понятия квантовой механики . . . . .
- § 52. Электронные конфигурации атомов . . . . .
- § 53. Ковалентная связь и строение молекул . . . . .
- § 54. Ионная связь. Строение ионных кристаллов . . . . .
- § 55. Металлическая связь. Кристаллические решётки металлов . . . . .
- § 56. Межмолекулярные взаимодействия . . . . .

## Глава 6. Теоретическое описание химических реакций

- § 57. Тепловые эффекты химических реакций . . . . .
- § 58. Закон Гесса . . . . .
- § 59. Энтропия. Второй закон термодинамики . . . . .
- § 60. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций . . . . .
- § 61. Скорость химической реакции. Закон действующих масс . . . . .
- § 62. Зависимость скорости реакции от температуры . . . . .
- § 63. Катализ. Катализаторы . . . . .
- § 64. Химическое равновесие. Константа равновесия . . . . .

## § 16 Структурная теория органических соединений

В основе органической химии лежит *структурная теория*, или *теория химического строения органических соединений*, создателями которой считают выдающихся учёных — Ф. Кекуле и А. М. Бутлерова. Основные положения теории были сформулированы в середине XIX в. на основании опытных данных о свойствах органических веществ, а в настоящее



## ГЛАВА 10. ХИМИЯ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

### § 84 Особенности современной науки

Наш мир очень быстро меняется. Оглядываясь всего на несколько лет назад, мы удивляемся, как много всего произо-

### § 85 Методология научного исследования

В основе химии и других естественных наук лежит *научное познание*, т. е. деятельность, направленная на получение нового знания об окружающем мире. Субъектом этой деятельности выступает либо одиночный исследователь, либо целый научный коллектив, а объектом — вещества, их свойства, превращения. Научное познание направлено на описание, объяснение и предсказание явлений окружающего мира, а также на применение научных знаний в практической деятельности. Процесс познания носит ступенчатый характер.

# Личностные результаты

- Воспитание целеустремленности, трудолюбия, самостоятельности в приобретении новых знаний и умений
- Формирование навыков самоконтроля и самооценки, добросовестного отношения к учению, умения управлять своей познавательной деятельностью

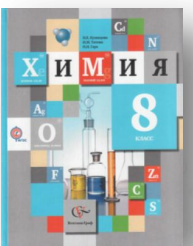
**Приложение I**

Физические свойства некоторых веществ  
(плотность, температура плавления, температура кипения)

Вещество	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С
	660,1	2500	
	-7,25	59,2	
	0	100	
	-259,19	-252,77	

**Предметный указатель**

Агрегатное состояние 23  
Амфотерность 157  
Анализ 85  
Анионы 195  
Атом 27 30 166



**?** Почему свойства элементов и их соединений изменяются периодически? В чём причина периодичности?

Ответ на данный вопрос также позволяет дать теория строения атома. Величина заряда ядра – главная характеристика элемента, мера его индивидуальности. От этой характеристики элемента зависят все остальные его свойства, она определяет число электронов и их состояние в атоме.

Возрастание Z атомов от первого до последнего элемента приводит к периодическому повторению электронных структур атомов и числа электронов на внешнем энергетическом уровне. В этом физический смысл периодического закона и причина периодичности изменения свойств элементов.

**!** **Периодическое изменение свойств элементов объясняется периодическим повторением числа электронов на внешнем энергетическом уровне и электронных структур атомов.**

**Проблема.** Какие характеристики элементов связывает между собой периодический закон? Дайте схему причинно-следственных связей и их обоснование.

Теория строения атома способствовала развитию периодического закона и периодической системы химических элементов, определению их современного содержания. Она дала импульс к изучению внутреннего строения веществ, к открытию и получению новых элементов.

**Выводы**

1. Многие простые и сложные вещества имеют кристаллическую структуру. Для них характерны закономерное расположение частиц в трёхмерном пространстве и строгая правильная геометрическая форма кристаллов.
2. Свойства таких веществ зависят не только от строения образующих их атомов и характера их химической связи, но и от кристаллической структуры веществ.

**Основные понятия**  
Кристалл Кристаллических решёток

**Вопросы и задания**

1. Что такое кристалл и основные характеристики?
2. Опишите элементарный оксид кремния (IV) и лёд.
3. Назовите основные типы их краткую характеристику.
4. Какая кристаллическая решётка характерна для металлов и галогенидов?
  - 1) атомная 3) молекулярная
  - 2) ионная 4) металлическая
5. У каких веществ при образовании кристаллических решёток образуются:
  - 1) у хлороводорода
  - 2) у поваренной соли
6. Вычислите массу 2%-го раствора для проведения химического эксперимента, содержащего 1,12 л водорода (н. у.).
7. На примере твёрдых веществ определите зависимость их свойств от кристаллической структуры.

**Условные обозначения**

- ?** Подумайте перед уроком или в ходе урока
- 🧪** Химический эксперимент
- ▲** Ответ найдёте в тексте учебника
- ▣** Прочтите параграф и подумайте
- Сложное задание
- ☀** Творческое задание или проект
- 👥** Работайте с товарищем или в группе
- 💻** Вам поможет компьютер

# Личностные результаты

- Развитие любознательности, повышение мотивации к изучению химии
- Формирование готовности к осознанному выбору образовательной траектории

## Получение веществ с заданными свойствами. Химическая технология. Техносфера (дополнительный материал к главе 4)

Существующих в природе веществ недостаточно для обеспечения необходимого уровня жизни, развития науки и техники. Техносфера выпускает миллионы веществ, обладающих самыми разнообразными свойствами. В среднем горожанин использует в быту десятки химических продуктов. Только для приготовления пищи в быту используется почти 9000 различных химических реактивов. Техносфера ежегодно синтезирует около 200 новых соединений.

### 5. Кроссворд «Вещества в быту»

По горизонтали. 4. Газ, поддерживающий дыхание.  
По вертикали. 1. Ржавеет на воздухе. 2. Инертное вещество заполняет озёра, реки, моря.



	1	2	3
4			
5			

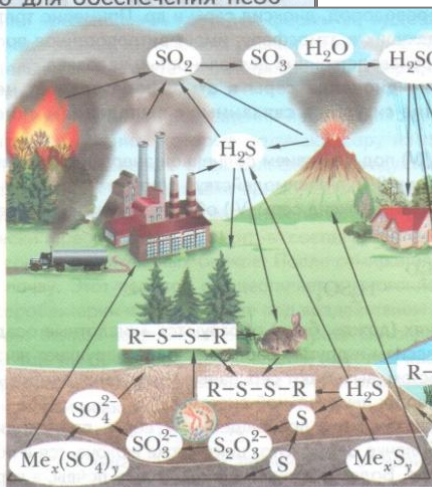


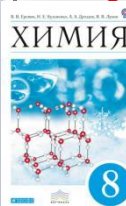
Рис. 23. Круговорот серы в природе

### Творческое задание

1. Опираясь на общую схему круговорота серы в природе, дайте оценку экологического состояния воздушной среды при извержении вулкана.
2. Составьте кроссворд или ребус, посвящённый этой теме. Предложите разгадать его своему товарищу.

## За страницами учебника

(литература для дополнительного чтения)



Дмитрий В. Н. Занимательные опыты по химии. — М.: Химия, 1995.

Макареня А. А., Рысев Ю. В. Дмитрий Иванович Менделеев. — М.: Просвещение, 1983.

Ольгин О. Опыт без взрывов. — М.: Химия, 1995.

Ольгин О. Чудеса на выбор: Забавная химия для детей. — М.: Детская литература, 1997.

Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. — М.: Дрофа, 2006.

Штремплер Г. И. Химия на досуге. — М.: Просвещение, 1996.

Энциклопедический словарь юного химика. — М.: Педагогика, 1999.

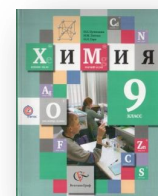
Энциклопедия для детей. Т. 17: Химия. — М.: Аванта+, 2001.

Эткинс П. Молекулы. — М.: Мир, 1991.

### Интернет-ресурсы

<http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya> — «Всероссийский школьный портал», ссылки на образовательные сайты по химии.

[webelements.narod.ru](http://webelements.narod.ru) — русскоязычный аналог популярного сайта [webelements.com](http://webelements.com). Содержит подробное описание физических и химических свойств всех известных химических элементов, историю их откры-



# Личностные результаты

- Развитие интереса к самостоятельной исследовательской деятельности

## СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОЛИТОВ

ХИМИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ № 7



## Занимательные опыты по химии



## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ И СИНТЕЗЫ

### Определение качественного состава органического вещества

Для определения качественного состава углеводорода его нагревают с оксидом меди(II), который восстанавливается до меди, окисляя углерод, входящий в состав органического вещества, до угля и углекислого газа и связывая водород в воду. О выделении углекислого газа судят по помутнению известковой воды, а об образовании воды — по изменению окраски безводного сульфата меди(II).

Поместите в сухую пробирку примерно 1 г порошка окси-

### В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

Приобретите в аптеке таблетки активированного угля и проведите с ним опыты. Приготовьте раствор чернил и бросьте в него таблетку активированного угля. Встряхивайте раствор. Как изменяется окраска? Нагрейте раствор до кипения. Что наблюдается? Проведите аналогичные опыты, добавив в воду несколько капель иодной настойки, спиртового раствора красителей (бриллиантового зелёного — «зелёнки», используемой для обработки ран, или метиленового синего — «синьки», добавляемой в воду при стирке).

Эти опыты вы можете провести в школьном химическом кружке под руководством учителя.

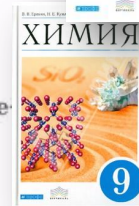
### Сатурново дерево

**Реактивы:** нитрат свинца(II), цинк (пластинка), азотная или уксусная кислота, дистиллированная вода.

**Оборудование:** весы, разновесы, ножницы, химический стакан на 250 мл, стеклянная палочка, мерный цилиндр.

Приготовьте в химическом стакане раствор нитрата свинца(II), растворив 40 г соли в 200 мл воды. Если раствор мутный, добавьте в него несколько капель азотной или уксусной кислоты. Из цинковой пластинки изготовьте «дерево»: расположите её вертикально и сделайте ножницами горизонтальные надрезы слева и справа, тонкие полоски загните в разные стороны.

**Домашний эксперимент.** Вырастите дома кристаллы поваренной соли (предварительно проконсультируйтесь у учителя о деталях постановки опыта) Кристаллы принесите в химический кабинет, они потребуются для уроках в старших классах.



# Личностные результаты

- Развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, связь химии с литературой и искусством

Основная задача химиков – сделать наш мир более красивым и совершенным. На это направлена вся их деятельность – и прикладная, практическая, и абстрактная, теоретическая.

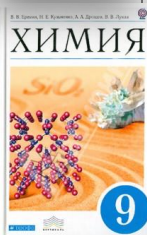
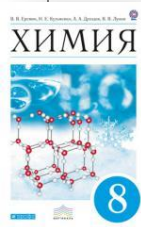


Рис. 215. Художественная керамика: блюдо из майолики (Дерута, Италия) и сахарница из глазурованного фарфора (Севр, Франция)

Купол воссозданного в Москве храма Христа Спасителя покрыт тонкой пленкой нитрида титана – одного из самых прочных химических соединений. Покрытие из него отличается от позолоты более красноватым оттенком, а износостойчивость его намного выше.

Выведите формулу нитрида титана, если известно, что массовая доля титана составляет 77,4%, а массовая доля азота – 22,6%.



Рис. 100. Деталь иконостаса, вырезанная из дерева липы и покрытая сусальным золотом



Рис. 91. Средневековый рисунок из сочинения «Preciosa margarita novella» («Рассказ о великолепной жемчужине»). Шесть металлов, изображённых в виде детей, умоляют золото (короля), чтобы оно передало им своё совершенство



Рис. 114. Основные карбонаты меди: а — малахит  $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ; б — азурит  $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$ . Ваза из малахита (в)

# Личностные результаты

- Воспитание уважения и принятия достижений химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине)



Свойства веществ определяют их применение. Например, серебро и медь обладают высокой электропроводностью, поэтому их используют для изготовления проводников электричества. Золото обладает очень высокой пластичностью и тягучестью. Из него можно вытягивать проволоку, в тысячу раз тоньше человеческого волоса. Такая проволока используется в медицине, в нейрохирургической практике. С XI в. для золочения куполов зданий на Руси использовались тоненькие пластинки из золота. В XIX столетии русские мастера умели делать золотую фольгу толщиной 0,1 мкм, или  $10^{-7}$  см. Пластинками золота, изготовленными по современной технологии, в 70-х гг. XX в. заново покрыли 72-метровый шпиль Адмиралтейства в Санкт-Петербурге (рис. 17). Если всё израсходованное при этом золото переплавить, то получится шарик диаметром всего 6 см!

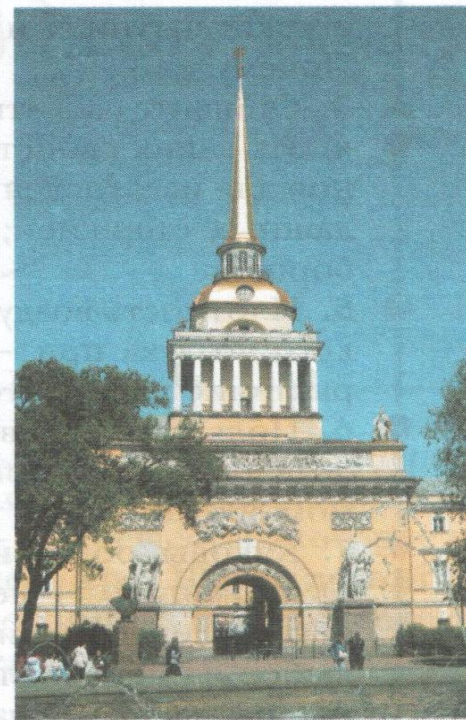


Рис. 17. Шпиль на здании Адмиралтейства

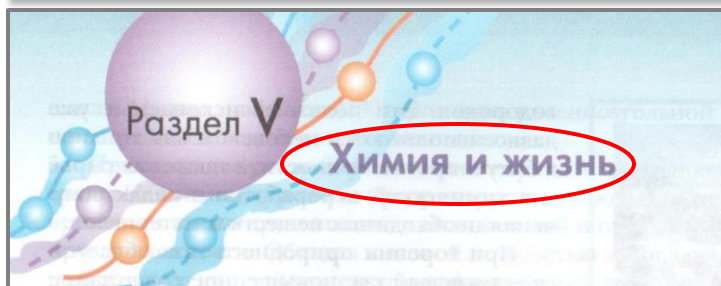
9. Используя Интернет, найдите ответы на вопросы, почему картины старых мастеров со временем темнеют и теряют первоначальную яркость и красоту, а также каким способом реставраторы обновляют эти картины.





# Личностные результаты

- Воспитание уважения и принятия достижений химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине)



## Глава 12. Человек в мире веществ

Химия – наука о веществах, которые постоянно нас окружают в мире веществ. Они составляют основу пищи, одежды, строительных материалов; входят в состав лекарств; помогают выращивать хорошие урожаи и т. д. Однако некоторые вещества, которые загрязняют окружающую среду, неблагоприятно влияют на здоровье человека.

Для отбеливания тканей и бумаги К. Бертолле впервые в 1788 г. применил «жавелевую воду», которая образуется при пропускании хлора через холодный раствор щелочи. Составьте уравнение этой реакции.

4. Используя Интернет, подготовьте сообщение на одну из тем: «Многоликий углерод», «Алмаз – царь камней», «Искусственные алмазы», «Применение радиоактивного изотопа углерода в научных исследованиях».

5. Примите участие в подготовке и защите проекта «Использование алмазов в экономике нашей страны».

§53

### Полимеры и жизнь

- ? Для каких углеводов характерна реакция полимеризации? Запишите уравнение реакции получения полиэтилена. Отметьте мономер, полимер, структурное звено. Опишите свойства полиэтилена.

**Полимеры** – это высокомолекулярные соединения. Они бывают *природные* и *синтетические*. К природным полимерам относят натуральный каучук, крахмал, целлюлозу, белки. Синтетические полимеры – это искусственно созданные соединения.

§54

### Химия и здоровье человека

- ? Какие лекарства вам известны? В каких формах выпускают лекарства? Какие правила хранения лекарств вы знаете?

**Лекарства и лекарственные средства.** Организм человека – это сложнейшая система, это живая лаборатория, в которой постоянно происходят химические процессы.

§55

### Минеральные удобрения на вашем участке

- ? Что вы знаете об удобрениях? Какие удобрения вам знакомы? С какими удобрениями вам непосредственно пришлось иметь дело на вашем садовом участке? Какое влияние оказывают удобрения на рост и развитие сельскохозяйственных культур?

Витаминные растения принимают участие около 60 химических элементов.

# Личностные результаты

- Воспитание уважения и принятия достижений химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине)

## Глава пятая

### Химия в жизни общества

#### § 33 Химия и производство

##### Химическая промышленность и химическая технология

Многие химические реакции, с которыми вы познакомились в лабораторных условиях или аналогичные им, осуществляют в промышленных условиях при производстве важнейшей для повседневной жизни химической продукции.



#### § 54 Химия и здоровье человека

Какие лекарства вам известны? В каких формах выпуска? Какие правила хранения лекарств вы знаете?

**Лекарства и лекарственные средства.** Организм человека — это живая лаборатория, в которой постоянно происходят тысячи химических реакций. Используя различные вещества, мы помогаем организму нормально функционировать. Какие это вещества?



## Глава 7. Химическая технология

§ 69. Научные принципы организации химического производства . . . . .	325
§ 70. Производство серной кислоты . . . . .	328
§ 71. Производство аммиака . . . . .	336
§ 72. Производство чугуна . . . . .	339
§ 73. Производство стали . . . . .	344
§ 74. Промышленный органический синтез . . . . .	350
§ 75. Химическое загрязнение окружающей среды. «Зелёная» химия . . . . .	357

## Глава 8. Химия в повседневной жизни

§ 76. Химия пищи . . . . .	362
§ 77. Лекарственные средства . . . . .	372
§ 78. Косметические и парфюмерные средства . . . . .	381
§ 79. Бытовая химия . . . . .	388
§ 80. Пигменты и краски . . . . .	397

## Глава 9. Химия на службе общества

§ 81. Химия в строительстве . . . . .	409
§ 82. Химия в сельском хозяйстве . . . . .	416
§ 83. Неорганические материалы . . . . .	421

## Глава 10. Химия в современной науке

§ 84. Особенности современной науки . . . . .	429
§ 85. Методология научного исследования . . . . .	431
§ 86. Источники химической информации . . . . .	435



# Личностные результаты

- Воспитание уважения и принятия достижений химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине)

Пекарский порошок – это смесь солей: гидрокарбоната аммония  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ , карбоната аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  и карбамата аммония  $\text{NH}_4\text{NH}_2\text{COO}$ . Все эти соли при нагревании разлагаются с выделением аммиака и углекислого газа. Образующиеся газы придают мучным изделиям при выпечке желанную пористость. Составьте уравнения реакций разложения перечисленных солей.

Одну чайную ложку меда, купленного на рынке, растворили в воде, в которую добавили одну каплю иодной настойки. Раствор окрасился в фиолетовый цвет. О чем это свидетельствует?

При проведении рентгеноскопии желудка пациент выпивает суспензию малорастворимого вещества сульфата бария, формула которого -  $\text{BaSO}_4$ . Это соединение не пропускает рентгеновское излучение. Рассчитайте массу атомов кислорода в 150 г сульфата бария.

Для изготовления настенной «лепнины» используется алебастр, основа которого сульфат кальция (формула  $\text{CaSO}_4$ ). Рассчитайте массовые доли элементов в этом соединении.

Известны случаи смертельных отравлений углекислым газом, скопившемся на дне погребов, в которых хранятся овощи. Как следует убедиться в безопасности нахождения в погребе?

В медицине используют 0,9% раствор хлорида натрия. Его называют изотоническим или физиологическим. Он служит для восполнения жидкости при больших потерях ее организмом. Сколько граммов хлорида натрия содержится в 400 г изотонического раствора?



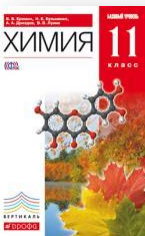
# Личностные результаты

- Формирование основ экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни

## § 29 «Зелёная» химия

Без химии — без эффективных лекарств, видов топлива, средств защиты растений может. В то же время, несмотря на очевидные

жизни человека, в обществе про-  
ильное отношение к химии и её проявлениям. Такое отношение оправдано — оно вызвано коптящими выхлопными газами, низкокачественным водопользованием, техногенными катастрофами. «Платить за прогресс в химической промышленности приходится с обратной стороны — огромную нагрузку на безопасность.



Порой даже достоинства используемых веществ и материалов становятся причиной экологических бед. Например, известно: полиэтилен не гниёт. Это очень ценное качество. Однако использованные и выброшенные на свалку полиэтиленовые бутылки и мешки способны, не разлагаясь, сохраняться десятки лет, создавая огромные массы мусора.

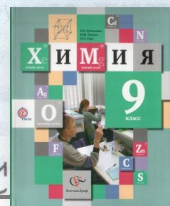
Подобных проблем множество. Из их существования вытекают следующие выводы: чтобы выжить, человечество должно *поставить природу в ряд своих высших ценностей, таких, как добро, справедливость, красота, и этим определять своё отношение к ней*. Спасти природу можно только на основе такой организации различных производств, при которой будет исключено попадание в окружающую среду ядовитых и потенциально ядовитых веществ, а также любых других веществ в слишком больших количествах. А для этого прежде всего нужны знания, в частности химические.

Поэтому одна из важнейших задач науки химии — защита и сохранение окружающей среды.

Итак, вы приступаете к изучению основ науки не только интересной, но

## Круговорот серы в природе. Экологические проблемы, связанные с кислородсодержащими соединениями серы

(Дополнительный материал к главе 4)



осится к биогенным элементам, являющимся основой строения личности живого организма. Живые организмы, составляющие

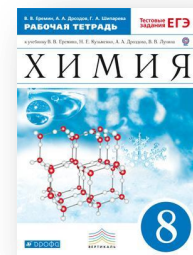
уг с другом, с солнечной энергией, гидросферу и литосферу.

ию внешних факторов, к которым относятся внешние факторы, к которым относятся ухудшающая её экологическое состояние процессов обмена химическими веществами между гидросферой и литосферой. К таковым относятся процессы в природе.

- 6. С помощью компьютера подготовьте рефераты: а) об использовании удобрений на вашем садовом участке; б) об экологических последствиях, связанных с нарушением технологии применения удобрений.

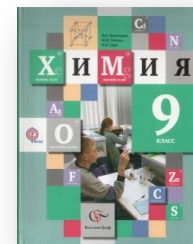
- Формирование основ экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни

На новогодние праздники были вырублены елки с площади 20 га. Какой объем кислорода могли выделить эти деревья в течение года? (В среднем 1 га хвойного леса выделяет 7000 л кислорода в сутки.) На какое время (суток) хватило бы человеку для дыхания этого кислорода? Потребность человека в кислороде равна 350 мл/мин, при физических нагрузках достигает 5000 мл/мин.



Можно ли считать процесс получения водорода и кислорода путем разложения воды электрическим током безупречным с экологической точки зрения?

3. В начале XIX в. при производстве сульфата натрия использовали концентрированную серную кислоту и поваренную соль. Растительность вокруг таких заводов гибла, металлические конструкции портились. Объясните происходящие явления и предложите способы улавливания газообразного продукта.





# Личностные результаты

- Осознание необходимости грамотного обращения с веществами в повседневной жизни, правильного поведения в экстремальных ситуациях

## 5. Хлор

Прочитайте тексты о хлоре.

1) Первым боевым отравляющим веществом был хлор. Германия применила его 22 апреля 1915 г. в долине реки Ипр против французской дивизии. Только в один этот день было отравлено 15 тыс. человек, из которых 5 тыс. погибли.

2) Согласно ГОСТ 2874–54 при очистке воды после 30-минутного контакта хлора с водой остаточного хлора должно быть не более 0,5 мг/л и не менее 0,3 мг/л при выходе из очистных сооружений, не менее 0,1 мг/л в наиболее отдалённых точках водозабора.



1) Если бы французы знали химические свойства хлора, могли бы они предотвратить столь масштабные отравления? Каким образом?

2) Почему хлор применялся как боевое отравляющее вещество, а сейчас он применяется в целях обеззараживания воды?

3) Почему происходит снижение концентрации хлора в

## Биологическая роль галогенов

(дополнительный материал к главе 12)

Галогены входят в состав организмов человека и животных, выполняя различные биохимические функции. Они являются для организма жизненно важными элементами. По содержанию в живом организме галогены относятся к микроэлементам. Незначительные отклонения содержания микроэлементов от нормы вызывают тяжёлые заболевания.

Ионы галогенов	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>
Содержание галогенов в организме человека, %	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-6</sup>

**Фтор.** Биологическая роль фтора многообразна. В организме человека фтор содержится в волосах, ногтях, костях, зубной эмали. Установлено, что в состав зубной ткани входит до 0,02 % фтора, который поступает в организм с питьевой водой.

Хорошая питьевая вода должна содержать около 2 мг фтора в литре. Недостаточное содержание фтора в питьевой воде вызывает разрушение зубов — кариес. Поэтому во многих местах, где содержание фтора ниже нормы, проводят искусственное фторирование воды, используют зубные пасты.

Повышенное содержание фтора (выше 1,2 мг/л) ведёт к кариесу, который выражается в появлении на зубах коричневых пятен, а также к разрушению зубов.

**Хлор.** Основным источником поступления хлора в организм человека является поваренная соль (NaCl), поступающая с пищей. Суточная потребность человека в хлоре составляет 4–8 г. Искусственные добавки хлора создают благоприятную среду для действия ферментов. В состав желудочного сока входят хлориды.

## 4. Русская баня

Есть много людей, обожающих париться в бане. Однако в русской бане есть риск отравления угарным газом. Признаки такого отравления известны: сначала сильное головокружение, необыкновенная бледность лица, у некоторых бывает рвота, потом глубокий обморок, а при продолжительном воздействии газа — летальный исход. Чтобы избежать опасности отравления, необходимо придерживаться следующих правил: когда баня натоплена и уже достаточно прогрета, надо тщательно перемешать угли в топке, чтобы не осталось даже маленькой тлеющей головешки. Если в топке имеются большие тлеющие головешки, надо их вынуть.

# Личностные результаты

- Осознание необходимости правильного поведения в экстремальных ситуациях
- Признание высокой ценности жизни во всех ее проявлениях

## **Пример задания по теме «Горение веществ на воздухе»**

Установите правильную последовательность ваших действий, если бы в доме что-то загорелось, например телевизор. (В пустые прямоугольники необходимо поставить цифры, указывающие правильную последовательность действий.)

Залить телевизор водой через отверстия задней стенки, находясь при этом сбоку от аппарата, или же накрыть его плотной тканью. Если горение, несмотря на попытки потушить, продолжается, то выбросить телевизор в окно на улицу. Но прежде чем бросить, посмотреть вниз.

Сообщить о возгорании в пожарную охрану (01 или по мобильному телефону 112).

Обесточить телевизор или полностью квартиру (помещение).

(Этот пункт выполняют родители.) После ликвидации загорания вызовите телемастера. Если имущество застраховано, то не забудьте в течение 30 дней сообщить о несчастье в страховую компанию.

**Примечание.** Если телевизор взорвался и пожар усилился, не подвергайте жизнь опасности, покиньте помещение, закрыв дверь и окна.





# Метапредметные результаты

- ✓ **Регулятивные УУД:** формирование умений
  - целеполагания
  - выдвижения гипотез
  - планирования своей деятельности
  - нахождения алгоритма решения
  - оформления
  - проверки и оценивания конечного результата
  - корректировки
  - самостоятельной работы с информацией для выполнения конкретного задания

## Примеры решения комбинированных задач

**Задача 1.** Смешали 9%-й раствор сульфата алюминия массой 190 г и 8% хлорида бария массой 195 г. Вычислите массовые доли веществ, находясь в створе после реакции.

Дано:

$$m_{\text{р-ра}}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 190 \text{ г}$$

$$w(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,09$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{BaCl}_2) = 195 \text{ г}$$

$$w(\text{BaCl}_2) = 0,08$$

Значения молярных масс:

$$M(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342 \text{ г/моль}$$

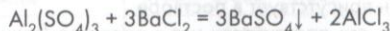
$$M(\text{BaCl}_2) = 208 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{BaSO}_4) = 233 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{AlCl}_3) = 133,5 \text{ г/моль}$$

Решение:

Запишем уравнение реакции:



Найдем количества вещества реагентов; сопоставив пол реагент, данный в избытке; рассчитаем количество вещества п щегося в растворе; найдем его массовую долю (для этого найде твора); найдем количество вещества реагента, оставшегося в найдем его массовую долю в растворе.

## Алгоритм составления названий оснований

Действие	Примеры
1. Слово «гидроксид» (им. падеж)	Гидроксид железа (III) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ , гидроксид меди (I) $\text{Cu}(\text{OH})$ , гидроксид меди (II) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , гидроксид калия $\text{KOH}$
2. Название металла (род. падеж)	
3. Указание валентности металла (если она переменная)	

## Алгоритм 14

Вычисление массовой доли примесей в исходном веществе по его массе и известной массе продукта реакции

**Пример.** При восстановлении порции железной окалины  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  массой 464 г водородом образовалось 302,4 г железа. Вычислите массовую долю  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  в данной порции железной окалины и массовую долю примесей в ней.

Последовательность выполнения действий	Оформление решения задачи
С помощью соответствующих обозначений	Дано:

## Приложение IV

Качественные реакции на некоторые ионы

Определяемый ион	Реагент	Уравнение реакции	Признак реакции
Качественные реакции на катионы			
$\text{H}^+(\text{H}_3\text{O}^+)$	Лакмус	*	Изменение цвета лакмуса с фиолетового на красный
			Появление запаха аммиака
			Выпадение осадка

## Творческие задания

- Используя Интернет, дополнительную литературу («Книга для чтения по химии», «Химическая энциклопедия», «Популярная библиотека химических элементов» и др.) и другие источники информации, охарактеризуйте алхимический период в развитии химии и достижения алхимиков в изучении элементов VA-группы.
- Используя материал параграфа и дополнительную информацию об элементах подгруппы азота, составьте небольшой занимательный рассказ или стихотворение, кроссворд, ребус по этой теме.



# Метапредметные результаты

✓ **Регулятивные УУД:** выполнение лабораторных опытов и практических работ

## Практическая работа 6

### Исследование свойств оксидов, кислот, оснований

**Цель работы:** научиться экспериментально характеризовать химические свойства неорганических веществ основных классов, закрепить умение составлять план исследования свойств вещества, отработать навыки обращения с лабораторным оборудованием.

Работа проводится по вариантам:

- I вариант – оксид меди (II)
- II вариант – серная кислота (5 %-й раствор)
- III вариант – гидроксид калия
- IV вариант – соляная кислота (3 %-й раствор)
- V вариант – гидроксид железа (III)
- VI вариант – оксид фосфора (V)

### Порядок выполнения работы

1. Получите задание с указанием номера варианта.
2. Запишите в тетради тему занятия и номер варианта.
3. Определите, к какому классу неорганических веществ относится выданное вам вещество, и составьте план изучения его химических свойств.
4. Проверьте наличие на рабочем месте необходимого оборудования и реактивов для проведения опытов по плану.
5. Ознакомьтесь с правилами техники безопасности при работе с кислотами, щелочами и нагревательными приборами (с. 12–16, 141, 152).
6. Выполните опыты по составленному вами плану.
7. Оформите в тетради отчет согласно предложенной таблице.

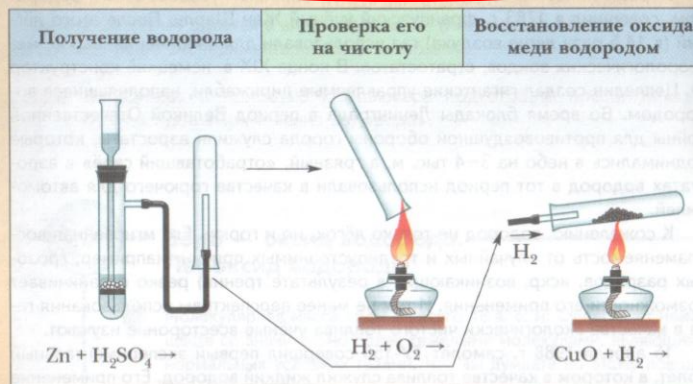
Исследование свойств \_\_\_\_\_  
(формула и название вещества)

№ п/п	Название опыта	Уравнение реакции и признаки её протекания	Вывод (что доказано с помощью опыта)

### Как оформить отчет о проделанной практической работе

1. Запишите название опыта. Попробуйте самостоятельно определить его цель.
2. Напишите уравнение реакции, которую вы провели. Если в ходе опыта протекало несколько химических реакций, для каждой запишите уравнение. Не забудьте расставить коэффициенты.

### Схема проведения практической работы

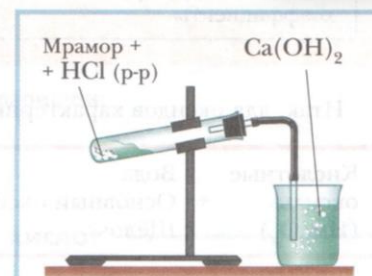


3. Оформите в тетради таблицу – отчет о практической работе, заполните графы 1–3.

№ п/п	Название опыта	Рисунок	Уравнение реакции и признаки её протекания	Вывод
1				

### Проведём лабораторный эксперимент.

1. Поместите в две пробирки небольшие количества оксида меди (II) и оксида цинка. Прилейте в каждую по 1,5–2 мл раствора серной кислоты и немного нагрейте. Что наблюдаете? Составьте соответствующие уравнения реакций.
2. Руководствуясь схемой опыта (рис. 65), получите углекислый газ и пропустите его через известковую воду (раствор гидроксида кальция). Вы уже знаете, что в результате этой реакции образуется нерастворимый осадок.



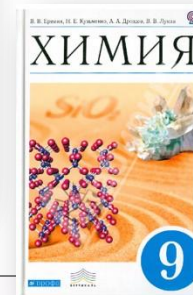
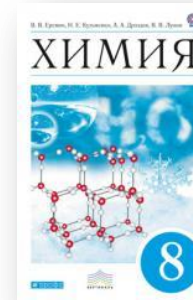
**Рис. 65.** Получение оксида углерода (IV) и исследование его свойств

# Метапредметные результаты

✓ **Регулятивные УУД:** выполнение лабораторных опытов и практических работ

## Лабораторный опыт 6. Качественные реакции на соляную кислоту

1. Напишите уравнение диссоциации соляной кислоты. Ознакомьтесь с внешним видом раствора, проверьте, имеет ли он запах. Отметьте в тетради его окраску. Вспомните, сильный или слабый это электролит.
2. Докажите, что в соляной кислоте присутствуют ионы водорода. Для этого налейте в пробирку примерно 1 мл соляной кислоты и добавьте раствор лакмуса. Как изменилась окраска индикатора?



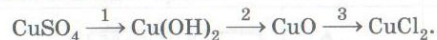
### ВАРИАНТ 2

**Оборудование и реактивы:** спиртовка, пробиркодержатель, спички, стеклянные палочки (2 шт.), штатив для пробирок, пробирки (3 шт.), воронка, фильтровальная бумага, спиртовка, спички; соляная кислота (1 : 2), растворы сульфата меди (II) (0,5 моль/л) и гидроксида натрия или калия (0,5 моль/л).

Содержание и порядок проведения опыта

#### 1. Выполните задания.

Составьте молекулярные уравнения реакций, соответствующих цепочке превращений:



Для превращения 1 составьте и запишите уравнение реакции.

Дайте характеристику реакции по классификации химических реакций.



## Глава 3. ВОДОРОД. КИСЛОТЫ. СОЛИ


### Лабораторный опыт 10. Получение водорода и изучение его свойств


Положите в пробирку 3—4 кусочка цинка и прилейте к нему 2—3 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Закрепите пробирку в штативе вертикально, добавьте к кислоте один-два кристаллика медного купороса и закройте пробирку пробкой с прямой газоотводной трубкой, оттянутой на конце. Наденьте на неё пробирку и соберите выделяющийся газ. Через некоторое время снимите пробирку и, не переворачивая, поднесите к пламени спиртовки. Чистый ли водород? Если газ взрывается с лающим звуком, то необходимо собрать в другую пробирку новую порцию водорода и вновь проверить его на чистоту. Если водород сгорает спокойно, подожгите его, поднеся зажжённую лучинку к отверстию газоотводной трубки. Что наблюдаете? Внесите в пламя водорода холодный предмет — фарфоровую чашку. Что оседает на ней? Потушите водород, накрыв газоотводную трубку пробиркой. Напишите уравнения реакций получения водорода и его взаимодействия с кислородом воздуха.

# Метапредметные результаты

✓ **Регулятивные УУД:** проектно-исследовательская деятельность



 9. Примите участие в разработке и защите **проекта** на тему «Научный подвиг Д.И. Менделеева». Используйте для подготовки проекта различные источники информации, в том числе Интернет.

 3. Примите участие в подготовке и защите **проекта** на тему «Проблема чистой воды в вашей местности». Проведите исследования проб воды из различных источников (под руководством учителя).

 5. Примите участие в подготовке и защите **проекта** «Использование алмазов в экономике нашей страны».



# Метапредметные результаты

## Коммуникативные УУД:

- сотрудничество в процессе совместной групповой деятельности;
- осознанное использование речевых средств (умение составить рассказ, дать обоснованный аргументированный ответ, в том числе в письменной форме)



Рис. 42. Применение кислорода

4. Вентили на баллонах с кислородом категорически запрещено смазывать маслом. К каким последствиям может привести нарушение этого правила?
5. Можно ли использовать под водой ацетилено-кислородную горелку; лабораторную спиртовку? Почему?
6. Будет ли жидкий кислород, полученный из жидкого воздуха и находящийся при температуре кипения, содержать примесь аргона ( $T_{\text{кип}} = -186^\circ\text{C}$ ), углекислого газа ( $T_{\text{кип}} = -79^\circ\text{C}$ ), воды? С какой целью воздух перед сжижением очищают от водяного пара и углекислого газа?
7. По рисунку 42 составьте рассказ о применении кислорода. В каждом случае отметьте, на каких свойствах этого газа основано его использование.

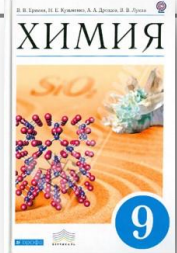
**Подготовьте рассказ** об использовании металлов. Предложите несколько источников информации на эту тему и **обменяйтесь списками с одноклассниками**

Раствор сернистого газа в воде сохраняет запах сернистого газа. Какой вывод о силе сернистой кислоты Вы можете сделать? **Обоснуйте** свой ответ.

**Объясните**, как с помощью закона Авогадро можно установить, что формула воды  $\text{H}_2\text{O}$ , а не  $\text{HO}$ .



корпорация  
**российский учебник**



# Метапредметные результаты

## ДИСКУССИИ

### О дискуссиях

Слово «дискуссия» происходит от латинского *discussio*, что означает «рассмотрение, исследование». Так называют обсуждение какого-либо вопроса или проблемы для достижения взаимоприемлемого решения. Дискуссия близка полемике, в ходе которой обе стороны по очереди высказывают утверждения и обсуждают их, двигаясь к истине. Таким образом, любая дискуссия направлена на поиск истины, нахождение выхода из проблемной ситуации. Для этого каждой стороне нужно тщательно и беспристрастно исследовать точки зрения других участников, постараться увидеть проблему со стороны оппонента, позволять другим участникам представлять аргументы за или против по обсуждаемому вопросу. Каждый участник дискуссии должен понимать, что, возможно, любая точка зрения, в том числе и его, может оказаться ошибочной. Проводя дискуссию, чётко формулируйте свои мысли, грамотно используйте терминологию. Отстаивая свою точку зрения, не впадайте в спор, приводите аргументы, не перебивая других участников дискуссии. Уважайте мнение любого человека, даже если оно не совпадает с вашим. Приводя аргументы, помните, что они должны быть вескими и относиться к делу.

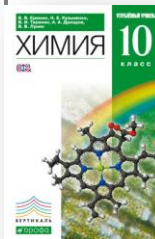
Бывает, что у дискуссии есть ведущий — в этом случае он отвечает за её содержание, управляет её течением, даёт слово различным участникам или отбирает его в случае нарушения правил. Роль ведущего — очень ответственная, она требует хорошей подготовки. В вашем случае ведущим, скорее всего, будет учитель, но он может предоставить это право и кому-нибудь из учащихся.

Мы предлагаем вам темы для дискуссий, в которых вы можете использовать знания, приобретённые на уроках химии. Часть этих тем напрямую относится к химии, но большинство — более широкие, хотя и предусматривают использование химических знаний. Приобретая опыт дискуссий, вы научитесь использовать фундаментальные знания, составляющие основу любого образования, в конкретных жизненных ситуациях.

✓ **Коммуникативные УУД:**  
сотрудничество в процессе  
совместной групповой деятельности

### Темы для обсуждений

1. Что важнее для развития общества — наука или культура?
2. Роль физики в химии.
3. Почему биологически активные молекулы имеют углеродную основу? Возможна ли неорганическая жизнь на других планетах? Какие элементы могут лежать в основе неорганической жизни?
4. Существует ли чёткая граница между органическими и неорганическими веществами?
5. Правильно ли определять органическую химию как химию углеводородов и их производных?
6. Можно ли отнести угольную кислоту или её производные к органическим веществам?
7. Существуют ли бесполезные органические вещества?
8. Роль российских учёных в создании структурной теории органических соединений.
9. Структурная теория органических соединений: можно ли любое вещество описать единственной структурной формулой?
10. Существует ли пятивалентный углерод?
11. Можно ли считать воду первым представителем гомологического ряда спиртов?
12. Правильно ли спирты и простые эфиры выделять в два отдельных класса, а первичные, вторичные и третичные амины — объединять в один?
13. Существует ли гибридизация орбиталей?
14. Можно ли отличить  $\sigma$ -электроны от  $\pi$ -электронов?
15. Существуют ли органические вещества с неполярными ковалентными связями?
16. Могут ли алканы вступать в реакции присоединения?
17. Какие углеводороды могут проявлять кислотные свойства?
18. Существуют ли чёткие критерии ароматичности?
19. Как подобрать исходные вещества и условия реакции для получения необходимого органического вещества?
20. Селективность органических превращений — достижима ли она?
21. Засорение окружающей среды отходами пластика — есть ли решение проблемы?



# Метапредметные результаты

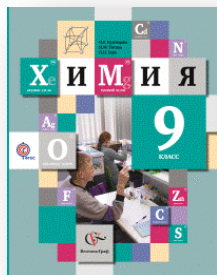
- ✓ **Коммуникативные УУД:** осознанное использование речевых средств (составить рассказ, дать обоснованный аргументированный ответ, в том числе в письменной форме)

## 1. Свойства водорода

Рассмотрите рис. 81 на с. 209 учебника и ответьте на вопрос. Почему водород можно собирать методом вытеснения воды и воздуха в перевернутую вверх дном пробирку? Ответ обоснуйте.



3. В начале XIX в. при производстве сульфата натрия использовали концентрированную серную кислоту и поваренную соль. Растительность вокруг таких заводов гибла, металлические конструкции портились. Объясните происходящие явления и предложите способы улавливания газообразного продукта.



4. Используя Интернет, а также знания, приобретённые на уроках истории, физики и химии, составьте хронологическую таблицу, отражающую историю развития атомно-молекулярного учения, начиная с его зарождения. Обсудите результаты работы в малых группах.



6. Предложите схему, обобщающую физические и химические свойства неметаллов и их связь со строением этих веществ. Обсудите её с товарищем.

# Метапредметные результаты

- ✓ В процессе обучения химии ведущую роль играют **познавательная деятельность** и соответствующие ей учебные действия: умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладевать методами научного познания и т.п.

- ✓ **Познавательные УУД:**

- Поиск и выделение необходимой информации для объяснения явлений
- Выбор наиболее эффективных способов решения задач



3. В начале XIX в. при производстве сульфата натрия использовали концентрированную серную кислоту и поваренную соль. Растительность вокруг таких заводов гибла, металлические конструкции портились. **Объясните** происходящие явления и предложите способы улавливания газообразного продукта.

**Как объяснить**, что водород, являющийся преимущественно восстановителем, при взаимодействии со щелочными и щелочноземельными металлами выступает в роли окислителя?

6-13. Вопреки ожиданиям, в атомах некоторых элементов на внешнем энергетическом уровне не  $s^2$ , а  $s^1$ -электрон (Cr, Cu, Nb, Mo, Ru, Rh, Ag, Au). Здесь имеет место так называемый «провал», или «проскок», электрона. Изобразите схемы строения атомов а) меди и молибдена; б) хрома и серебра. Попробуйте **объяснить**, в чем заключается сущность «провала» электрона.

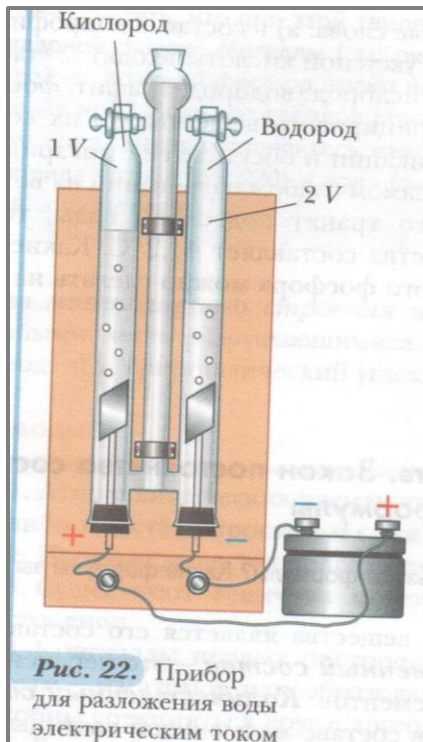
- 5. В трёх пробирках находятся образцы твёрдых веществ: гидроксида натрия, гидроксида кальция и оксида цинка. Как различить эти вещества?
- 6. В трёх пробирках находятся растворы соляной кислоты, едкого натра и известковой воды. Предложите самый короткий способ их определения.



# Метапредметные результаты | корпорация **РОССИЙСКИЙ учебник**



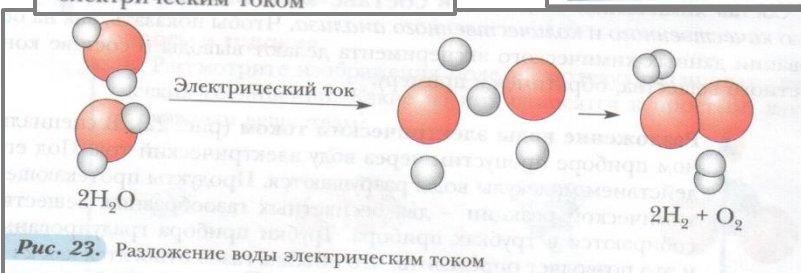
✓ **Познавательные УУД:** использование, создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем



**Рис. 22.** Прибор для разложения воды электрическим током

**Таблица 2. Формы существования химических элементов**

Название и химический знак элемента	Условные модели молекул (частиц) и химические формулы веществ		
	в форме одиночного атома	в составе простого вещества	в составе сложного вещества
Водород H		H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O
Сера S		S <sub>8</sub>	H <sub>2</sub> S
Натрий Na		Na	NaCl



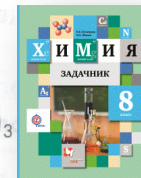
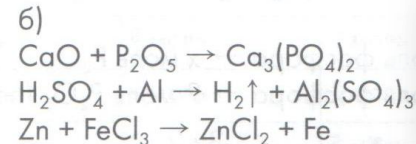
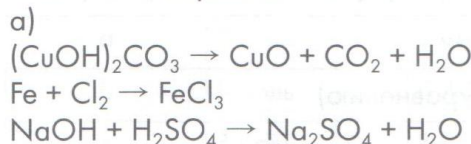
**Рис. 11.** 1 – ветка цветущей ванили и её стручки; 2 – кристаллы вещества ванилина; 3 – кондитерское изделие; 4 – модель молекулы ванилина; 5 – условные обозначения атомов водорода, кислорода, углерода

# Метапредметные результаты

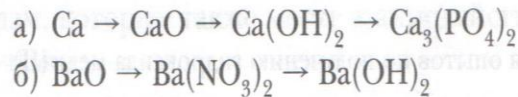
✓ **Познавательные УУД:**  
использование, создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем

2-18. Расставьте коэффициенты, **преобразовав схемы** уравнения реакций.

Укажите типы реакций.



7. Составьте уравнения реакций, **раскрывающие схему** превращений:

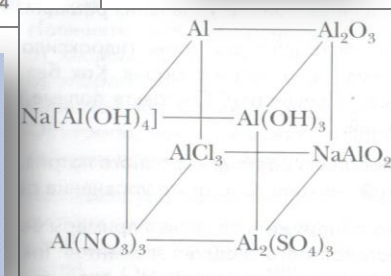
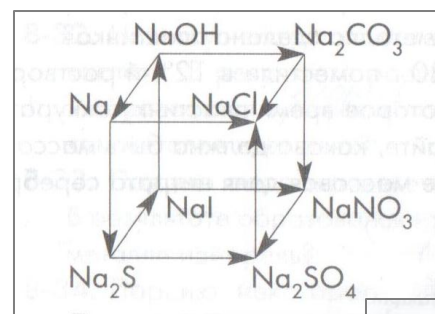


Получение  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  Исследование свойств

NaOH,  $\text{CuSO}_4$  (р-р),  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (р-р),  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{CuSO}_4$  (р-р),  $\text{H}_2\text{O}$

**Рис. 68** Схема выполнения опытов по получению гидроксида меди (II) и исследованию его свойств

Рассмотрите рисунок 68 и постарайтесь устно описать порядок действий при выполнении лабораторного эксперимента. Выполните опыты: получение гидроксида меди (II)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , разложе-



**Составьте схему** применения хлора.  
Обсудите ее с товарищем.

5. Один из создателей атомно-молекулярного учения Дж. Дальтон полагал, что все его рассуждения можно зарисовать или изобразить схематически. Попробуйте **проиллюстрировать** положения атомно-молекулярного учения так, чтобы получился целостный его конспект.

✓ **Познавательные УУД:** использование, создание, применение и преобразование знаков и символов, моделей и схем

Закон сохранения массы веществ. Уравнения химических реакций

Реагенты (исходные вещества)      Продукты (конечные вещества)

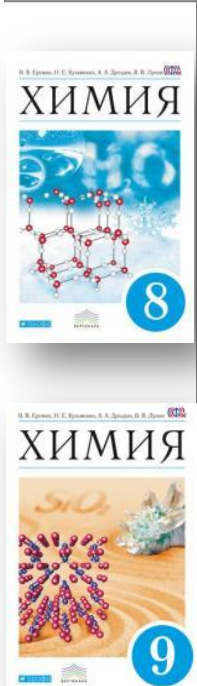
$$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

Коэффициенты      Индексы

Рис. 28. Уравнение реакции горения метана и его изображение с помощью моделей

### Лабораторный опыт 22. Составление моделей молекул

Воспользовавшись набором для моделирования, соберите модели простейших молекул — метана, воды, аммиака, хлороводорода, оксида углерода(IV). Обратите внимание, что данный вид моделей верно передаёт углы между связями. Объясните, почему молекула воды в отличие от молекулы оксида углерода(IV) не линейна.



Получение металлов. Применение металлов в технике

Рис. 101. Смещение слоёв при надавливании на ионные кристаллы (а), кристалл металла (б)

$$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{PbI}_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$$

$$\text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{K}^+ + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2 \downarrow + 2\text{K}^+ + 2\text{NO}_3^-$$

$$\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2 \downarrow$$

Рис. 21. При взаимодействии ионов свинца и иодид-ионов образуется осадок иодида свинца

# Метапредметные результаты



## ✓ Познавательные УУД:

- сделать обобщения
- установить причинно-следственные связи
- сформулировать выводы
- достроить недостающие компоненты
- выбрать основания и критерии для сравнения и классификации объектов

### 2. Классификация кислот

Распределите формулы кислот из табл. 19 на с. 143 учебника в соответствующие ячейки приведённой ниже таблицы.

Кислоты	Одноосновные	Двухосновные	Трёхосновные
Бескислородные			
Кислородсодержащие			

На примере твердых оксидов углерода(IV) и кремния(IV) установите зависимость их некоторых свойств от кристаллической структуры

5) Периодические изменения свойств химических элементов и их соединений объясняются периодическим изменением \_\_\_\_\_

6) Элементы одной группы проявляют одинаковые свойства по кислороду и имеют сходную формулу высших \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ соединений.

### 2. Металлические свойства

Воспользовавшись Периодической системой химических элементов, установите, у какого химического элемента сильнее выражены металлические свойства. Ответ обоснуйте.

или кальция \_\_\_\_\_

или бария \_\_\_\_\_

На примере вещества водорода раскройте взаимосвязь между его составом, строением и свойствами

2-29. Найдите недостающие данные и заполните таблицу:



а	9 моль	?	?	?
б	?	0,14 моль	?	?
в	?	?	2,2 моль	?
г	?	?	?	15,9 моль

2. С какими из перечисленных веществ вступит в реакцию соляная кислота:  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ? Составьте уравнения реакций.

3. Составьте уравнения реакций, отражающих химические свойства фосфорной кислоты.

Какое значение имеют электронное строение атомов и их ОЭО для определения характера связи между взаимодействующими атомами?

Ответ аргументируйте.

# Метапредметные результаты



корпорация  
российский  
учебник



## ✓ Познавательные УУД:

- сделать обобщения
- установить причинно-следственные связи
- сформулировать выводы
- достроить недостающие компоненты
- выбрать основания и критерии для сравнения и классификации объектов

Предложите объяснение следующему факту. Название гидроксида натрия восходит к названию знаменитого в древности египетского озера Вади Натрум. **Какая связь** может проследиваться между ними?

**Дополните** схемы и **составьте** соответствующие им уравнения реакций:  
а)  $\text{Ba} \rightarrow ? \rightarrow ?$  б)  $\text{C} \rightarrow ? \rightarrow ?$  в)  $\text{Li} \rightarrow ? \rightarrow ?$

**Установите соответствие** между химической реакцией и её типом.

### Химическая реакция

- А) реакция железа с раствором хлорида меди
- Б) взаимодействие оксида меди с серной кислотой
- В) образование карбоната кальция из оксида кальция и углекислого газа

### Тип химической реакции

- 1) реакция обмена
- 2) реакция замещения
- 3) реакция разложения
- 4) реакция соединения

- 4. **Почему** заряд ядра атома является главной характеристикой элемента?
- 5. Выразите графически соотношение изотопов аргона. В чём их сходство и различия?
- 6. **Поясните взаимосвязи** между понятиями: «химический элемент», «изотопы», «массовое число».
- 7. Используя Интернет, подготовьте сообщение о применении радиоизотопов.
- 8. Установите и **докажите зависимость** порядкового номера элемента № 12 в периодической таблице от определённых частиц атома и их числа. Результаты работы **обсудите с товарищем**.



# Метапредметные результаты

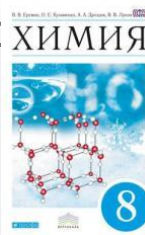
## ✓ **Познавательные УУД:**

- сделать обобщения, установить причинно-следственные связи, сформулировать выводы
- достроить недостающие компоненты
- выбрать основания и критерии для сравнения и классификации объектов

Белый фосфор плавится при 44 °С, а красный – при значительно более высокой температуре. **Какой вывод можно сделать о** типах их кристаллических решеток?

Расположите символы элементов в порядке возрастания металлических свойств элементов:

- а) Al, Na, Mg;
- б) Ca, Ba, Sr.



«Четвертый лишний». Из групп слов исключите (подчеркните) «лишнее» слово:

- а) вода, углекислый газ, хлорид калия, аскорбиновая кислота
- б) поваренная соль, лимонная кислота, кварц, мрамор.

**Назовите критерий,** на основании которого вы исключили формулу «лишнего» вещества в каждой группе.

- а) \_\_\_\_\_
- б) \_\_\_\_\_



**Сравните** сливочное масло и маргарин. Что у них общего и в чем различие?

# Метапредметные результаты

## ✓ **Познавательные УУД:**

- сделать обобщения, установить причинно-следственные связи, сформулировать выводы
- достроить недостающие компоненты

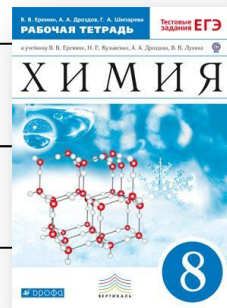
Дополните логические цепочки по принципу:

**исходные вещества** → **признаки реакции** → **продукты реакции.**

- а) Известковая вода и углекислый газ → \_\_\_\_\_ →  
→ карбонат кальция и вода;
- б) \_\_\_\_\_ → выделение газа → соль, газ, вода;
- в) порошок железа и серы → \_\_\_\_\_ →  
→ \_\_\_\_\_ .

Найдите и запишите пропущенное слово, если известно, что между ним и третьим словом существует такая же логическая связь, как между первым и вторым словами.

- 1) Кислород: Пристли = водород: \_\_\_\_\_  
а) Лавуазье; б) Шееле; в) Кавендиш; г) Кипп.
- 2) Водород: 1766 = кислород: \_\_\_\_\_  
а) 1774; б) 1874; в) 1674; г) 1974.
- 3) Кислород: разложение = водород: \_\_\_\_\_  
а) соединение; б) замещение; в) разложение; г) обмен.



# Метапредметные результаты



- ✓ **Познавательные УУД:**
- структурирование знаний

## Общая характеристика галогенов

Химический элемент	Порядковый номер	Относительная атомная масса	Радиус атома, нм	ЭО	Изменение свойств
Фтор F	9	19	0,064	3,98	↑ Возрастают неметаллические и окислительные свойства
Хлор Cl	17	35,5	0,099	3,16	
Бром Br	35	80	0,114	2,96	
Иод I	53	127	0,133	2,66	
Астат At	85	210	Нет данных	2,2	

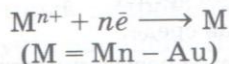
## СХЕМА 3

### Электролиз водных растворов

Процессы, происходящие

на КАТОДЕ

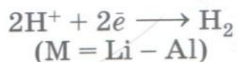
1. Восстановление катиона на металла



2. Восстановление воды

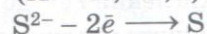
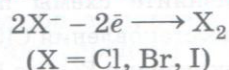
$$2H_2O + 2\bar{e} \longrightarrow 2OH^- + H_2$$

или



на АНОДЕ

1. Окисление аниона



2. Окисление воды

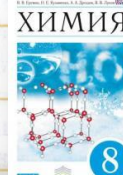


(если анион F<sup>-</sup> или кислородсодержащей неорганической кислоты)

1. Заполните пропуски в таблице, обобщающей влияние различных факторов на положение равновесия эндотермической реакции, протекающей с увеличением числа молекул газов.

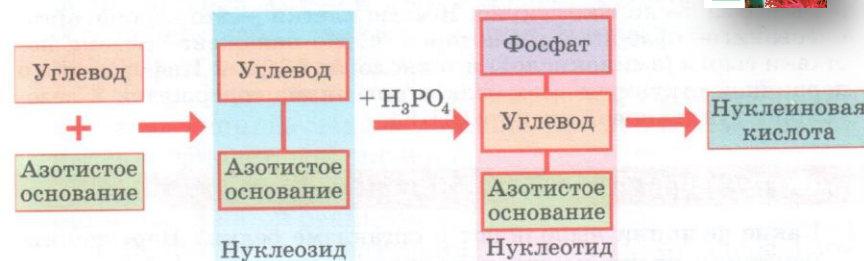
## Влияние различных факторов на положение равновесия

Внешнее воздействие	В какую сторону смещается равновесие
	Эндотермическая реакция, $\Delta H > 0$
Охлаждение, $T \downarrow$	
Увеличение внешнего давления, $p \uparrow$	
	Увеличение числа молей газов $\Delta \nu(g) > 0$
	Влево, ←
Добавление реагента	
Удаление продукта	
Удаление реагента	
Введение катализатора	



## СХЕМА 26

### Структура нуклеиновых кислот





# Метапредметные результаты

## ✓ **Познавательные УУД:**

- «мысленный эксперимент»

**12С (15 баллов).** На занятиях химического кружка учащиеся исследовали бесцветный раствор. Раствор разделили на три порции, в каждую из которых добавили определённый реагент. Результаты эксперимента отражены в таблице.

Реагент	$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{BaCl}_2$	$\text{Al}$
Результат взаимодействия вещества с реагентом	Выделяется газ без цвета и запаха, в котором горящая лучинка гаснет	Образуется осадок белого цвета	Выделяется газ без цвета и запаха

Определите состав неизвестного вещества и запишите три уравнения реакций, которые были проведены учащимися в процессе его распознавания.

**14.** Даны вещества: водный раствор гидроксида натрия, концентрированная соляная кислота, оксид хрома (VI), перманганат калия.

Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами, не повторяя пары реагентов.

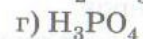
**950.** Прочитайте описания опытов и определите возможные исходные вещества.

1) В водном растворе вещества лакмус имеет красный цвет; при сливании с водным раствором нитрата серебра образуется жёлтый осадок.

2) Водный раствор вещества при взаимодействии с раствором гидроксида натрия (нагревание!) образует газ с характерным запахом. В водном растворе газа фенолфталеин становится малиновым.

3) При взаимодействии того же раствора вещества с соляной кислотой образуется не поддерживающий горение газ, водный раствор которого — слабая кислота.

Выберите формулы возможных исходных веществ в опытах 1 и 2, напишите уравнения реакций (молекулярные и кратённые ионные).



**5.** В концентрированной азотной кислоте растворили активный металл с образованием соли, применяемой в качественной реакции на галогенид-анионы ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ). При нагревании эта соль разложилась с выделением бурого газа, который в присутствии кислорода был поглощён горячим раствором гидроксида натрия. Образовалась соль, которая разлагается при нагревании с получением другой соли и кислорода. Напишите уравнения описанных реакций.

**С1.** Смесь оксида кремния (IV) и металлического магния прокалили. Полученное в результате реакции простое вещество обработали концентрированным раствором гидроксида натрия. Выделившийся газ пропустили над натрием при нагревании. Образовавшееся вещество поместили в воду. Запишите уравнения описанных реакций.



✓ **Познавательные УУД:** «мысленный эксперимент», экспериментальные работы

### 3. Превращения сульфата меди (II)

В демонстрационную пробирку, наполовину заполненную раствором сульфата меди (II), поместили кусочек лития размером с горошину. На поверхности раствора соли произошла энергичная реакция с выделением газообразного вещества. Выделившийся газ собрали в перевернутую вверх дном пробирку и подожгли. Раздался характерный хлопок. В верхней части пробирки образовалось твёрдое вещество чёрного цвета, которое частично окрасилось в красный цвет. Из раствора выпал осадок голубого цвета.

1) Составьте уравнения произошедших химических реакций.



2) В какой цвет окрашен безводный сульфат меди (II)? А его раствор?

3) Рассчитайте формулу кристаллогидрата сульфата меди, если известно, что массовая доля кристаллизационной воды в нём составляет 36 %.

а) Примите массу кристаллогидрата за 100 г и рассчитайте массу (г) и количество вещества (моль) воды в нём.

Получим нерастворимые основания и изучим их свойства.



1. В первую пробирку налейте 2 мл раствора сульфата меди  $\text{CuSO}_4$ , а во вторую 2 мл раствора хлорида железа (III)  $\text{FeCl}_3$ .

В каждую пробирку медленно добавляйте раствор гидроксида натрия  $\text{NaOH}$  до появления признака реакции.

В каждую из пробирок добавляйте растворы разбавленных кислот: в первую – серной  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , во вторую – соляной  $\text{HCl}$ .

Отметьте наблюдения, укажите признаки реакций и составьте полные и сокращённые ионные уравнения.

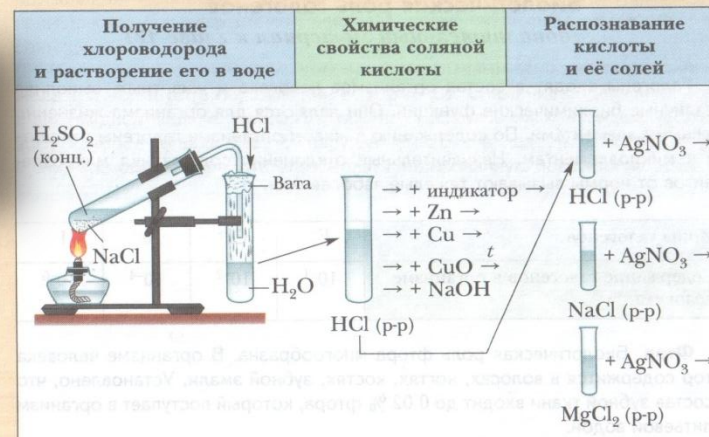


### Практическая работа 8

#### Получение соляной кислоты и опыты с ней. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»

**Цель работы:** получить соляную кислоту, изучить её свойства, научиться отличать соляную кислоту и её соли от других кислот и их солей.

#### Схема проведения практической работы



#### Внимание!

$\text{H}_2\text{SO}_4$  – концентрированная.

Следите, чтобы серную кислоту не перебросило в пробирку-приёмник с водой, а также чтобы конец газоотводной трубки находился примерно на расстоянии 0,5–1 см от поверхности воды

Проверьте, растворяется ли выпавший осадок в азотной кислоте

#### Ход работы

1. Рассмотрите схему проведения практической работы, определите последовательность своих действий, приготовьте необходимые реактивы и оборудование.

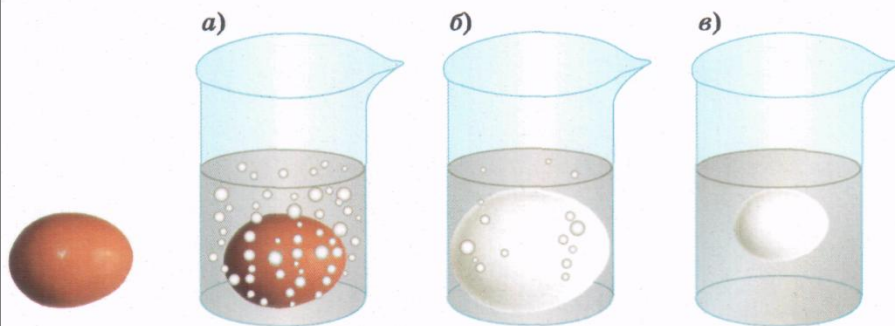
# Метапредметные результаты

✓ **Познавательные УУД:** экспериментальные работы



## В СВОБОДНОЕ ВРЕМЯ

Возьмите два сырых яйца. Одно оставьте для сравнения, а второе опустите в банку с разбавленной в два раза уксусной эссенцией (рис. 80). Что происходит? Дайте объяснение наблюдаемому явлению, зная, что скорлупа состоит главным образом из карбоната кальция. Когда скорлупа полностью растворится, осторожно слейте жидкость из банки и заполните её чистой водой. Обратите внимание на то, что через некоторое время яйцо увеличится в размерах. Затем аккуратно замените воду на концентрированный раствор сахара. Что происходит с яйцом? Объясните наблюдаемые явления.



**Рис. 80.** Опыт с яйцом: *а* — скорлупа растворяется в уксусной кислоте; *б* — после того как скорлупа растворилась, яйцо увеличивается в размерах; *в* — в концентрированном растворе сахара яйцо сжимается и всплывает

## ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ОПЫТЫ И СИНТЕЗЫ

Здесь приведено описание опытов, которые могут быть осуществлены на факультативных занятиях по химии или показаны во время химических вечеров. Эксперименты, отмеченные знаком ▲, проводит учитель в вытяжном шкафу. Описание опыта с указанием последовательности всех проводимых операций, а также количеств реагентов называют *методикой*. Опыты, ставящие своей целью получение и выделение того или иного вещества, называют *синтезом*. Методики *препаративных синтезов*, т. е. синтезов, в которых требуемое вещество образуется со значительным выходом, приведены в специальной литературе. Описания некоторых простейших синтезов вы найдёте в этом разделе.

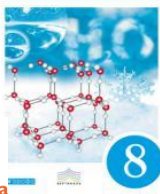
Перед проведением синтеза следует ознакомиться со свойствами получаемого вещества — температурами плавления и кипения, цветом, растворимостью, а также областями его применения. Важно знать, насколько это вещество ядовито, какой вред оно способно нанести организму, каковы правила обращения с ним и меры первой помощи при отравлении. Далее следует внимательно прочитать методику, написать уравнение реакции и, проведя расчёт, оценить, в каких количественных соотношениях берутся реагенты (в стехиометрических или какое-то из веществ рекомендовано взять в избытке). Причины этого следует обсудить с учителем. После этого напишите в тетради список реактивов, посуды и лабораторного оборудования, необходимых для проведения опыта. Составьте план работы, обсудите его с учителем и с его разрешения приступайте к синтезу. После завершения работы взвесьте выделенное вещество и определите его выход. Задача химика — не только синтезировать то или иное вещество, но и определить его состав, т. е. проанализировать. Готовясь к работе, заранее подумайте, какие качественные реакции вы могли бы использовать для определения состава вещества.



корпорация  
**российский**  
учебник



ХИМИЯ



8

## ✓ **Познавательные УУД:** смысловое чтение

- интерпретация информации, представленной в виде «сплошных» текстов (контекстные задачи)



Прочитайте текст и выполните задания к нему.

Как это ни удивительно, алмаз – драгоценный камень, прозрачный, сильно преломляющий свет и переливающийся всеми цветами радуги, по химическому составу идентичен графиту – непрозрачному серо-черному с металлическим блеском веществу, из которого изготавливают грифели простых карандашей. Помимо алмаза и графита, известны и другие разновидности углерода: карбин и фуллерены. Карбин по свойствам похож на графит и иногда встречается в нем в виде белых прожилок. Фуллерены – твердые кристаллические вещества, которые, в отличие от алмаза, графита и карбина, растворимы в органических растворителях с образованием ярко окрашенных растворов. Молекулы фуллеренов напоминают сферические конструкции современного американского архитектора Ричарда Бакминстера Фуллера, чем и объясняется их название.

- Дайте заглавие тексту \_\_\_\_\_
- Подчеркните в приведенном выше тексте названия аллотропных модификаций углерода.
- Объясняется ли в тексте, почему атом углерода образует несколько простых веществ? \_\_\_\_\_ Если «да», то подчеркните волнистой чертой предложение, в котором дается объяснение.

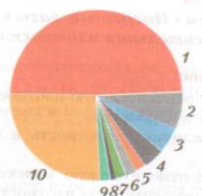
# Метапредметные результаты



✓ **Познавательные УУД:** смысловое чтение

- Интерпретация информации, представленной в виде «несплошных» текстов
- составление сводной таблицы
- составление граф-схем

Период	Группы элементов	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII								VIII	0	
1	1	H	He															He	
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne								Ne		
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar								Ar		
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Lr								Lr
		ОКСИДЫ		RO		R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		RO <sub>2</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		RO <sub>3</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		RO <sub>4</sub>			
		ЛЕТУЧИЕ СОЕДИНЕНИЯ		RH <sub>4</sub>		RH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> R		HR									
		ЛАНТАНОИДЫ																	
		АКТИНОИДЫ																	



Частота элементов в земной коре (периоды):  
1 – кислород (16%); 2 – алюминий (7%); 3 – железо (5%); 4 – кальций (2%); 7 – магний (2%); 8 – водород (1%); 10 – кремний (26%)

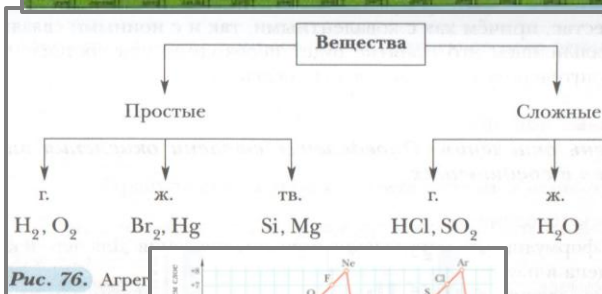


Рис. 76. Аргентина

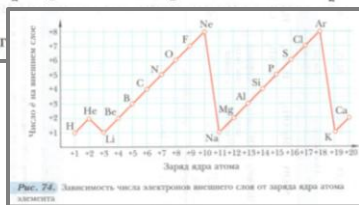


Рис. 76. Зависимость числа электронов внешнего слоя от порядкового номера элемента

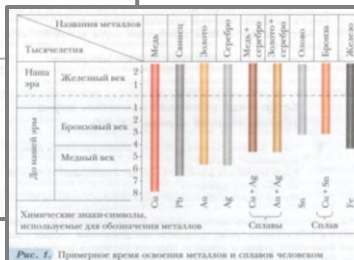


Рис. 7. Примерные сроки освоения металлов и сплавов человеком

**5. Расширение и сжатие газа**  
Рассмотрите рисунок.

О каком явлении – физическом или химическом – идёт речь?  
Почему газ выходит из пробирки, когда её держат рукой? \_\_\_\_\_  
Почему вода заполняет пробирку, если руку убрали? \_\_\_\_\_

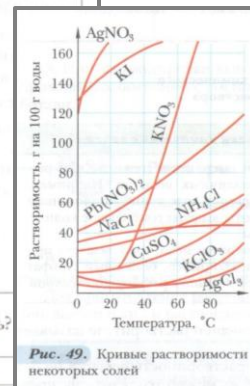


Рис. 49. Кривые растворимости некоторых солей

## 4. Получение кислорода в лаборатории

- 1) Какое вещество, с вашей точки зрения, наиболее удобно для получения кислорода в лаборатории? Ответ обоснуйте. \_\_\_\_\_
- 2) Какое вещество позволяет получить больший объём кислорода в расчёте на массу реагента? Заполните таблицу. При расчёте учтите, что пероксид водорода обычно доступен в виде 3%-х растворов.

Вещество	Масса раствора (г)	Масса реагента (г)	Количество вещества реагента	Количество вещества O <sub>2</sub> (моль)	Объём O <sub>2</sub> (л)
Перманганат калия					
Бертолетова соль					
Пероксид водорода (3%-й раствор)					

# Метапредметные результаты

✓ **Познавательные УУД:** смысловое чтение

- интерпретация информации, представленной в виде «несплошных» текстов

Три цилиндра наполнили газами: азотом, сероводородом, оксидом серы(IV) — и поместили в кристаллизатор с водой (рис. 7). Какой газ был в каждом цилиндре? Дайте обоснованный ответ.

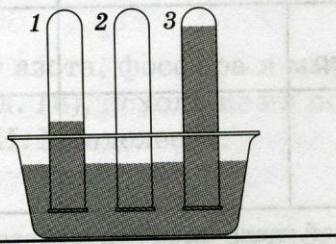
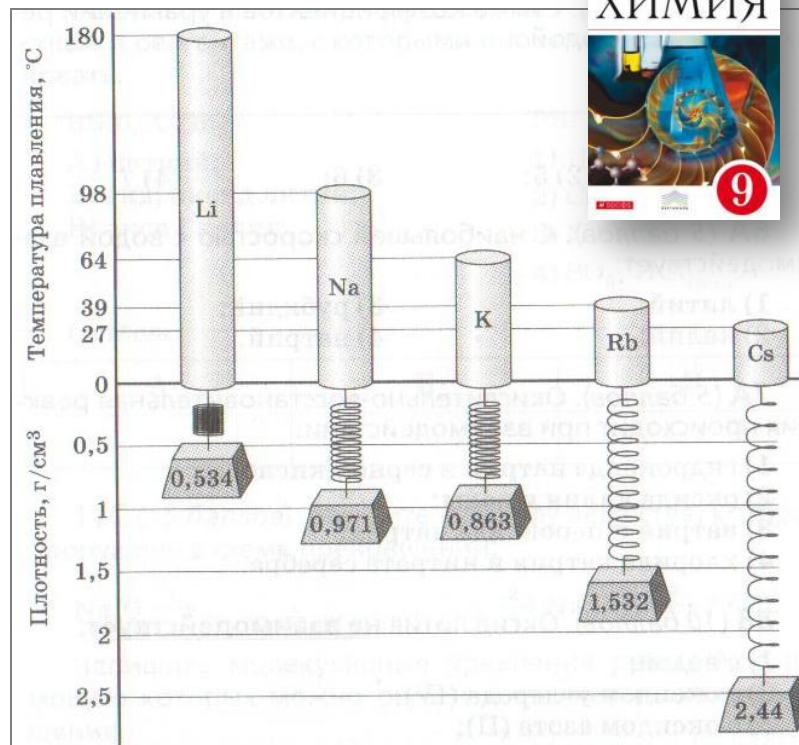
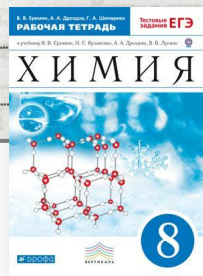


Рис. 7. Растворение различных газов в воде

- Цилиндр 1 — \_\_\_\_\_
- Цилиндр 2 — \_\_\_\_\_
- Цилиндр 3 — \_\_\_\_\_



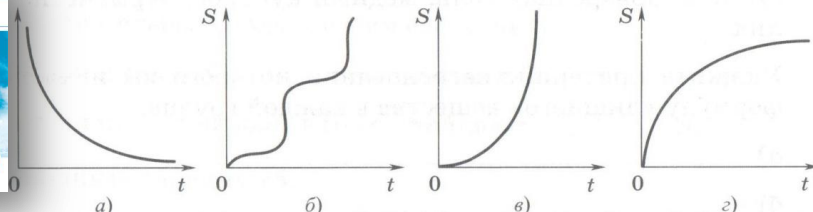
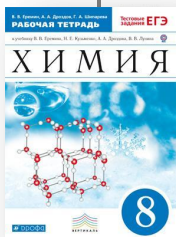
**3А (5 баллов).** Анализ рисунка показывает, что у щелочных металлов с увеличением относительной атомной массы:

- 1) увеличиваются плотность и температура плавления;
- 2) уменьшается плотность и увеличивается температура плавления;
- 3) увеличивается плотность и уменьшается температура плавления;
- 4) уменьшаются плотность и температура плавления.

✓ **Познавательные УУД:** смысловое чтение

- интерпретация информации, представленной в виде «несплошных» текстов

5. Правильно изображена зависимость растворимости ( $S$ ) нитрата калия в воде от температуры на графике:



А6. Зависимость скорости элементарной реакции  $A_{(г)} + B_{(тв)} = D_{(тв)}$  от концентрации вещества А правильно отражает график (рис. 5).

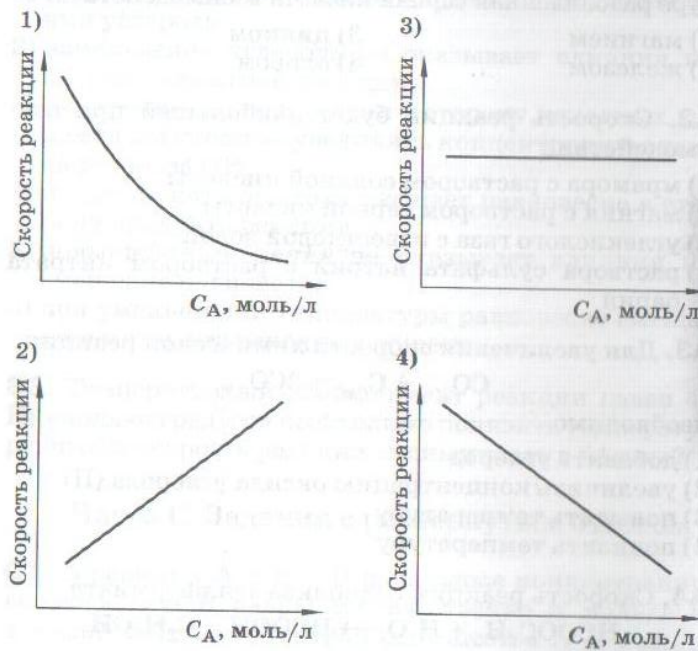


Рис. 5

А10. В таблице представлены значения констант диссоциации слабых кислот.

Формула кислоты	HCOOH	HNO <sub>2</sub>	CH <sub>2</sub> ClCOOH	HBrO
$K_d$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$5,1 \cdot 10^{-4}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-9}$

Наибольшее значение pH будет иметь 0,01M раствор соли

- 1) HCOONa
- 2) NaNO<sub>2</sub>
- 3) CH<sub>2</sub>ClCOONa
- 4) KBrO

А8. На графике показана зависимость количества вещества образующихся на электродах продуктов электролиза водного раствора нитрата серебра от времени (рис. 6).

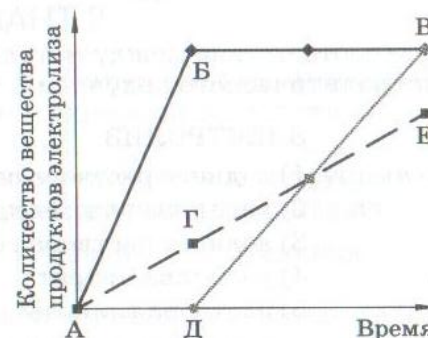


Рис. 6

Процессу выделения кислорода на стадии разложения нитрата серебра соответствует участок графика

- 1) А—В
- 2) Д—В
- 3) А—Г
- 4) Г—Е

# Метапредметные результаты

✓ **Познавательные УУД:** смысловое чтение

- интерпретация информации, представленной в виде «несплошных» текстов

**С2.** На графике (рис. 3) представлена зависимость растворимости некоторых солей в воде от температуры.

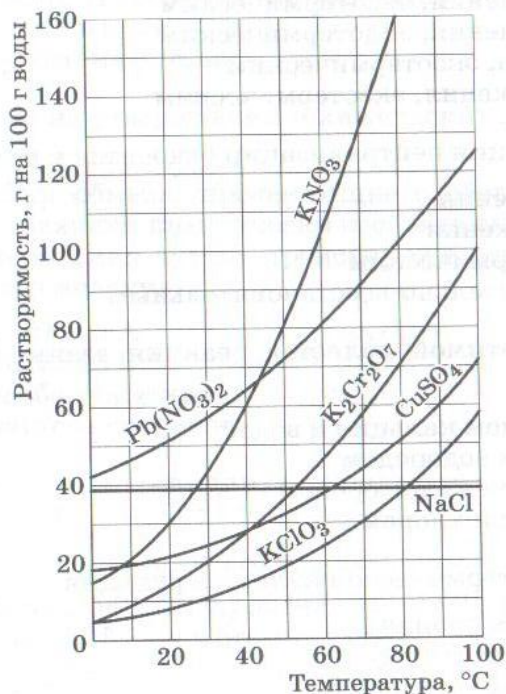


Рис. 3



**С2.** На графике (рис. 2) представлена зависимость растворимости аммиака в воде от температуры.

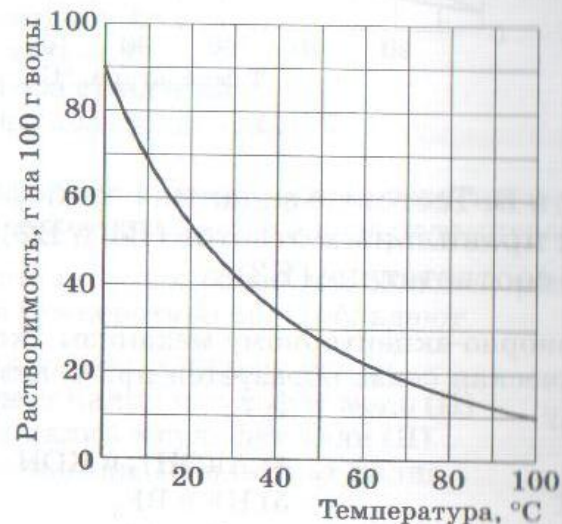


Рис. 2

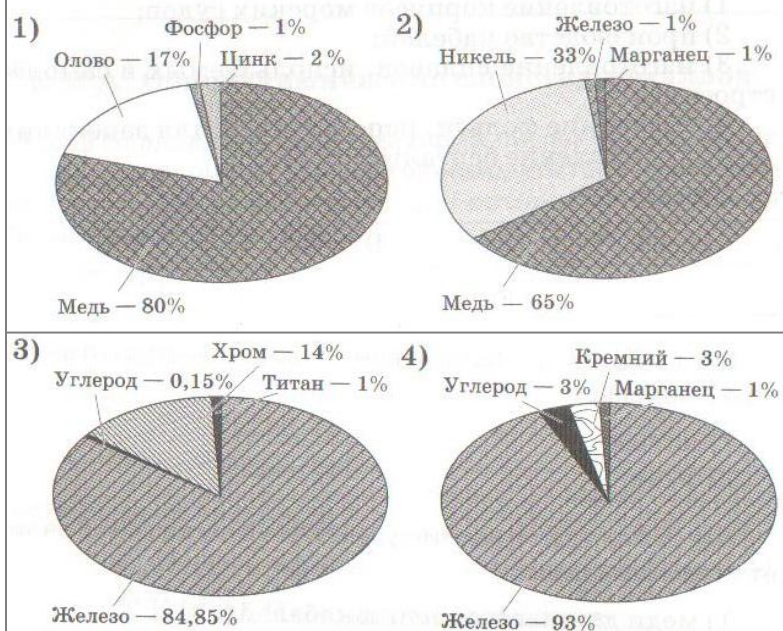
Используя график, определите: а) массовую долю аммиака в насыщенном растворе при температуре 60 °C; б) объём (н. у.) аммиака, который следует растворить в 1 л воды при температуре 20 °C для получения насыщенного раствора.

Используя график, определите: а) массу нитрата свинца, которая выпадет в осадок из 300 г насыщенного при 80 °C раствора при его охлаждении до 60 °C; б) массовую долю нитрата свинца в насыщенном растворе при температуре 90 °C.

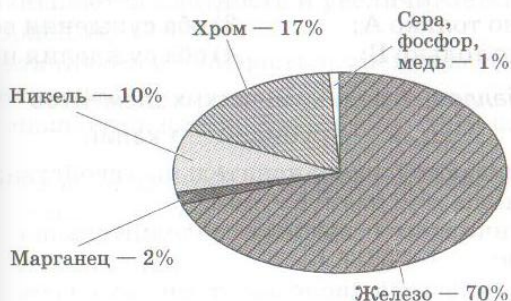


# Метапредметные результаты

9А (5 баллов). Диаграмма, отражающая состав чугуна:



12С (15 баллов). Сколько килограммов железа, никеля и хрома необходимо взять для выплавки 500 кг нержавеющей стали, предназначенной для изготовления столовых ножей и вилок? Состав стали определите, используя диаграмму.



✓ **Познавательные УУД:** смысловое чтение

- Интерпретация информации, представленной в виде «неплошных» текстов

С1. На графике (рис. 8) представлена зависимость состава продуктов взаимодействия азотной кислоты с железом от концентрации кислоты.

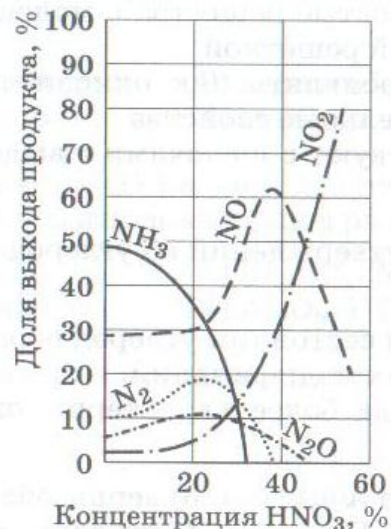


Рис. 8

Используя график, определите, какие продукты образуются при взаимодействии 50%-й азотной кислоты с железом. Образование какого продукта является преимущественным? Составьте уравнения реакций взаимодействия 50%-й азотной кислоты с железом.

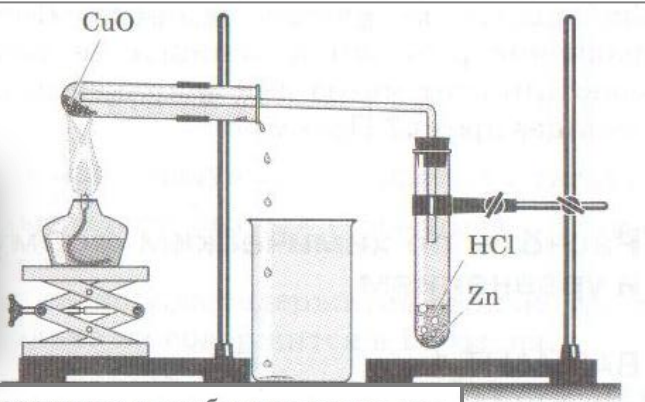
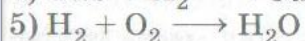


# Метапредметные результаты

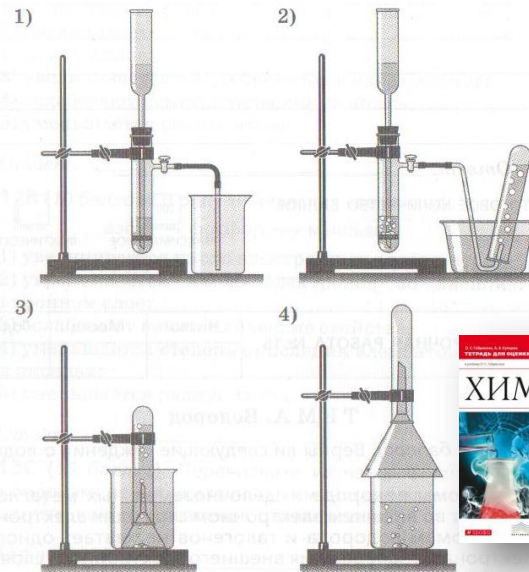
✓ **Познавательные**  
**УУД:** смысловое чтение

• Интерпретация информации, представленной в виде «неплошных» текстов

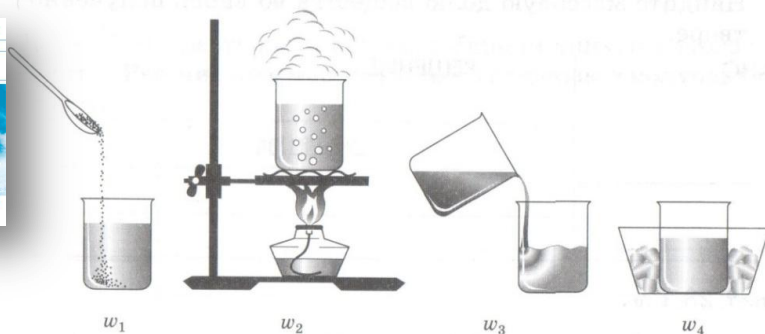
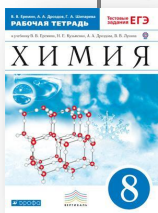
**В1.** Рисунок иллюстрирует химические реакции, схемы которых



**4А** (5 баллов). Водород нельзя собрать в приборе, изображённом на рисунке:

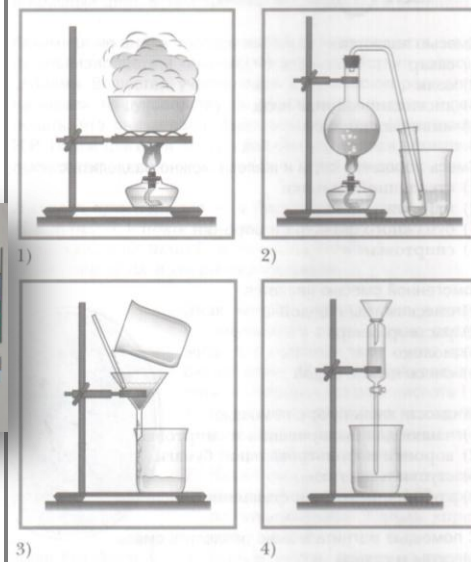


**13.** На рисунке изображены различные способы изменения массовой доли растворённого вещества в растворе. Сравните (поставьте знак < или >) массовые доли растворов после изменения концентраций.



а)  $w_1$  —  $w_3$ ; б)  $w_2$  —  $w_3$ ; в)  $w_1$  —  $w_4$ ; г)  $w_3$  —  $w_4$ .

На каком из рисунков изображён прибор, позволяющий осуществлять экстрагирование?




## ✓ **Познавательные УУД:** формирование ИКТ-компетентности

Предложите и с помощью компьютера схематично изобразите прибор для преобразования химической энергии в тепловую и механическую. Обсудите ее с товарищем

Используя компьютер, составьте схему применения кислорода. Постарайтесь отразить в ней обусловленность применения свойствами вещества. Обсудите ее с товарищем

Используя Интернет, подготовьте сообщение о применении радиоизотопов

С помощью компьютера подготовьте презентацию из 6–7 слайдов «Открытие периодического закона»

 3. Используя Интернет, а также дополнительную литературу, подготовьте информацию о сплавах, применяемых в металлообрабатывающей промышленности, в химической промышленности, в медицине, искусстве и других областях (по выбору). Подберите интересные факты, примеры, рисунки.



# Метапредметные результаты

## ✓ Проектная деятельность

### ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

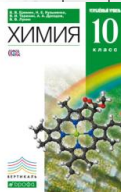
#### О проектной деятельности

Приглашаем вас принять самое активное участие в школьной проектной деятельности. Вы будете опираться не только на уже полученные вами знания и умения, так и на новые, которые ещё предстоит приобрести. Цель проектной деятельности — решение определённых проблем или конкретных задач, возникающих в результате развития науки и общества. Решить проблему — значит применить необходимые знания и умения из различных областей жизни, получив реальный и осязаемый результат. Большинство проблемных ситуаций, с которыми мы сталкиваемся в жизни, не относятся к отдельным областям науки, обычно они носят комплексный, межпредметный характер. Проект можно выполнять индивидуально, но гораздо интереснее работать в коллективе.

В чём состоит проект? В его основе лежат пять этапов, каждый из которых начинается на букву П: (1) проблема, (2) проектирование (планирование), (3) поиск информации, (4) продукт, (5) презентация. Иногда говорят и о «шестом п». Это портфолио проекта, т. е. папка, в которой собраны все рабочие материалы проекта, в том числе черновики, планы, отчёты.

Выполнение проекта начинается с планирования действий по разрешению проблемы, иными словами — с проектирования самого проекта. В плане должен быть указан перечень конкретных действий с указанием сроков и фамилий лиц, ответственных за выполнение. Впрочем, не все проекты могут быть сразу спланированы от начала до самого конца. При работе в коллективе все участники проекта должны собраться, обсудить план действий и чётко распределить между собой обязанности.

Каждый проект непременно включает в себя исследовательскую работу. Перед её осуществлением необходимо собрать исчерпывающую информацию, которая подлежит обработке и осмыслению всеми участниками проектной



#### Как работать над проектом

(памятка для ученика)

##### Памятка 1. Этапы поиска путей решения проблемы

1. Выявление проблемы (противоречия между старым и новым знанием, конфликта точек зрения, ситуации неопределённости).
2. Выдвижение гипотезы решения проблемы.
3. Проверка гипотезы: выбор методов, отбор источников информации, получение и интерпретация результатов.
4. Подтверждение или опровержение гипотезы. При опровержении — выдвижение новой гипотезы.

##### Памятка 2. Этапы работы над проектом. Цель проектной деятельности — создание нового материального или нематериального продукта

1. Выбор тематики.
2. Определение задач, которые необходимо решить для создания продукта.
3. Планирование деятельности по решению задач.
4. Работа над проектом.
5. Оформление результатов работы.
6. Презентация проекта.

##### Памятка 3. Этапы проведения исследования. Цель исследовательской деятельности — создание нового знания

1. Выбор темы.
2. Определение задач, которые необходимо решить.
3. Выдвижение гипотезы, позволяющей решить поставленные задачи.
4. Проверка гипотезы: выбор методов, отбор источников информации, получение и интерпретация результатов.
5. Оформление результатов работы.
6. Защита проекта.

##### Памятка 4. Некоторые критерии оценки проекта и исследования

1. Значимость и актуальность темы.
2. Активность участников проекта, исследования.
3. Глубина проникновения в проблему.
4. Качество представления и оформления результатов.
5. Качество презентации.

# Метапредметные результаты

## ✓ Проектная деятельность

### Примерные темы для проектной деятельности

#### 1. Исследуем старые стёкла

Эксперты отличают стёкла XIX в. от более новых, используя ультрафиолетовые лучи. Старые стёкла в ультрафиолетовых лучах светятся зелёным светом (флуоресцируют), а обычное оконное стекло, сделанное в XX в. или в настоящее время, — нет. Что такое флуоресценция? В чём секрет флуоресценции старых стёкол?

#### 2. Микроэлементы для растений

В состав комплексных витаминов входят микроэлементы — медь, марганец, цинк и др. Микроэлементы необходимы и растениям, в почве их часто не хватает. Предложите способы введения микроэлементов в почву.

#### 3. Средство от гололёда

Зимой улицы крупных городов посыпают поваренной солью или хлоридом кальция. В соль добавляют поверхностно-активные вещества. Как влияет соль на среду нашего обитания (например, зелёные насаждения вдоль дорог, лапы домашних животных, подошвы обуви)? Чем это вызвано? Можно ли заменить используемые составы на менее вредные для окружающей среды, но также помогающие бороться с гололёдом?

#### 4. Производим индикаторы

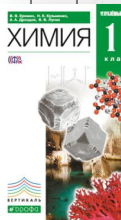
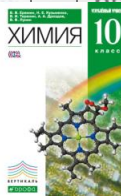
Известно, что сок черники или свёклы меняет свою окраску подобно лакмусу. Чем это вызвано? Найдите другие плоды и листья растений, сок которых можно использовать в качестве индикатора.

#### 5. Нужно ли заменить синтетическую ваниль натуральной?

В качестве пищевой добавки в кондитерские изделия и в глазированные сырки используют ванилин. Природный ванилин получают из стручков ванили, а синтетический производят в лаборатории. В магазине можно приобрести как порошок ванилина, так и плоды ванили. Какому растению они принадлежат? Постарайтесь из стручков ванили выделить ванилин и сравните его с синтетическим. Изложите свои соображения о целесообразности использования натуральной ванили вместо синтетической.

#### 6. Готовим масляную краску

Масляная краска представляет собой суспензию окрашенного



### 4. Моделирование химических реакций

Составьте на компьютере модели молекул, используя реальные углы и расстояния между атомами, взятые из справочника. Зная механизм реакции присоединения брома к алкенам и атомный радиус брома, смоделируйте данную реакцию. Предложите примеры соединений с двойной связью  $C=C$ , которые не обесцвечивают бромную воду, так как атом брома не может вплотную приблизиться к двойной связи из-за наличия рядом других групп атомов.

### 5. Свекольный сок как краситель

Найдите в литературе информацию о свекольном соке и о его использовании в пищевой промышленности. Чем обусловлена окраска сока? Попробуйте выделить из свёклы окрашенные вещества. Продемонстрируйте, что их можно использовать для окрашивания различных пищевых продуктов а также в качестве кислотно-основного индикатора.

### 6. Электропроводящие полимеры

Этот проект чисто теоретический. Соберите информацию о полимерных материалах, проводящих электрический ток, и расскажите об их использовании. Проиллюстрируйте свой доклад фотографиями материалов и изделий, в которых использованы проводящие полимеры.

### 7. Варим варенье на различных углеводах

Выясните, можно ли сварить варенье на глюкозе, фруктозе, лактозе и других моно- и дисахаридах. Найдите в литературе, чем отличаются друг от друга варенье, джем, конфитюр, как готовятся мармелад. В каких из этих продуктов присутствуют полисахариды и какие именно? Поставьте эксперимент по приготовлению варенья на одном из «необычных» сахаров, приобретённом в продуктовом магазине или в аптеке.

### 8. Изучаем сладкий вкус

Изучите литературу и найдите более 10 веществ различной природы, которые обладают сладким вкусом. Есть ли среди них токсичные вещества? Выясните из литературы, как то или иное вещество действует на вкус и как организм отличает сладкие вещества от несладких. Соберите коллекцию сладких веществ. Помните, что в лаборатории пробовать вещества на вкус категорически запрещается. Исключение составляют лишь вещества, приобретённые в магазинах пи-

# Структура технологической карты темы (УМК Н.Е. Кузнецовой)

## Технологическая карта темы

Раздел

Название темы с указанием часов, отведенных на ее изучение

Цели

Основное содержание

Термины и понятия

Образовательные результаты

Личностные

Метапредметные

Предметные

Информационный материал

Интерактивный материал

Ресурсы

Организация образовательной среды

Химический Эксперимент

Расчетные задачи

Межпредметные связи

Формы работы

Демонстрации

Лабораторные опыты

Практические работы

Виртуальный



# Технологическая карта темы (УМК Н.Е. Кузнецовой)



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ТЕМЫ				
Раздел				
Тема изучения				
Цели				
Основное содержание темы				
Термины и понятия				
Образовательные результаты				
<i>Личностные</i>	<i>Метапредметные</i>		<i>Предметные</i>	
	Познавательные УУД:  Регулятивные УУД:  Коммуникативные УУД:			
Организация образовательной среды				
<i>Ресурсы</i>	<i>Химический эксперимент</i>	<i>Расчетные задачи</i>	<i>Межпредметные связи</i>	<i>Формы работы</i>
Информационный материал:  Интерактивный материал:	Демонстрации:  Лабораторные опыты:  Практические работы:  Виртуальный эксперимент:			

# Пример технологической карты темы (УМК Н.Е. Кузнецовой)

## Технологическая карта темы «Подгруппа азота и ее типичные представители»



Раздел	Элементы-неметаллы и их важнейшие соединения (24 ч)
Тема изучения	Подгруппа азота и ее важнейшие представители (6 ч)
Цели	<p>Развивать познавательный интерес и активизировать познавательную деятельность обучающихся при изучении физических и химических свойств азота, фосфора и их соединений.</p> <p>Продолжить формирование:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• понятия о связи свойств химических элементов и их соединений с положением элемента в периодической таблице Д. И. Менделеева;</li><li>• навыков грамотного выполнения и интерпретации химического эксперимента;</li><li>• экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;</li><li>• целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки</li></ul>
Основное содержание темы	<p>Общая характеристика элементов подгруппы азота. Азот – представитель VA-группы.</p> <p>Аммиак. Соли аммония.</p> <p>Оксиды азота.</p> <p>Азотная кислота и ее соли.</p> <p>Фосфор и его соединения</p> <p><a href="https://rosuchebnik.ru/material/khimiya-9-klasse-tekhnologicheskie-karty/">https://rosuchebnik.ru/material/khimiya-9-klasse-tekhnologicheskie-karty/</a></p>



# Пример технологической карты темы (УМК Н.Е. Кузнецовой)

<p><b>Термины и понятия</b></p>	<p>Подгруппа азота; элементы подгруппы азота в природе; закономерности изменения свойств атомов элементов в подгруппе и их простых веществ. Физические свойства азота; химические свойства азота; применение азота.</p> <p>Способы получения аммиака; свойства аммиака; соли аммония; катион аммония и механизм его образования; качественная реакция на ион аммония <math>\text{NH}_4^+</math>.</p> <p>Оксид азота(II); оксид азота(IV).</p> <p>Круговорот азота в природе.</p> <p>Строение молекулы азотной кислоты; свойства азотной кислоты; особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами; правила обращения с азотной кислотой; нитраты; селитра; свойства нитратов; применение азотной кислоты и нитратов.</p> <p>Аллотропные модификации и превращения фосфора; фосфор – окислитель и восстановитель.</p> <p>Оксид фосфора(V); ортофосфорная кислота; ортофосфаты. Круговорот фосфора в природе</p>	
<p><b>Образовательные результаты</b></p>		
<p><i>Личностные</i></p>	<p><i>Метапредметные</i></p>	<p><i>Предметные</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Понимать значимость и ценность химических знаний для решения практических задач в повседневной жизни, технике, сельском хозяйстве, медицине.</li> <li>• Грамотно обращаться с веществами в химической лаборатории и в быту.</li> </ul>	<p><b>Познавательные УУД</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Давать определение понятий, обобщать понятия; строить логические рассуждения, устанавливать причинно-следственные связи, создавать обобщения, делать выводы.</li> <li>• Составлять классификационные схемы, сравнительные и обобща-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Характеризовать химические элементы малых периодов по их положению в Периодической системе.</li> <li>• Обобщать знания и делать выводы о закономерностях изменений свойств неметаллов в периодах и группах Периодической системы Д. И. Менделеева.</li> </ul>

# Пример технологической карты темы (УМК Н.Е. Кузнецовой)

- Знать и оценивать антропогенные факторы, оказывающие негативное влияние на экологическое состояние окружающей среды

- ющие таблицы, опорные конспекты.
- Отбирать информацию из различных источников для подготовки кратких сообщений.
- Готовить компьютерные презентации по теме.
- Проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя.
- Понимать, обобщать и интерпретировать информацию, представленную в рисунках, схемах, графиках и таблицах.
- Использовать знаково-символические средства для решения задач.

## Регулятивные УУД

- Планировать учебную деятельность в соответствии с учебным заданием, в том числе при выполнении эксперимента в рамках предложенных условий.
- Выполнять учебные действия в материализованной форме, учитывать алгоритмы и правила при планировании и контроле способа решения поставленной задачи.
- Уметь использовать речь для регуляции своей деятельности.
- Осуществлять само- и взаимоконтроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения

- Прогнозировать свойства неизученных элементов и их соединений на основе знаний о Периодическом законе Д. И. Менделеева.
- Определять свойства веществ исходя из кристаллического строения.
- Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций и реакций ионного обмена.
- Проводить расчеты по уравнениям химических реакций, используя понятия «молярная масса», «молярный объем».
- Наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые эксперименты.
- Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями.
- Разъяснять на примерах круговорота азота и фосфора материальное единство и взаимосвязь компонентов живой и неживой природы и человека как важную часть этого единства



# Пример технологической карты темы (УМК Н.Е. Кузнецовой)

	<p>результата в соответствии образцами (алгоритмами).</p> <p><b>Коммуникативные УУД</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и с одноклассниками.</li> <li>• Устанавливать рабочие отношения в группе, планировать общие способы работы.</li> <li>• Строить понятные для собеседника речевые высказывания, уметь слушать собеседника, адекватно и осознанно использовать устную и письменную речь, владеть монологической контекстной речью</li> </ul>			
<b>Организация образовательной среды</b>				
<i>Ресурсы</i>	<i>Химический эксперимент</i>	<i>Расчетные задачи</i>	<i>Межпредметные связи</i>	<i>Формы работы</i>
<p><b>Информационный материал</b></p> <p>1. <i>Кузнецова Н. Е.</i> Химия: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н. Е. Кузнецова, И. М. Титова, Н. Н. Гара. – М.: Вентана-Граф, 2013.</p> <p>2. <i>Гара Н. Н.</i> Химия: 9 класс: рабочая тетрадь для учащихся</p>	<p><b>Демонстрации</b></p> <p>1. Получение аммиака, растворимость аммиака (опыт «Фонтан»), горение аммиака в кислороде, взаимодействие аммиака с хлороводородом (опыт «Дым без огня»).</p>	<p>Расчеты по уравнению реакции: вычисления массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исход-</p>	<p><b>Физика</b> Раздел «Строение атома».</p> <p><b>Биология</b> Раздел «Особенности химического состава живых организмов».</p>	<p>Фронтальная (Ф). Индивидуальная (И). Парная (П). Групповая (Г)</p>

# Пример технологической карты темы (УМК Н.Е. Кузнецовой)

общеобразовательных учреждений / Н. Н. Гара, М. А. Ахметов. — М.: Вентана-Граф, 2013.

3. *Ахметов М. А.* Готовимся к государственной итоговой аттестации (ГИА): химия: 8–9 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений / М. А. Ахметов. — М.: Вентана-Граф, 2013.

4. *Кузнецова Н. Е.* Задачник по химии: 9 класс / Н. Е. Кузнецова, А. Н. Левкин. — М.: Вентана-Граф, 2013.

## **Интернет-ресурсы**

- Информационный модуль «Общая характеристика подгруппы азота» <http://fcior.edu.ru/card/7392/obshchaya-harakteristika-podgruppy-azota.html>
- Тесты по теме «Азот – простое вещество» <http://fcior.edu.ru/card/3440/testy-po-teme-azot-prostoe-veshchestvo.html>
- «Аммиак. Строение молекулы» <http://fcior.edu.ru/card/12325/ammiak-stroenie-molekuly.html>
- Конструктор анимаций «Донорно-акцепторный механизм

2. Получение оксидов азота(II) и (IV).

3. Опыты, подтверждающие общие химические свойства азотной и ортофосфорной кислот.

4. Разложение азотной кислоты, взаимодействие азотной кислоты с металлами.

5. Горение серы и угля в азотной кислоте и в расплавленной селитре. Воспламенение скипидара в азотной кислоте.

6. Воспламенение спичек. Получение белого фосфора и его возгорание на воздухе. Получение оксида фосфора(V).

7. Качественные реакции на катион аммония, нитрат-ион и фосфат-ион.

## **Лабораторные опыты**

1. Ознакомление с химическими свойствами

ного вещества, содержащего примеси

## **Математика**

Разделы «Вычисления по пропорциям», «Решение алгебраических линейных уравнений»



# Пример технологической карты темы (УМК Н.Е. Кузнецовой)

образования иона аммония»  
[http://fcior.edu.ru/  
card/8990/konstruktor-animaciy-donorno-akceptornyy-mehanizm-obrazovaniya-iona-ammoniya.html](http://fcior.edu.ru/card/8990/konstruktor-animaciy-donorno-akceptornyy-mehanizm-obrazovaniya-iona-ammoniya.html)

- Физические и химические свойства аммиака <http://fcior.edu.ru/card/213/fizicheskie-i-himicheskie-svoystva-ammiaka.html>
- Тесты по теме «Аммиак и его свойства. Соли аммония» <http://fcior.edu.ru/card/8526/testy-po-teme-ammiak-i-ego-svoystva-soli-ammoniya.html>
- Конструктор анимаций «Строение молекулы азотной кислоты» <http://fcior.edu.ru/card/14339/konstruktor-animaciy-stroenie-molekuly-azotnoy-kisloty.html>
- Окислительные свойства азотной кислоты <http://fcior.edu.ru/card/4879/okislitelnye-svoystva-azotnoy-kisloty.html>
- Нитраты и их свойства. Азотные удобрения <http://fcior.edu.ru/card/6564/nitraty-i-ih-svoystva-azotnye-udobreniya.html>

ми водного раствора аммиака.

2. Качественные реакции на нитрат-ион и фосфат-ион.

## **Практическая работа**

Получение аммиака и изучение его свойств.

## **Виртуальный эксперимент**

- Лабораторная работа «Конструирование модели молекулы азота» <http://fcior.edu.ru/card/6139/laboratornaya-rabota-konstruirovanie-modeli-molekuly-azota.html>
- Лабораторная работа «Получение аммиака и изучение его свойств» [http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe\\_obshee](http://fcior.edu.ru/catalog/osnovnoe_obshee)
- Лабораторная работа «Окислительные свойства азотной



# Структура технологической карты урока (УМК Н.Е. Кузнецовой)



# Технологическая карта урока (УМК Н.Е. Кузнецовой)

В карте **детально** отражены планируемые образовательные результаты, представлены организационная структура и ход урока

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА

Тема урока \_\_\_\_\_

Тип урока \_\_\_\_\_

Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Формируемые УУД			
		познавательные	регулятивные	коммуникативные	личностные
1	2	3	4	5	6
Этап урока					
Домашнее задание					



# Пример технологической карты урока (УМК Н.Е. Кузнецовой)

Урок № 3 (27). Практическая работа 3.  
Получение аммиака и изучение его свойств

Тип урока. Урок-исследование



Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые УУД			
		познавательные	регулятивные	коммуникативные	личностные
1	2	3	4	5	6
<b>I. Актуализация знаний и постановка цели урока</b>					
<p><b>1. Организует деятельность обучающихся по актуализации алгоритма выполнения практической работы.</b> <b>Предлагает:</b> 1) сформулировать цель работы; 2) вспомнить правила безопасной работы в химической лаборатории</p>	<p><b>Формулируют</b> цель практической работы (Ф). <b>Озвучивают</b> правила безопасной работы в химической лаборатории</p>	<p><i>Понимать</i> смысл информации. <i>Строить</i> логические рассуждения, <i>создавать</i> обобщения, <i>формулировать</i> выводы</p>	<p><i>Слушать</i> в соответствии с целевой установкой. <i>Выдвигать</i> и <i>формулировать</i> цели исследования</p>	<p><i>Планировать</i> общие способы работы</p>	<p>Грамотно <i>обращаться</i> с веществами в химической лаборатории и в быту</p>



# Пример технологической карты урока (УМК Н.Е. Кузнецовой)

## II. Выполнение эксперимента



<p><b>1. Организует деятельность обучающихся по подготовке к проведению эксперимента. <i>Предлагает</i></b> обосновать, почему аммиак собирают в опрокинутую вверх дном пробирку</p>	<p><b>Обосновывают</b> метод собирания аммиака исходя из его физических свойств (Ф)</p>	<p><i>Применять</i> полученные знания для грамотного и безопасного проведения эксперимента</p>	<p><i>Выдвигать</i> гипотезы, <i>планировать</i> свою деятельность, <i>находить</i> алгоритм выполнения поставленной задачи</p>	<p><i>Устанавливать</i> рабочие отношения в группе, <i>планировать</i> общие способы работы</p>	<p><i>Развивать</i> любознательность и интерес к самостоятельной исследовательской деятельности</p>
<p><b>2. Организует деятельность обучающихся по выполнению эксперимента. <i>Предлагает:</i></b> 1) провести эксперимент в соответствии с инструкцией в учебнике (с. 128–129);</p>	<p><b>Выполняют</b> эксперимент в соответствии с планом и инструкцией (П): 1) собирают прибор для получения аммиака; 2) получают аммиак реакцией</p>	<p><i>Применять</i> полученные знания для решения практических задач. Самостоятельно <i>проводить</i> эксперимент. <i>Осуществлять</i> наблюдения</p>	<p><i>Осуществлять</i> само- и взаимоконтроль процесса выполнения эксперимента и коррекцию своей деятельности.</p>	<p><i>Устанавливать</i> рабочие отношения в группе, <i>осуществлять</i> совместные действия для решения поставленной задачи. <i>Осуществлять</i> учебное сотруд-</p>	<p><i>Развивать</i> любознательность и интерес к самостоятельной исследовательской деятельности. Грамотно <i>обращаться</i> с веществами в хими-</p>

# Технологическая карта урока (УМК О.С. Габриеляна)



В карте отражены **обобщенные** планируемые образовательные результаты, представлены организационная структура и ход урока

Урок \_\_\_\_\_

Раздел \_\_\_\_\_

Тема урока \_\_\_\_\_

## Планируемые образовательные результаты

Предметные	Метапредметные	Личностные
Решаемая учебная проблема		
Основные понятия, изучаемые на уроке		
Демонстрации. Лабораторные опыты		
Вид используемых на уроке средств ИКТ		



8



9

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УРОКА

ЭТАП 1.

<https://rosuchebnik.ru/material/khimiya-8-klass-tekhnologicheskie-karty/>

<https://rosuchebnik.ru/material/khimiya-9-klass-tekhnologicheskie-karty-gabrielyan/>

# Технологическая карта урока (УМК О.С. Габриеляна)

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УРОКОВ

### ЭТАП 1...

Формирование конкретного образовательного результата / группы результатов

Длительность этапа

Основной вид учебной деятельности, направленный на формирование данного образовательного результата

Методы обучения

Форма организации деятельности обучающихся

Функция / роль учителя на данном этапе

Основные виды деятельности учителя

### ЭТАП ... Подведение итогов, домашнее задание

Формирование конкретного образовательного результата / группы результатов

Длительность этапа

Форма организации деятельности обучающихся

Функция / роль учителя на данном этапе

Основные виды деятельности учителя

Рефлексия по достигнутым или недостигнутым образовательным результатам



# Технологическая карта урока (УМК О.С. Габриеляна)

## Ход урока

Тема урока.

Цель урока.

Проблемный вопрос урока.

Ход урока

I.

II.

III.

IV. Подведение итогов.

Домашнее задание.



# Пример технологической карты урока (УМК О.С. Gabrielyan)



<https://rosuchebnik.ru/material/khimiya-9-klass-tekhnologicheskie-karty-gabrielyan/>

Урок 35. Серная кислота как электролит. Соли серной кислоты		
ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ		
Предметные	Метапредметные	Личностные
Умения характеризовать физические и химические свойства серной кислоты и ее солей как электролитов; описывать области применения серной кислоты и ее солей в народном хозяйстве; составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства серной кислоты и ее солей как электролитов; проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент, характеризующий химические свойства серной кислоты как электролита, и эксперимент по распознаванию сульфат-ионов с соблюдением правил техники безопасности	Умения использовать знаково-символические средства для раскрытия сущности процессов; осуществлять сравнение и классификацию; устанавливать причинно-следственные связи; проводить наблюдения, делать выводы	Понимание значимости естественнонаучных знаний в повседневной жизни, технике, медицине, для решения практических задач. Умение грамотно обращаться с веществами в химической лаборатории и в быту
Решаемая учебная проблема	Какими свойствами обладает серная кислота как электролит? Почему серную кислоту называют «хлебом химической промышленности»?	
Основные понятия, изучаемые на уроке	Разбавленная серная кислота, применение серной кислоты; сульфаты, применение сульфатов	
Демонстрации. Лабораторные опыты	Демонстрации. Образцы природных соединений серы. Образцы важнейших для народного хозяйства сульфатов. Лабораторные опыты. Свойства разбавленной серной кислоты	
Вид используемых на уроке средств ИКТ	Универсальные (электронные книги, компьютер, интерактивная доска)	
ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА УРОКА		
<b>ЭТАП 1. Проверка остаточных знаний. Осознание приращения знания (ликвидация незнания)</b> <i>Проверка домашнего задания</i>		
Формирование конкретного образовательного результата / группы результатов	Внутренняя и внешняя оценка результатов, обнаружение субъективного незнания	
Длительность этапа	7—12 минут	
Основной вид учебной деятельности, направленный на формирование данного образовательного результата	Устные и письменные ответы на вопросы учителя. Обсуждение сказанного	
Методы обучения	Систематизирующая беседа	
Форма организации деятельности обучающихся	Коллективная мыслительная деятельность	

# Пример технологической карты урока (УМК О.С. Габриеляна)



Функция / роль учителя на данном этапе	Организаторская, корректирующая. Учитель корректирует ответы обучающихся
Основные виды деятельности учителя	Коррекция, координация деятельности обучающихся
<b>ЭТАП 2. Вхождение в тему урока и создание условий для осознанного восприятия нового материала</b> <i>Диалог на уроке. Практикум: выполнение лабораторных опытов</i>	
Формирование конкретного образовательного результата / группы результатов	Умения характеризовать физические и химические свойства разбавленной серной кислоты и ее солей, области их применения
Длительность этапа	20—25 минут
Основной вид учебной деятельности, направленный на формирование данного образовательного результата	Ученический химический эксперимент. Обсуждение результатов эксперимента. Устные ответы на вопросы учителя. Записи обучающихся в тетрадь
Методы обучения	Химический эксперимент. Диалогическое изложение, беседа с элементами проблематизации. Систематизирующая беседа
Форма организации деятельности обучающихся	Коллективная и индивидуальная мыслительная деятельность, парная или групповая деятельность при выполнении химического эксперимента
Функция / роль учителя на данном этапе	Организаторская, консультационная, координирующая
Основные виды деятельности учителя	Координация деятельности обучающихся
<b>ЭТАП 3. Организация и самоорганизация обучающихся в ходе дальнейшего усвоения материала</b> <i>Обобщение и систематизация пройденного материала</i>	
Формирование конкретного образовательного результата / группы результатов	Умение систематизировать изученный материал, применять знания в незнакомой ситуации
Длительность этапа	10—15 минут
Основной вид учебной деятельности, направленный на формирование данного образовательного результата	Самостоятельное выполнение заданий
Методы обучения	Метод самостоятельной работы с последующей само- или взаимопроверкой и коррекцией допущенных ошибок
Форма организации деятельности обучающихся	Индивидуальная и коллективная мыслительная деятельность
Функция / роль учителя на данном этапе	Организаторская, контролирующая
Основные виды деятельности учителя	Координация и контроль за деятельностью обучающихся
<b>ЭТАП 4. Подведение итогов, домашнее задание</b>	
Формирование конкретного образовательного результата / группы результатов	Обобщение. Устный ответ на проблемный вопрос урока

# Пример технологической карты урока (УМК О.С. Габриеляна)



Длительность этапа	3—5 минут
Форма организации деятельности обучающихся	Индивидуальная, коллективная
Функция / роль учителя на данном этапе	Организация самоконтроля обучающихся с последующей самооценкой
Основные виды деятельности учителя	Координация деятельности обучающихся
Рефлексия по достигнутым или недостигнутым образовательным результатам	Обучающиеся оценивают свою работу на уроке, учитель выставляет отметки за конкретные виды работы обучающимся на основе их самооценки. Домашнее задание с комментариями

**Тема урока.** Серная кислота как электролит. Соли серной кислоты.

**Цель урока.** Формирование умений характеризовать физические и химические свойства разбавленной серной кислоты и ее солей; проводить качественные реакции на сульфат-ионы; описывать области применения серной кислоты и ее солей.

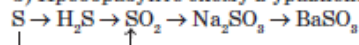
**Проблемный вопрос урока.** Какими свойствами обладает серная кислота как электролит? Почему серную кислоту называют «хлебом химической промышленности»?

## ХОД УРОКА

### I. Проверка домашнего задания

#### Вопросы и задания

- 1) Охарактеризуйте физические и химические свойства сероводорода.
- 2) Дайте характеристику химических свойств оксида серы (IV) и сернистой кислоты.
- 3) Преобразуйте схему в уравнения реакций:



### II. Диалог на уроке. Практикум: выполнение лабораторных опытов

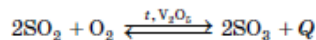
Формирование умений характеризовать физические и химические свойства разбавленной серной кислоты и ее солей, распознавать сульфат-ионы; описывать области применения серной кислоты и сульфатов.

Актуализация знаний обучающихся о теории электролитической диссоциации, реакциях ионного обмена и типичных химических свойствах кислот как электролитов.

Изучение нового материала происходит с опорой на содержание § 25 учебника.

#### Вопросы и задания

- 1) Дайте характеристику реакции окисления оксида (IV) в оксид серы (VI):



- 2) Какими химическими свойствами (кислотными, основными или амфотерными) обладает оксид серы (VI)? Составьте уравнение реакции взаимодействия оксида серы (VI) с водой.

#### Записи в тетради

Оксид серы (VI)  $\text{SO}_3$  — типичный кислотный оксид.  
 $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

- 3) Составьте характеристику серной кислоты по различным классификационным признакам.

- 4) Химически чистая серная кислота представляет собой бесцветную тяжелую маслянистую жидкость. При ее растворении в воде выделяется очень большое количество теплоты. Сформулируйте и обоснуйте правило разбавления концентрированной серной кислоты.

# Пример технологической карты урока (УМК О.С. Габриеляна)



## Записи в тетради

Нельзя лить воду в концентрированную серную кислоту!

Следует осторожно вливать кислоту в воду при непрерывном перемешивании.

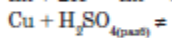
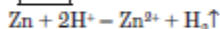
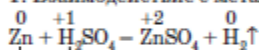
5) Разбавленная серная кислота проявляет типичные свойства кислот. Охарактеризуйте химические свойства разбавленной серной кислоты, проделав лабораторные опыты.

Лабораторные опыты Свойства разбавленной серной кислоты.

## Записи в тетради

### Химические свойства разбавленной серной кислоты

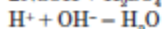
1. Взаимодействие с металлами



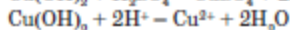
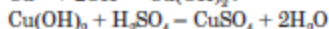
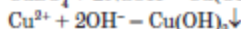
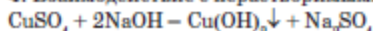
2. Взаимодействие с основными оксидами



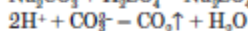
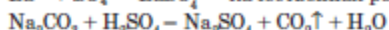
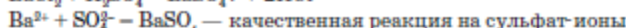
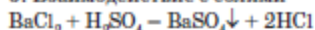
3. Взаимодействие со щелочами



4. Взаимодействие с нерастворимыми основаниями



5. Взаимодействие с солями



6) Какие реакции с участием разбавленной серной кислоты можно отнести к реакциям ионного обмена? Какая реакция является окислительно-восстановительной?

Демонстрации Образцы природных соединений серы. Образцы важнейших для народного хозяйства сульфатов.

7) Перечислите области применения серной кислоты, используя рис. 110 и 111 на с. 187—188 учебника.

8) Назовите известные вам области применения солей серной кислоты: глауберовой соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , гипса  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , сульфата бария  $\text{BaSO}_4$ , медного купороса  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .

## III. Обобщение и систематизация пройденного материала

Самостоятельное выполнение обучающимися заданий в рабочей тетради: № 1 на с. 142, № 4—6 на с. 143—144.

Выполнение заданий сопровождается последующей само- или взаимопроверкой и, в случае необходимости, коррекцией допущенных ошибок.

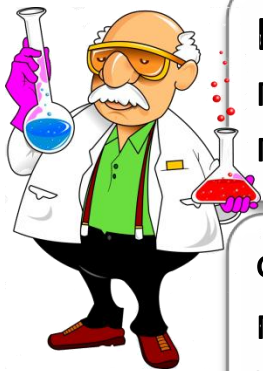
## IV. Подведение итогов

Обучающиеся устно отвечают на проблемный вопрос урока.

**Домашнее задание:** § 25 до слов «Концентрированная серная кислота...»; выполнить задания № 5, 7 и 8 после § 25 учебника.



## Технологическая карта позволит учителю:



Выделить формируемые у обучающихся УУД в соответствии с предлагаемыми учебно-познавательными или учебно-практическими задачами

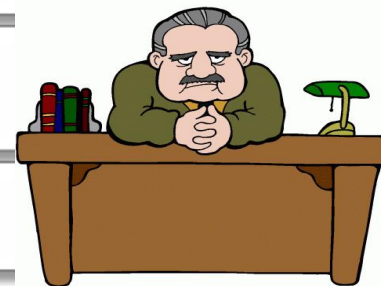
Фиксировать личностные, метапредметные и предметные планируемые результаты в виде формируемых УУД на каждом этапе урока

## Технологическая карта поможет администрации школы:

Контролировать реализацию требований ФГОС с точки зрения организации учебного процесса и достижения планируемых образовательных результатов

Выявлять результативность деятельности учителя

Осуществлять необходимую методическую помощь



# Технологическая карта – это...



**или**





корпорация

российский  
учебник

# Спасибо за внимание!

Лидия Ивановна Асанова

910-391-46-47

[asanovali@yandex.ru](mailto:asanovali@yandex.ru)

