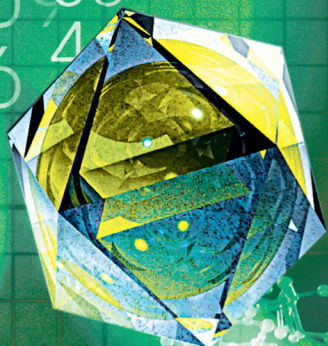


Н. Н. Гара



**Х**

**И**

**М**

**И**

**Я**

**9**

**уроки**

  
**ПРОСВЕЩЕНИЕ**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО



Н. Н. Гара

# ХИМИЯ

УРОКИ

В **9** КЛАССЕ

ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

2-е издание, переработанное

Москва  
«Просвещение»  
2015

УДК 372.8:54  
ББК 74.262.4  
Г20

16+

**Гара Н. Н.**

Г20 Химия. Уроки в 9 классе : пособие для учителя / Н. Н. Гара. — 2-е изд., перераб. — М. : Просвещение, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-09-028569-8.

Пособие для учителя — элемент информационно-образовательной среды линии УМК по химии для 8—9 классов авторов Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана, переработанной в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования. Основное назначение пособия — оказать учителю методическую помощь в подготовке к уроку и в организации его проведения с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта и ориентации на системно-деятельностный подход. В связи с этим для каждого урока определены планируемые результаты обучения (предметные, метапредметные и личностные) и основные виды деятельности учащихся. Разработки уроков включают также дидактический материал: контрольные работы в двух вариантах, тестовые задания, самостоятельные и проверочные работы, алгоритмы решения расчётных задач, что необходимо для эффективной подготовки учащихся к аттестации.

УДК 372.8:54  
ББК 74.262.4

ISBN 978-5-09-028569-8

© Издательство «Просвещение», 2015  
© Художественное оформление.  
Издательство «Просвещение», 2015  
Все права защищены

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В предлагаемом пособии представлены поурочные разработки курса химии 9 класса, ориентированные на учебник Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана «Химия, 9», переработанный в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования.

Основное назначение пособия — оказать учителю методическую помощь в подготовке к уроку, в организации его проведения, в распределении учебного материала по часам.

Для каждого урока определены тема, цель, впервые вводимые основные понятия, планируемые результаты обучения (предметные, метапредметные и личностные), основные виды деятельности учащихся, краткое содержание, домашнее задание. Разработки уроков, кроме методических рекомендаций и советов, включают дидактический материал: контрольные работы в двух вариантах, тестовые задания, самостоятельные и проверочные работы, алгоритмы составления уравнений химических реакций, решения расчётных задач.

При использовании данного пособия следует иметь в виду, что каждый урок является лишь примерным. Учитель вправе использовать различные формы организации учебной деятельности учащихся: лекции, семинарские занятия, обобщающие уроки, конференции, ролевые игры. Поэтому учитель может заимствовать предлагаемые разработки уроков либо полностью, либо частично, встраивая их в собственный план урока, корректируя его, исходя из конкретных условий. В любом случае использование различных методов и приёмов должно быть направлено на индивидуализацию учебного процесса и повышение самостоятельности учащихся при изучении химии. Представленные в данном пособии перечни химических опытов для проведения на уроках носят также рекомендательный характер.

В пособии приводятся ссылки на таблицы, схемы, задания из учебника Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана «Химия, 9», а также на электронное приложение к учебнику.

**УРОКИ 1—2****Окислительно-восстановительные реакции**

**Цель уроков.** Систематизировать знания об окислительно-восстановительных реакциях. Научить уравнивать окислительно-восстановительные реакции методом электронного баланса.

**Основные понятия.** Окислительно-восстановительные реакции, окислитель, восстановитель, окисление, восстановление, степень окисления, метод электронного баланса.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать определения окислительно-восстановительной реакции, окислителя, восстановителя. Уметь уравнивать окислительно-восстановительные реакции, разъяснять процессы окисления и восстановления, приводить примеры окислительно-восстановительных реакций.

*Метапредметные.* Уметь понимать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы. Развивать умения самостоятельно работать с книгой, формулировать выводы.

*Личностные.* Формировать мотивацию к целенаправленной познавательной деятельности, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отличать окислительно-восстановительные реакции от химических реакций других типов. Уравнивать окислительно-восстановительные реакции.

**Краткое содержание уроков.** На эту тему отводится два урока. В 8 классе учащиеся получили первоначальные представления об окислительно-восстановительных реакциях, и учитель должен опираться на эти знания.

Учитель вызывает к доске двух учеников и предлагает им провести две реакции: один проводит реакцию между сульфатом меди(II) и гидроксидом натрия, другой — между соляной кислотой и магнием. Обе реакции идут до конца, учащиеся записывают в тетрадах уравнения проведённых реакций. Учитель просит объяснить, к каким типам относятся эти реакции. Реакцию между кислотой и металлом учащиеся относят

к реакциям замещения, а реакцию между сульфатом меди(II) и гидроксидом натрия — к реакциям обмена. Далее учитель просит проставить степени окисления. Учащиеся делают вывод, что реакция между металлом и кислотой является окислительно-восстановительной.

Затем учитель проводит фронтальную беседу, предлагая по ходу беседы ответить на вопросы и выполнить некоторые упражнения:

**1.** Какие реакции называют окислительно-восстановительными?

**2.** Что такое степень окисления?

**3.** Проставьте степени окисления в следующих соединениях: CaO, Cl<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, NaOH, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaNO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

**4.** Установите соответствие между формулой вещества и значением степени окисления одного из химических элементов в этом соединении.

- |                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 1) P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | А. +3 |
| 2) SO <sub>3</sub>                | Б. +4 |
| 3) Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub> | В. +5 |
| 4) MnO <sub>2</sub>               | Г. +6 |
|                                   | Д. +7 |
|                                   | Е. 0  |

1	2	3	4

**5.** Что такое процесс окисления?

**6.** Что такое процесс восстановления?

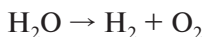
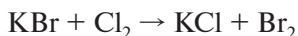
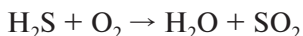
**7.** Установите соответствие между схемой химической реакции и схемой передачи электронов атомами или ионами веществ, которые участвуют в этих превращениях.

- |   |  |
|---|--|
| 1) H <sub>2</sub> S + O <sub>2</sub> → SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O | А. $\overset{+4}{S} \rightarrow \overset{+6}{S}$ |
| 2) H <sub>2</sub> + S → H <sub>2</sub> S                                  | Б. $\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{0}{S}$  |
| 3) SO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> → SO <sub>3</sub>                     | В. $\overset{0}{S} \rightarrow \overset{+4}{S}$  |
| 4) S + O <sub>2</sub> → SO <sub>2</sub>                                   | Г. $\overset{+6}{S} \rightarrow \overset{+4}{S}$ |
|   | Д. $\overset{0}{S} \rightarrow \overset{-2}{S}$  |
|   | Е. $\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{+4}{S}$ |

1	2	3	4

После беседы учитель объясняет, как составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций. Алгоритм составления уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса дан в учебнике (с. 6).

Для закрепления нового материала можно дать задание расставить коэффициенты методом электронного баланса в следующих схемах химических реакций:



Второй урок можно провести как урок-практикум, на котором учитель отрабатывает с учащимися умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций. Работу можно осуществить в парах или группах. На данном этапе учитель формирует осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.

Для составления заданий можно использовать следующие пособия:

Габрусева Н. И. Химия. Рабочая тетрадь: 9 кл. / Н. И. Габрусева. — М.: Просвещение, 2008.

Радецкий А. М. Дидактический материал по химии: 8—9 кл. / А. М. Радецкий, В. П. Горшкова. — М.: Просвещение, 2003.

Электронное приложение к учебнику (§ 1, тесты).

Домашнее задание. § 1, упр. 1—6, тестовые задания.

## УРОК 3

### Тепловые эффекты химических реакций

**Цель урока.** Продолжить формирование представлений о классификации химических реакций. Сформировать представления о тепловых эффектах химических реакций. Научить различать экзо- и эндотермические реакции.



**Основные понятия.** Реакции экзо- и эндотермические. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения реакций. Закон сохранения и превращения энергии.

### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать классификационный признак термохимических реакций. Понимать значение терминов: тепловой эффект химической реакции, термохимическое уравнение реакции, экзо- и эндотермические реакции. Уметь записывать термохимические уравнения реакций и вычислять количество теплоты по термохимическому уравнению реакции.

*Метапредметные.* Продолжить формировать умение классифицировать на примере составления классификации химических реакций. Развивать умение формулировать выводы.

*Личностные.* Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отличать термохимические уравнения реакций от других видов уравнений химических реакций. Различать экзо- и эндотермические реакции.

**Демонстрации.** Горение магния, горение спирта в фарфоровой чашке. Разложение карбоната кальция.

**Краткое содержание урока.** В начале урока проводится проверка усвоения знаний в форме самостоятельной работы. Работа проводится по вариантам, в каждом варианте — два уравнения реакций (одно не относится к окислительно-восстановительным реакциям). В уравнении окислительно-восстановительной реакции надо расставить коэффициенты методом электронного баланса, указать окислитель и восстановитель.

Изучение нового материала можно начать с демонстрации опытов: горение магния, горение спирта, разложение карбоната кальция. Учащиеся отмечают признак протекания этих реакций — выделение и поглощение теплоты и света. Учитель вводит понятия экзо- и эндотермической реакции и показывает, как записывают термохимические уравнения реакций. При этом нужно обратить внимание учащихся на то, что в термохимических уравнениях принято указывать агрегатное состояние каждого вещества. Затем учитель переходит к вычислению теплового эффекта реакции по термохимическому уравнению. Учащиеся могут самостоятельно рассмотреть этот материал. В учебнике дан пример решения такой задачи (с. 10).

Для закрепления этого материала можно использовать пособие «Химия. Задачник с «помощником». 8—9 классы» (с. 66) и выбрать для решения несколько задач по усмотрению учителя.

**Домашнее задание.** § 2, упр. 1—4; электронное приложение (тесты к § 2).

## УРОК 4

### Скорость химических реакций. Первоначальные представления о катализе

**Цель урока.** Сформировать первоначальные представления о понятиях «скорость химической реакции», «катализатор», «ингибитор». Рассмотреть условия, влияющие на скорость реакции.

**Основные понятия.** Скорость химической реакции, катализ, катализатор, ингибирование, ингибитор, ферменты.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать определение скорости химической реакции и её зависимость от условий протекания реакции. Понимать значение терминов «катализатор», «ингибитор», «ферменты». Уметь определять, как изменится скорость реакции под влиянием различных факторов.

**Метапредметные.** Используя межпредметные связи, уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи. Развивать умение формулировать выводы. Уметь применять знания, полученные при изучении других предметов, в конкретной ситуации.

**Личностные.** Формировать мотивацию к целенаправленной познавательной деятельности, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению.

**Основные виды деятельности учащихся.** Наблюдать и описывать химические реакции, сравнивать, сопоставлять, делать выводы.

**Демонстрации.** Горение серы на воздухе и в кислороде. Горение пластинки железа и стружек железа. Взаимодействие натрия и калия с водой. Получение кислорода из пероксида водорода в присутствии катализатора.

**Краткое содержание урока.** Подробное рассмотрение данной темы перенесено в 11 класс. В 9 классе следует рассмотреть её обзорно, так как и в 9 классе и особенно в 10 классе мы встречаемся с понятиями «скорость химической реакции», «катализатор». Изучение данной темы целесообразно осуществить в форме лекции с демонстрацией опытов и с элементами беседы. Можно использовать электронное приложение к учебнику (§ 3).

Первоначальные представления о скорости химической реакции формируются на основе знаний, приобретённых учащимися на уроках физики и химии. Учащиеся вспоминают определение понятия «скорость движения» и формулу

$$v = \frac{S}{t},$$

сопоставляют горение веществ на воздухе и в кислороде. Учитель демонстрирует горение серы на воздухе и в кислороде, подводит учащихся к определению скорости химической реакции и выводит формулу

$$v = \frac{\Delta c}{\Delta t}.$$

Далее учитель демонстрирует остальные опыты и предлагает следующие вопросы и задания:

**1.** Как влияет температура на скорость реакции? Приведите примеры.

**2.** Пронаблюдайте, как взаимодействуют с водой натрий и калий. Одинаково ли эти металлы реагируют с водой? Почему?

**3.** Сопоставьте горение пластинки железа и стружек железа в кислороде. Объясните различную скорость этих реакций.

**4.** Пронаблюдайте, как пероксид водорода разлагается на кислород и воду при добавлении оксида марганца(IV). Что влияет на скорость реакции?

Учитель вводит понятия «катализатор» и «ингибитор». Далее учитель предлагает учащимся рассмотреть видеофрагменты (§ 3 электронного приложения — зависимость скорости реакций от условий их протекания), перечислить условия, оказывающие влияние на скорость химической реакции, и сделать вывод о влиянии различных факторов на скорость химической реакции.

Домашнее задание. § 3, упр. 1—4, тестовые задания.

## УРОК 5

### Практическая работа 1.

### Изучение влияния условий проведения химической реакции на её скорость

**Цель урока.** Изучить на практике условия, влияющие на скорость предложенных химических реакций. Совершенствовать умения работать с лабораторным оборудованием, а также объяснять наблюдения и результаты проводимых химических опытов.

## **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь объяснять влияние различных факторов на скорость химических реакций.

*Метапредметные.* Развивать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач. Совершенствовать экспериментальные умения в проведении химического эксперимента.

*Личностные.* Развивать умения оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения практической работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Пользоваться лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, оказывать первую помощь при ожогах и травмах, полученных во время работы с реактивами и лабораторным оборудованием, исследовать условия, влияющие на скорость химической реакции.

**Краткое содержание урока.** Перед проведением практической работы необходимо повторить правила техники безопасности, особенно при работе с кислотами.

Работа выполняется по инструкции на с. 16 учебника. После каждого опыта записываются уравнения реакций, отмечается фактор, влияющий на изменение скорости реакции. Делается вывод.

Отчёт о работе составляется в произвольной форме; если учащиеся привыкли использовать табличную запись при составлении отчёта, то они могут этим воспользоваться.

## **УРОК 6**

### **Обратимые и необратимые реакции.**

#### **Понятие о химическом равновесии**

**Цель урока.** Продолжить формирование представлений о классификации химических реакций. Сформировать представления о понятиях «обратимые и необратимые реакции», «химическое равновесие». Рассмотреть условия смещения химического равновесия.

**Основные понятия.** Обратимые и необратимые реакции. Прямая и обратная реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

## Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать определения обратимых и необратимых реакций, химического равновесия, условия смещения химического равновесия. Уметь объяснять на конкретном примере способы смещения химического равновесия.

**Метапредметные.** Понимать значение терминов «обратимые и необратимые реакции», «химическое равновесие». Формировать умения на практике пользоваться основными логическими приёмами, наблюдать, решать проблемы, прогнозировать, формулировать выводы.

**Личностные.** Развивать коммуникативную компетентность, умение уважать иную точку зрения при обсуждении проблемы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Наблюдать и описывать химические реакции, сравнивать, сопоставлять, делать выводы.

**Краткое содержание урока.** Эта тема перенесена в 11 класс, поэтому на данном уроке рассматриваются первые представления о химическом равновесии. Учитель продолжает формировать понятие «классификация химических реакций». Подробно рассматриваются прямые и обратные реакции. Учащиеся приводят примеры обратимых реакций и дают им определение. Затем учитель переходит к понятию «химическое равновесие».

Учитель ставит перед классом проблемный вопрос: *сколько времени будет сохраняться состояние химического равновесия?*

Учащиеся должны прийти к выводу, что состояние химического равновесия сохраняется до тех пор, пока остаются неизменными условия реакции: концентрация веществ, температура и давление. Учитель даёт формулировку принципа Ле Шателье и рассматривает влияние изменения условий реакции на состояние химического равновесия. С биографией Ле Шателье учащиеся могут ознакомиться самостоятельно, используя электронное приложение к учебнику (§ 5).

Далее учитель предлагает учащимся вопрос: *будет ли влиять на смещение химического равновесия катализатор?* Учащиеся должны ответить, что катализатор в равной мере увеличивает скорость прямой и обратной реакций, при этом химическое равновесие не смещается.

Эти знания очень важны для понимания сущности обратимых реакций, лежащих в основе получения многих веществ и выбора условий для проведения процессов на производстве.

Домашнее задание. § 5, упр. 1—3, тестовые задания.

## УРОК 7\*

**Вычисления по химическим уравнениям массы (количества, объёма) вещества по известной массе (количеству, объёму) одного из вступивших или получающихся в результате реакции веществ.**

**Определение теплового эффекта реакции по её термохимическому уравнению**

**Цель урока.** Закрепить умение решать расчётные задачи по уравнениям химических реакций.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь решать расчётные задачи по уравнениям химических реакций с использованием массы, количества или объёма одного из вступивших или получающихся в результате реакции веществ. Уметь производить расчёты по термохимическим уравнениям реакций.

*Метапредметные.* Развивать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию. Развивать коммуникативную компетентность, уметь уважать иную точку зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Производить расчёты по химическим уравнениям реакций.

**Краткое содержание урока.** Урок следует провести в форме практикума. Рекомендуем организовать работу в парах или группах, что будет способствовать развитию коммуникативной компетентности.

На данном уроке необходимо повторить используемые величины, разобрать несколько задач и предложить ряд задач для самостоятельного решения. Предлагаем использовать пособие «Химия. Задачник с «помощником». 8—9 классы».

**Домашнее задание.** Решить задачи из задачника.

---

\* Данный урок проводится, если учащиеся не изучают раздел «Первоначальные представления об органических веществах».

## УРОК 8

### Сущность процесса электролитической диссоциации

**Цель урока.** Ознакомить с понятиями «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Рассмотреть процесс диссоциации в воде веществ с разными видами химической связи и объяснить причину электропроводности водных растворов солей, кислот и щелочей.

**Основные понятия.** Электролит, неэлектролит, электролитическая диссоциация, гидратация, кристаллогидраты, кристаллизационная вода.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать определения понятий «электролит», «неэлектролит», «электролитическая диссоциация». Уметь иллюстрировать примерами изученные понятия и объяснять причину электропроводности водных растворов солей, кислот и щелочей.

**Метапредметные.** Уметь определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию. Развивать коммуникативную компетентность, умение уважать иную точку зрения при обсуждении проблемы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Использовать межпредметные связи, проводить наблюдения по ходу демонстрационного эксперимента, исследовать свойства растворов электролитов и неэлектролитов, обсуждать в группах результаты опытов.

**Демонстрации.** Испытание веществ на электрическую проводимость.

**Краткое содержание урока.** Изучение темы «Электролитическая диссоциация» даст учащимся возможность рассмотреть на новом теоретическом уровне процессы растворения и химические реакции в целом. Первый урок этой темы следует провести в форме лекции с элементами самостоятельной работы учащихся.

В начале урока необходимо актуализировать знания учащихся о природе электрического тока и строении вещества. Учащиеся вспоминают из курса физики, что такое электрический ток (упорядоченное движение носителей электрических зарядов). Учащиеся знают, что металлы проводят электрический ток. Можно задать им вопрос: *какие частицы являются переносчиками тока в металлах?* Учащиеся отвечают, что в металлах переносчиками электрического тока являются электроны. Металлы — это проводники первого рода.

Учитель обращает внимание учащихся на то, что электрический ток могут переносить не только электроны, но и любые заряженные частицы (ионы). Учитель просит учащихся объяснить, чем отличается ион от нейтрального атома.

Далее учитель демонстрирует опыты по проверке электропроводности веществ с ионной связью и со слабополярной связью, например хлорида натрия (кристаллического), дистиллированной воды и водного раствора хлорида натрия. На основе наблюдений учащиеся делают следующие выводы:

- 1) кристаллический хлорид натрия не проводит электрический ток;
- 2) дистиллированная вода не проводит электрический ток;
- 3) водный раствор хлорида натрия проводит электрический ток.

Учитель подводит итоги: электрический ток проводят только те вещества, которые содержат свободные ионы. Дистиллированная вода почти не содержит ионов, в кристаллическом хлориде натрия все ионы связаны (рассматривается рисунок кристаллической решётки хлорида натрия), а раствор соли содержит свободные ионы. Учитель формирует понятия «электролит» и «неэлектролит».

При рассмотрении причин появления свободных ионов в растворах или расплавах ионных соединений учитель объясняет, что молекула воды полярна, т. е. имеет противоположно заряженные полюсы. Молекулы воды окружают ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$  в кристалле хлорида натрия, и в результате этого связь в кристалле между ионами ослабевает (рис. 2 учебника).

Учитель вводит понятия «гидратированный ион» и «электролитическая диссоциация».

Учащиеся записывают вывод.

При диссоциации веществ с ионной связью происходит:

- ориентация молекул воды около ионов, образующих кристалл;
- взаимодействие молекул воды с ионами поверхностного слоя кристалла (гидратация);
- распад кристалла на гидратированные ионы.



Учащиеся записывают уравнение электролитической диссоциации хлорида натрия:



Затем учитель рассматривает механизм растворения в воде веществ с ковалентной сильнополярной связью. К обсуждению этого материала следует привлекать учащихся.

Учащиеся записывают вывод.

При диссоциации веществ с ковалентной полярной связью происходит:

- ориентация молекул воды вокруг полюсов молекулы электролита;
- взаимодействие молекул воды с молекулами электролита;
- ионизация электролита (превращение ковалентной полярной связи в ионную);
- диссоциация (распад) молекул электролита на гидратированные ионы.

Учащиеся записывают уравнение электролитической диссоциации соляной кислоты:



Затем учитель вводит понятия «кристаллогидраты», «кристаллизационная вода». На данном уроке следует использовать электронное приложение к учебнику (§ 6) и рассмотреть анимации и видеофрагменты к этому параграфу.

Домашнее задание. § 6, упр. 1–4.

## УРОК 9

### Диссоциация кислот, оснований и солей

**Цель урока.** Сформулировать определения кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Закрепить умение составлять уравнения диссоциации кислот, оснований и солей.

**Основные понятия.** Кислоты, основания, соли (с точки зрения теории электролитической диссоциации), ступенчатая диссоциация кислот, ион гидроксония (для сильных учащихся).

## Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать определения понятий «кислота», «основание», «соль» с точки зрения теории электролитической диссоциации. Уметь объяснять общие свойства кислотных и щелочных растворов наличием в них ионов водорода и гидроксид-ионов соответственно, а также составлять уравнения электролитической диссоциации кислот, оснований и солей.

**Метапредметные.** Уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Проводить наблюдения в ходе демонстрационного эксперимента, исследовать свойства растворов электролитов, обсуждать результаты опытов, делать выводы.

**Демонстрации.** Ученический демонстрационный эксперимент — определение индикаторами наличия ионов водорода и гидроксид-ионов в растворах.

**Краткое содержание урока.** Урок начинается с проверки домашнего задания для выяснения того, как учащиеся усвоили понятия «электролит», «неэлектролит», «электролитическая диссоциация» и основные причины, вызывающие распад электролита на ионы.

Изучение нового материала осуществляется в форме самостоятельной работы с учебником и последующего обсуждения результатов этой работы. Затем проводится ученический демонстрационный эксперимент: один из учащихся испытывает растворы щелочей индикаторами и доказывает наличие гидроксид-ионов, другой — растворы кислот и доказывает наличие ионов водорода, третий — растворы солей и доказывает, что общих ионов в их растворах нет.

Сильные учащиеся самостоятельно рассматривают ступенчатую диссоциацию кислот и образование иона гидроксония.

Для закрепления нового материала можно предложить учащимся качественную задачу: в трёх пробирках без этикеток находятся растворы следующих веществ: хлорида натрия, соляной кислоты, гидроксида натрия. Как можно распознать эти вещества?

Возможен другой вариант — проведение самостоятельной работы.

## Самостоятельная работа

1. На какие ионы при растворении в воде распадаются вещества, формулы которых приведены ниже? Составьте уравнения реакций диссоциации этих веществ.

Вариант I

$\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KHSO}_4$ .

Вариант II

$\text{FeCl}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaHSO}_4$ .

Вариант III

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ .

2. При растворении каких веществ могут образовываться перечисленные ионы?

Вариант I

Катионы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{H}^+$  и анионы  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HSO}_4^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ .

Вариант II

Катионы  $\text{H}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  и анионы  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ .

Вариант III

Катионы  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Li}^+$  и анионы  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{OH}^-$ .

Домашнее задание. § 7, упр. 1—3, тестовые задания; электронное приложение (тесты к § 7).

## УРОК 10

### Сильные и слабые электролиты.

#### Степень диссоциации

**Цель урока.** Сформировать понятия о степени электролитической диссоциации, сильных и слабых электролитах.

**Основные понятия.** Степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать определения понятий «степень электролитической диссоциации», «сильные электролиты», «слабые электролиты». Понимать разницу между сильными и слабыми электролитами.

**Метапредметные.** Уметь самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые за-

дачи в учёбе и познавательной деятельности, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Работать с текстом, находить в нём ответы на заданные учителем вопросы, проводить наблюдения за ходом демонстрационного эксперимента, обсуждать результаты опытов, делать выводы.

**Демонстрации.** Определение электропроводности растворов соляной и уксусной кислот.

**Краткое содержание урока.** Проверку домашнего задания можно провести в форме фронтальной беседы.

Новый материал учащиеся изучают самостоятельно по учебнику. При обсуждении усвоения нового материала и формулировании определений понятий «сильный электролит» и «слабый электролит» учитель демонстрирует электропроводность растворов соляной и уксусной кислот и изменение степени электролитической диссоциации уксусной кислоты при разбавлении.

В конце урока можно провести проверочную работу.

### ***Проверочная работа***

#### **Вариант I**

**А-1.** Среди перечисленных веществ и растворов электролитом является(ются)

- 1) раствор хлорида кальция
- 2) сахарный сироп
- 3) кристаллы сахара
- 4) раствор иода в спирте

**А-2.** Среди перечисленных веществ, растворов и расплавов электролитом **не является**

- 1) раствор серной кислоты
- 2) оксид кальция
- 3) расплав хлорида калия
- 4) раствор гидроксида кальция

**А-3.** При растворении в воде гидроксид-ионы образует вещество, формула которого

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3)  $\text{LiOH}$
- 4)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

**А-4.** Ступенчатая диссоциация происходит при растворении в воде

- 1) карбоната калия
- 2) гидроксида натрия
- 3) серной кислоты
- 4) азотной кислоты

**А-5.** В водном растворе одинаковые анионы образуют вещества

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{FeCl}_3$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| 2) $\text{BaSO}_4$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | 4) $\text{AgNO}_3$ и $\text{HNO}_3$                    |

**В-1.** Установите соответствие между ионами и названием вещества, которое образуется из этих ионов в водных растворах.

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1) $\text{Ag}^+$ и $\text{Br}^-$         | А. гидроксид кальция |
| 2) $\text{Mg}^{2+}$ и $\text{CO}_3^{2-}$ | Б. гидроксид цинка   |
| 3) $\text{Zn}^{2+}$ и $\text{OH}^-$      | В. фосфорная кислота |
| 4) $\text{Ca}^{2+}$ и $\text{PO}_4^{3-}$ | Г. фосфат кальция    |
|  | Д. карбонат магния   |
|  | Е. бромид серебра    |

1	2	3	4

**В-2.** Назовите вещества, которые относятся к разным классам неорганических соединений, но образуют при диссоциации в водных растворах одинаковые анионы.

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{LiOH}$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$   | 3) $\text{BaSO}_4$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$  |
| 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{BaCl}_2$ | 4) $\text{HNO}_3$ и $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ |

Ответ: \_\_\_\_\_

**В-3.** Выберите строку, в которой обозначены формулы веществ, образующих в водном растворе анионы  $\text{OH}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ .

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{LiOH}$ , $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , $\text{BaSO}_4$   | 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , $\text{HNO}_3$ , $\text{FeSO}_4$ |
| 2) $\text{CH}_3\text{COOH}$ , $\text{AgNO}_3$ , $\text{PbSO}_4$ | 4) $\text{NH}_4\text{OH}$ , $\text{LiNO}_3$ , $\text{K}_2\text{SO}_4$ |

Ответ: \_\_\_\_\_

**В-4.** Из приведённых формул выпишите формулы слабых электролитов:  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

**С-1.** Даны вещества:  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{NaCrO}$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Запишите уравнения диссоциации тех веществ, для которых она возможна.

**С-2.** Запишите и назовите анионы, которые образуются в процессе ступенчатой диссоциации кислот: а) фосфорной; б) сероводородной.

## Вариант II

**А-1.** Среди перечисленных растворов и расплавов веществ неэлектролитом является

- 1) расплав хлорида лития
- 2) раствор гидроксида калия
- 3) раствор уксусной кислоты
- 4) раствор сахара

**А-2.** Из перечисленных веществ, формулы которых приведены, электролитом является

- |                               |                             |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
| 2) $\text{BaSO}_4$            | 4) $\text{CaCO}_3$          |

**А-3.** При растворении в воде ионы водорода образует вещество, формула которого

- |                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ |
| 2) $\text{K}_2\text{SO}_4$  | 4) $\text{HNO}_3$                  |

**А-4.** При растворении в воде разные катионы образует только вещество

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1) гидрокарбонат натрия | 3) хлорид меди(II) |
| 2) гидроксид кальция    | 4) соляная кислота |

**А-5.** В водном растворе одинаковые катионы образуют вещества

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{BaCl}_2$ |
| 2) $\text{H}_2\text{SO}_4$ и $\text{K}_2\text{SO}_4$     | 4) $\text{AgCl}$ и $\text{AgNO}_3$            |

**В-1.** Установите соответствие между названием вещества и ионами, с помощью которых можно определить качественный состав этого вещества.

- |                       |                                       |
|-----------------------|---------------------------------------|
| 1) сульфат аммония    | А. $\text{Ag}^+$ и $\text{SO}_4^{2-}$ |
| 2) хлорид бария       | Б. $\text{H}^+$ и $\text{SO}_4^{2-}$  |
| 3) карбонат кальция   | В. $\text{Ag}^+$ и $\text{OH}^-$      |
| 4) хлорид железа(III) | Г. $\text{H}^+$ и $\text{Cl}^-$       |
|                       | Д. $\text{Ba}^{2+}$ и $\text{OH}^-$   |

1	2	3	4

**В-2.** Назовите вещества, которые относятся к разным классам неорганических соединений, но образуют при диссоциации в водных растворах одинаковые катионы.

- 1) KOH и LiOH                                  3) BaSO<sub>4</sub> и Ba(OH)<sub>2</sub>  
 2) Ba(OH)<sub>2</sub> и Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                4) CaCO<sub>3</sub> и Ca(OH)<sub>2</sub>

Ответ: \_\_\_\_\_

**В-3.** Выберите строку, в которой обозначены формулы веществ, образующих в водном растворе катионы K<sup>+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, H<sup>+</sup>.

- 1) KNO<sub>3</sub>, BaCl<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>                3) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, BaCO<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>COOH  
 2) KCl, BaSO<sub>4</sub>, KHSO<sub>4</sub>                4) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

Ответ: \_\_\_\_\_

**В-4.** Из приведённых формул выпишите формулы сильных электролитов: H<sub>2</sub>S, K<sub>2</sub>S, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

Ответ: \_\_\_\_\_

**С-1.** Даны вещества: Al(OH)<sub>3</sub>, ZnCl<sub>2</sub>, KClO<sub>4</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CaCO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>. Запишите уравнения диссоциации тех веществ, для которых она возможна.

**С-2.** В водном растворе содержатся ионы H<sup>+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, OH<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>. Запишите уравнения реакций, поясняющих, какие ионы будут связываться попарно при образовании малодиссоциирующего вещества.

Домашнее задание. § 8, упр. 1–4 и тестовые задания; электронное приложение (тесты к § 8).

## УРОК 11

### Реакции ионного обмена и условия их протекания

**Цель урока.** Ознакомить с реакциями ионного обмена и условиями их протекания. Сформировать умение составлять полные и сокращённые ионные уравнения.

**Основные понятия.** Реакции ионного обмена, полные и сокращённые ионные уравнения, обратимые и необратимые реакции.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать определение реакций ионного обмена, условия их протекания. Уметь составлять полные и сокращённые ионные уравнения необратимых реакций и разъяснять их

сущность, приводить примеры реакций ионного обмена, идущих до конца.

**Метапредметные.** Формировать умение формулировать выводы и заключения.

**Личностные.** Формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, коммуникативную компетентность и уважение к иной точке зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Наблюдать и описывать свойства изучаемых веществ в ходе лабораторного эксперимента. Использовать лабораторное оборудование и химическую посуду.

**Лабораторный опыт.** Реакции обмена между растворами электролитов.

**Краткое содержание урока.** Учитывая, что реакции ионного обмена относятся к реакциям обмена, которые учащиеся уже изучали в 8 классе, этот урок следует начать с повторения материала 8 класса.

После повторения учитель формирует понятия «реакции ионного обмена», «ионные уравнения», «полные и сокращённые ионные уравнения реакций», «обратимые реакции» и рассматривает сущность реакций ионного обмена, которая заключается в связывании находящихся в растворе ионов друг с другом. Необходимо подвести учащихся к обобщающему выводу о протекании реакции обмена до конца. Учащиеся устанавливают различие между обратимыми и необратимыми реакциями.

Учитель обращает внимание на то, что обратимые реакции возможны не только между растворами электролитов, но и между другими веществами, о которых речь будет идти позже.

Данная тема изучается экспериментально (учебник, лабораторный опыт на с. 34). После каждого опыта учащиеся записывают в тетрадях уравнения реакций в полном и сокращённом виде, а один ученик записывает эти уравнения на доске. При этом после каждой записи уравнения реакции учитель задаёт классу вопрос: *в чём заключается сущность данной реакции обмена?* Затем учитель просит сделать вывод, в каких случаях реакции ионного обмена протекают до конца.

Для правильного составления ионных уравнений учитель формирует умение пользоваться таблицей растворимости кислот, оснований и солей в воде (форзац II учебника).

Домашнее задание. § 9, упр. 2—4, тестовые задания.



## УРОКИ 12–13

### Химические свойства основных классов неорганических соединений в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакциях

**Цель уроков.** Отработка умения составлять полные и сокращённые ионные уравнения реакций на примере свойств основных классов неорганических соединений.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь составлять полные и сокращённые ионные уравнения необратимых реакций и разъяснять их сущность. Характеризовать условия течения реакций, идущих до конца, в растворах электролитов.

*Метапредметные.* Осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия.

*Личностные.* Формировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, коммуникативную компетентность и уважение к иной точке зрения при обсуждении результатов выполненной работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Исследовать свойства растворов электролитов, описывать свойства изучаемых веществ в ходе лабораторного эксперимента, давать определения понятий «электролит», «неэлектролит», «ион», «катион», «анион». Составлять полные и сокращённые ионные уравнения реакций на примере свойств основных классов неорганических соединений.

**Лабораторный опыт.** Качественные реакции на катионы и анионы.

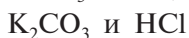
**Краткое содержание уроков.** Умение составлять полные и сокращённые ионные уравнения реакций отрабатывается на примере свойств основных классов неорганических соединений. Учитель делит класс на три группы и каждой группе даёт задание: *запишите уравнения реакций, характеризующих свойства кислот (оснований, солей), в полном и сокращённом ионном виде.* В группах учащиеся повторяют свойства кислот, оснований и солей, обсуждают запись уравнений реакций. Один представитель каждой группы на доске выполняет полученное задание, другой подтверждает его экспериментально.

На втором уроке учащиеся продолжают изучение данной темы. Они рассматривают в учебнике Приложение 2 «Определение ионов», проводят качественные реакции на катионы и анионы, записывают уравнения в ионном полном и сокращённом виде. В конце урока учитель предлагает учащимся выполнить самостоятельную работу.

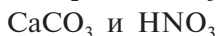
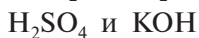
### *Самостоятельная работа*

1. Запишите уравнения реакций ионного обмена (полные и сокращённые), происходящих между растворами следующих веществ:

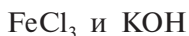
Вариант I



Вариант II



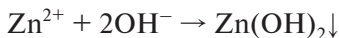
Вариант III



2. Отметьте признаки реакций в задании 1. Обозначьте знаком обратимости ( $\rightleftharpoons$ ) реакцию, не идущую до конца.

3. Как осуществить на практике превращения, соответствующие схемам? Составьте уравнения химических реакций, подтверждающих ваши предположения.

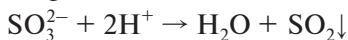
Вариант I



Вариант II



Вариант III



**Домашнее задание.** § 9, упр. 1, 5; электронное приложение (рассмотреть видеофрагменты о качественных реакциях в § 9 и записать уравнения этих реакций в ионном полном и сокращённом виде).

## УРОК 14\*

### Гидролиз солей

**Цель урока.** Сформировать первоначальные представления о гидролизе солей. Сформировать умение определять характер среды растворов солей.

**Основные понятия.** Гидролиз солей.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать определение гидролиза солей. Уметь определять характер среды растворов солей по их составу.

**Метапредметные.** Уметь определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Лабораторные опыты.** Действие индикаторов на растворы солей.

**Краткое содержание урока.** Подробно данная тема изучается в 11 классе. На этом уроке учащиеся выполняют следующий эксперимент. На каждом столе находятся пробирки с растворами солей: хлорида натрия, карбоната натрия и хлорида алюминия. Необходимо проверить действие индикаторов фенолфталеина и лакмуса (или метилового оранжевого) на эти растворы и результаты записать в таблицу.

Раствор соли	Формула соли	Окраска индикаторов в растворе соли	
		Фенолфталеин	Лакмус
Хлорид натрия	NaCl		
Карбонат натрия	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		
Хлорид алюминия	AlCl <sub>3</sub>		

\* При изучении раздела «Первоначальные представления об органических веществах» данный урок проводится совместно с уроком 16.

Опытным путём учащиеся определяют среду предложенных растворов солей. После этого учитель проводит обсуждение данного эксперимента:

1. Какие признаки химических реакций вы наблюдали?
2. Какие ионы вы обнаружили в растворах по изменению окраски индикаторов?
3. Почему соли в водных растворах по-разному изменяют окраску индикаторов?

Далее учитель рассматривает состав солей. Соли можно представить как продукты взаимодействия кислоты и основания. Учащиеся заполняют таблицу.

Формула соли	Кислота	Основание
NaCl	HCl	NaOH
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	NaOH
AlCl <sub>3</sub>	HCl	Al(OH) <sub>3</sub>
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	NH <sub>4</sub> OH

Учитель вводит понятие «гидролиз» и условно определяет четыре типа солей:

I. Соли сильной кислоты и сильного основания (гидролиз не идёт).

II. Соли сильного основания и слабой кислоты (гидролиз идёт, щелочная среда).

III. Соли сильной кислоты и слабого основания (гидролиз идёт, кислая среда).

IV. Соль слабой кислоты и слабого основания (в зависимости от силы кислоты или основания гидролиз идёт по типу II или III либо соль полностью гидролизуется).

Учитель обращает внимание учащихся на прочерки в таблице растворимости солей, отмечает, что гидролиз характерен не только для солей.

Уравнения гидролиза солей учащиеся не записывают.

Для закрепления материала можно дать несколько упражнений:

1. Предположите, какие из солей: хлорид железа(III), сульфат натрия, карбонат лития, нитрат натрия — будут подвергаться гидролизу. Какими опытами это можно проверить?
2. Какую окраску приобретёт индикатор метиловый оранжевый, если его добавить к растворам: а) сульфата алюминия; б) нитрата калия; в) сульфида натрия? Почему?

Домашнее задание. § 10, упр. 1—3. Подготовиться к практической работе 2.

## УРОК 15

### Практическая работа 2. Решение экспериментальных задач по теме «Свойства кислот, оснований и солей как электролитов»

**Цель урока.** Научить применять теоретические знания для решения экспериментальных задач. Совершенствовать умение объяснять результаты проводимых химических опытов. Обратить внимание на соблюдение правил техники безопасности при проведении химического эксперимента.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь применять теоретические знания на практике, объяснять результаты проводимых опытов, характеризовать условия протекания реакций в растворах электролитов до конца.

*Метапредметные.* Развивать умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач. Совершенствовать экспериментальные умения в проведении химического эксперимента.

*Личностные.* Развивать умения оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения практической работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, оказывать первую помощь при ожогах и травмах, полученных при работе с реактивами и лабораторным оборудованием, исследовать свойства растворов электролитов.

**Методические рекомендации.** Экспериментальное решение задач даёт возможность учащимся проявить самостоятельность, поэтому так важно соблюдать правила техники безопасности. Перед проведением практической работы необходимо повторить правила поведения в химической лаборатории и правила пользования реактивами. Содержание практической

работы изложено в учебнике. Работа проводится по вариантам, в каждом варианте пять задач. Оформление работы осуществляется в произвольной форме.

## УРОК 16

### Обобщение по темам «Классификация химических реакций» и «Электролитическая диссоциация»

**Цель урока.** Подготовить учащихся к контрольной работе.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь применять знания об окислительно-восстановительных реакциях, электролитической диссоциации для объяснения и предсказания свойств конкретных веществ.

*Метапредметные.* Формировать умения понимать проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, давать определения понятий, классифицировать, структурировать материал, проводить эксперименты, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы и заключения.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, коммуникативную компетентность при решении творческих задач, умение находить адекватные способы поведения и взаимодействия со сверстниками.

**Краткое содержание урока.** Этот урок можно провести в форме семинара. Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения данной темы предлагаем формировать на следующих вопросах и заданиях (по усмотрению учителя):

1. Составьте схему «Классификация химических реакций» и проиллюстрируйте её конкретными примерами.

2. Объясните механизм электролитической диссоциации веществ с ионной связью.

3. Объясните механизм электролитической диссоциации веществ с ковалентной полярной связью.

4. Объясните сущность реакции нейтрализации.

5. С какими из перечисленных веществ будет реагировать разбавленная серная кислота: ртуть, гидроксид натрия, цинк, хлорид бария, золото, оксид меди(II)? Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.

6. С какими из перечисленных веществ будет реагировать раствор хлорида меди(II): нитрат серебра, хлорид натрия, желе-

зо, фосфорная кислота, оксид цинка, гидроксид калия? Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций.

7. Как, имея в распоряжении сульфат натрия, соляную кислоту и гидроксид бария, можно получить хлорид натрия? Напишите молекулярные и сокращённые ионные уравнения реакций.

**Домашнее задание.** Повторить по учебнику материал главы II.

## УРОК 17

### Контрольная работа по темам «Классификация химических реакций» и «Электролитическая диссоциация»

**Цель урока.** Проконтролировать знания и умения по темам «Классификация химических реакций» и «Электролитическая диссоциация».

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь использовать приобретённые знания.

*Метапредметные.* Развивать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу.

**Методические рекомендации.** Для составления заданий учитель может воспользоваться пособиями, входящими в учебно-методический комплект к учебникам Г. Е. Рудзитиса и Ф. Г. Фельдмана (они перечислены на обороте данной книги).

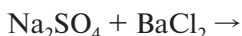
Предлагаем один из возможных вариантов контрольной работы.

## Контрольная работа

### Вариант I

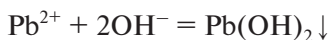
1. Объясните на основе знаний об электролитической диссоциации, почему растворы кислот имеют общие свойства.

2. Допишите уравнения практически осуществимых химических реакций и рассмотрите их в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах и электролитической диссоциации.



3. Даны вещества: хлорид железа(III), бромид натрия, бромоводород, карбонат кальция, оксид серы(VI). К каждому из них добавили гидроксид натрия. В каких случаях произойдут химические реакции? Каковы их признаки? Запишите уравнения этих химических реакций в полной и сокращённой ионной форме.

4. Приведите два примера реакций ионного обмена, суть которых может быть выражена одним и тем же сокращённым ионным уравнением реакции



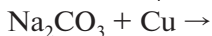
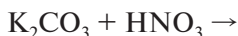
5. Приведите два примера реакций соединения, одна из которых относится к окислительно-восстановительным реакциям, а другая не относится.

6. Составьте термохимическое уравнение реакции горения метана в кислороде, если при сжигании 21 л метана (н. у.) выделилось 837 кДж теплоты.

### Вариант II

1. Объясните на основе знаний об электролитической диссоциации, почему растворы щелочей имеют общие свойства.

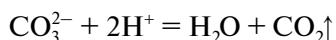
2. Допишите уравнения практически осуществимых химических реакций и рассмотрите их в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах и электролитической диссоциации.





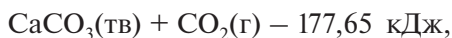
3. Даны вещества: сульфат натрия, оксид меди(II), карбонат калия, гидроксид калия. К каждому из них добавили разбавленную серную кислоту. В каких случаях произойдут химические реакции? Каковы их признаки? Запишите уравнения этих химических реакций в полной и сокращённой ионной форме.

4. Приведите два примера реакций ионного обмена, суть которых может быть выражена одним и тем же сокращённым ионным уравнением реакции



5. Приведите два примера реакций разложения, одна из которых относится к окислительно-восстановительным реакциям, а другая не относится.

6. Используя термохимическое уравнение



рассчитайте количество теплоты, которая потребуется для разложения 50 кг карбоната кальция.

**УРОК 18****Положение галогенов в периодической таблице и строение их атомов. Получение галогенов**

**Цель урока.** Обобщить и развить знания о строении атомов, о зависимости свойств химических элементов (и их соединений) от положения элементов в периодической таблице на примере галогенов. Изучить способы получения галогенов.

**Основные понятия.** Галогены. Хлорная, бромная, иодная вода.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать закономерности изменения свойств элементов в А-группах. Уметь давать характеристику элементов-галогенов по их положению в периодической таблице и строению атомов.

**Метапредметные.** Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельная работа с книгой с целью углубления знаний о периодическом законе и периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева и строении вещества.

**Лабораторные опыты.** Вытеснение галогенами друг друга из растворов их соединений.

**Краткое содержание урока.** После изучения электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных реакций переходим к изучению химии неметаллов. В этой теме необходимо закрепить и развить понятия о химическом элементе и простом веществе, углубить знания о периодическом

законе и периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строении вещества, электролитической диссоциации. В начале урока проводится анализ контрольной работы. Затем учитель переходит к новому материалу.

Общую характеристику семейства галогенов учащиеся могут дать самостоятельно, для этого они должны прочитать § 12 учебника и ответить на следующие вопросы:

**1.** Какие элементы входят в подгруппу галогенов?

**2.** Что общего в строении атомов галогенов?

**3.** Какими свойствами (металлов или неметаллов) должны обладать галогены на основании строения их атомов и положения в периодической таблице?

**4.** Чему равна степень окисления галогенов в соединениях с металлами и водородом?

**5.** Чему равна степень окисления атомов галогена в следующих соединениях:  $\text{HI}$ ,  $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{OF}_2$ ?

**6.** В виде каких соединений галогены встречаются в природе?

Можно использовать и *тест* обучающего характера, который тут же проверяется во фронтальной беседе:

**1.** Что общего в строении атомов галогенов?

1) заряд ядра атома

2) радиус атома

3) одинаковое число электронов на наружном электронном слое

4) до октета (восьми электронов) на наружном электронном слое недостаёт по одному электрону

**2.** В чём различие в строении атомов галогенов?

1) заряд ядра атома

2) радиус атома

3) наружный электронный слой близок к завершённому

4) относительная атомная масса

**3.** Принадлежность галогенов к типичным неметаллам обусловлена

1) зарядом ядра атома

2) радиусом атома

3) общим числом электронов, вращающихся вокруг ядра атома

4) числом электронов, находящихся на внешнем электронном слое

**4.** Неметаллические свойства галогенов в группе с увеличением порядкового номера химического элемента

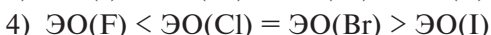
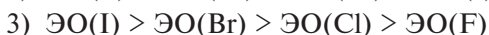
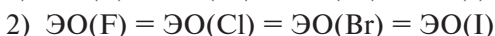
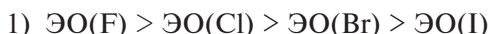
1) усиливаются

2) не изменяются

3) ослабевают

4) усиливаются только от химического элемента с порядковым номером 17 к элементу с порядковым номером 9, остальные — без изменения

5. Как изменяется электроотрицательность в группе галогенов?



6. Галогены являются

1) сильными восстановителями

2) сильными окислителями

3) переходными элементами

4) как восстановителями, так и окислителями

7. Галогены в своих соединениях могут проявлять переменную степень окисления. Установите соответствие.

Вещества	Степени окисления галогенов
1) $\text{F}_2$ , HF, $\text{O}_2\text{F}$ , $\text{CaF}_2$	А. 0, -1, +5, +3
2) $\text{Cl}_2$ , HCl, $\text{Cl}_2\text{O}_7$ , $\text{HClO}_4$	Б. 0, -1, +7, -1
3) $\text{Br}_2$ , HBr, $\text{Br}_2\text{O}_5$ , $\text{Br}_2\text{O}_3$	В. 0, -1, -1, -1
4) $\text{I}_2$ , HI, $\text{I}_2\text{O}_7$ , KI	Г. 0, -1, +7, +7

После фронтальной беседы учитель переходит к получению галогенов. Демонстрационный опыт «Лабораторный способ получения хлора» на данном уроке не следует проводить. Лучше его показать на следующем уроке, когда изучаются физические и химические свойства галогенов. На данном уроке следует разобрать окислительно-восстановительную реакцию концентрированной соляной кислоты с оксидом марганца(IV) или перманганатом калия и показать видеофрагмент о получении хлора (электронное приложение, § 12). Получение брома и иода можно осуществить лабораторно (с. 47 учебника). Данные опыты экспериментально подтверждают изменение активности галогенов.

**Домашнее задание.** § 12 (до физических свойств галогенов), упр. 1, 4, 5, тестовые задания.

## УРОК 19

### Физические и химические свойства галогенов. Сравнительная характеристика галогенов

**Цель урока.** Изучить физические и некоторые химические свойства галогенов. Систематизировать знания о химической связи на примере простых веществ галогенов и их соединений, а также об окислительно-восстановительных реакциях.

**Основные понятия.** Возгонка, конденсация.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать физические и химические свойства галогенов. Уметь характеризовать свойства простых веществ галогенов на основе положения в периодической системе, вида химической связи и типа кристаллической решётки.

*Метапредметные.* Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, делать обобщения, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

*Личностные.* Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельная работа с учебником с целью углубления знаний о строении вещества, электролитической диссоциации, окислительно-восстановительных реакциях, химической связи.

**Демонстрации.** Агрегатное состояние хлора, брома и иода. Возгонка иода. Растворимость иода в воде и спирте. Качественная реакция на иод.

**Краткое содержание урока.** Изучение данного материала следует построить таким образом, чтобы ведущими были учащиеся, а учитель только направлял их в нужное русло.

В начале урока проводится фронтальная беседа, в ходе которой учащиеся выполняют предложенные учителем задания и отвечают на вопросы:

**1.** Охарактеризуйте галогены от фтора до иода по следующему плану (можно в виде таблицы):

- Строение атома химического элемента.
- Порядковый номер элемента.
- Число электронов на внешнем энергетическом уровне.
- Число энергетических уровней.
- Молекулярная формула простого вещества.

2. Что общего и каковы различия в строении атомов галогенов?

3. Как изменяются радиусы атомов галогенов в группе сверху вниз?

4. У атомов каких элементов внешние электроны прочнее связаны с ядром: а) у хлора или у брома; б) у фтора или у брома; в) у брома или у иода? Почему?

5. Почему галогены образуют двухатомные молекулы?

6. Объясните, как происходит образование связи в молекулах галогенов, в водородных соединениях галогенов, в соединениях галогенов с металлами.

7. Вид химической связи в соединениях, образованных галогенами, неодинаков. Установите соответствие.

Соединения галогенов	Вид химической связи
1) Молекулы простых веществ ( $F_2$ , $Cl_2$ , $Br_2$ , $I_2$ )	А. Ковалентная полярная
2) Летучие водородные соединения	Б. Металлическая
3) Соли ( $NaCl$ , $KBr$ , $CuI_2$ , $CaF_2$ )	В. Ковалентная неполярная
	Г. Ионная

8. Галогены и их соединения в твёрдом состоянии имеют кристаллическое строение. Какой тип кристаллической решётки можно предположить у галогенов и образованных ими веществ, находящихся в твёрдом состоянии? Установите соответствие.

Соединения	Тип кристаллической решётки
1) Галогены — простые вещества	А. Ионная
2) Галогеноводороды	Б. Атомная
3) Соли бескислородных кислот (растворов галогеноводородов)	В. Молекулярная
	Г. Металлическая

9. Галогены — простые вещества имеют одинаковый вид химической связи и одинаковый тип кристаллической решётки, но разное агрегатное состояние. Это объясняется тем, что

1) в узлах кристаллической решётки находятся одинаковые по массе частицы, но расположенные друг от друга на разном расстоянии

2) в узлах кристаллической решётки находятся двухатомные молекулы с разной массой и разной силой притяжения друг к другу

3) в узлах кристаллической решётки находятся нейтральные атомы, на которые не действуют силы межатомного (межмолекулярного) притяжения в кристалле

4) галогены образуют кристаллы разной формы

Затем учитель переходит к рассмотрению физических свойств галогенов, демонстрируя агрегатное состояние хлора, брома и иода. Учащиеся в тетрадах отмечают агрегатное состояние и цвет. Учитель рассматривает растворимость галогенов в воде, объясняет, что растворимость уменьшается с уменьшением активности галогена. Можно получить хлорную, бромную и иодную воду, но нельзя получить фторную воду, так как фтор уже при обычных условиях реагирует с водой. Далее учитель демонстрирует опыт — растворение иода в воде и спирте. Учащиеся приходят к выводу, что галогены лучше растворяются в органических растворителях. Учитель вводит понятия «возгонка» и «конденсация», демонстрируя возгонку иода.

После изучения физических свойств галогенов учащимся предлагается задание: *предположите, какими химическими свойствами обладают галогены и являются ли галогены окислителями или восстановителями.* Работа осуществляется в группах. Учитель делит класс на четыре группы (фтор, хлор, бром, иод). Учащиеся должны записать уравнения реакций галогенов с простыми и сложными веществами и прийти к выводу, что галогены являются сильными окислителями и что фтор — самый сильный окислитель.

Можно рассмотреть видефрагмент — взаимодействие иода с алюминием (электронное приложение к учебнику, § 12).

**Домашнее задание.** § 12, упр. 2, 3. Решение задач из пособия «Химия. Задачник с «помощником». 8—9 классы».

## УРОК 20

### Хлор. Свойства и применение хлора

**Цель урока.** Закрепить знания о свойствах галогенов на примере хлора, рассмотреть применение хлора как наиболее распространённого галогена.

**Основные понятия.** Хлор, хлорноватистая кислота.

## Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать свойства хлора как простого вещества. Уметь составлять и объяснять с точки зрения окисления и восстановления уравнения реакций, характеризующих химические свойства хлора.

**Метапредметные.** Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, делать обобщения, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Работать с текстом, находить примеры, подтверждающие текстовую информацию, наблюдать за ходом эксперимента и обсуждать его. Записывать уравнения реакций и объяснять их с точки зрения окисления и восстановления.

**Демонстрации.** Получение хлора в лаборатории. Горение в хлоре натрия, меди, железа, сурьмы. Отбеливание ткани и бумаги хлором (все опыты проводятся в вытяжном шкафу!).

**Краткое содержание урока.** После проверки домашнего задания учитель предлагает учащимся рассмотреть схему 3 и проиллюстрировать её примерами. Потом учитель демонстрирует получение хлора в лаборатории, вместе с учащимися разбирает эту реакцию с точки зрения процессов окисления и восстановления, затем рассматривает физические и химические свойства хлора, так как он имеет наибольшее практическое значение из всех галогенов. Горение в хлоре натрия, меди, железа, сурьмы учитель проводит в вытяжном шкафу! Учащиеся обсуждают демонстрируемые опыты, отмечают условия и признаки химических реакций, записывают уравнения реакций и объясняют их с точки зрения окисления и восстановления. Эксперимент по отбеливанию ткани и бумаги хлором объясняет учитель сам, затем он знакомит учащихся со свойствами хлорноватистой кислоты. При рассмотрении свойств хлора учитель объясняет, на каких свойствах основано использование хлора в быту и промышленности. Можно использовать видеосфрагменты электронного приложения к учебнику 8 класса (§ 47).

**Домашнее задание.** § 13, упр. 1—6, тестовые задания. Решение задач из пособия «Химия. Задачник с «помощником». 8—9 классы» (по усмотрению учителя).



## УРОК 21

### Хлороводород: получение и физические свойства

**Цель урока.** Систематизировать знания о строении атома, видах химической связи на примере молекул хлора и хлороводорода. Изучить способ получения и собирания хлороводорода в лаборатории.

**Основные понятия.** Синтез хлороводорода, цепные реакции.

#### Планируемые результаты обучения

*Предметные.* Знать способ получения хлороводорода в лаборатории и уметь собирать его в пробирку, колбу. Уметь характеризовать свойства хлороводорода.

*Метапредметные.* Формировать умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

*Личностные.* Воспитывать российскую гражданскую идентичность: патриотизм, любовь и уважение к Отечеству, чувство гордости за отечественную науку.

**Основные виды деятельности учащихся.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с концентрированными кислотами, нагревательными приборами. Наблюдать демонстрационные и самостоятельные опыты. Описывать свойства изучаемого вещества на основе наблюдений.

**Демонстрации.** Получение хлороводорода и растворение его в воде.

**Краткое содержание урока.** При изучении нового материала учащиеся должны самостоятельно ответить на следующие вопросы:

1. В чём сходство и различие химической связи в молекуле хлора и в молекуле хлороводорода?

2. Какой тип кристаллической решётки будет иметь хлороводород в твёрдом состоянии?

3. Какие свойства можно предположить у хлороводорода, исходя из вида химической связи в его молекуле и типа кристаллической решётки?

Учитель более подробно останавливается на получении хлороводорода.

Рассматривая получение хлороводорода в промышленности, учитель закрепляет понятие «синтез», знакомит с понятием «цепные реакции», рассматривает механизм цепных реакций. Особое внимание обращается на то, что в разработке

теории цепных реакций большую роль сыграли труды академика, лауреата Нобелевской премии Н. Н. Семёнова. Демонстрируя получение хлороводорода в лаборатории, учитель подробно разбирает прибор, с помощью которого проводится опыт, обращает внимание учащихся на технику безопасности, так как в опыте используется концентрированная кислота, и προκαывает растворение хлороводорода в воде.

После проведения опытов можно вызвать одного-двух учеников, которые повторили бы эти опыты. Учитель ещё раз должен обратить внимание учащихся на правила безопасного выполнения эксперимента, так как хлороводород ядовит. Это необходимо, так как учащимся предстоит выполнить практическую работу по получению соляной кислоты и изучению её свойств.

Домашнее задание. § 14, упр. 1–3, тестовые задания.

## УРОК 22

### Соляная кислота и её соли

**Цель урока.** Систематизировать знания о свойствах кислот на примере соляной кислоты. Изучить индивидуальные свойства соляной кислоты, качественную реакцию на соляную кислоту и её соли.

**Основные понятия.** Качественная реакция на хлорид-ионы.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать общие и индивидуальные свойства соляной кислоты. Уметь отличать соляную кислоту и её соли от других кислот и солей.

**Метапредметные.** Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, делать обобщения, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно работать с целью углубления знаний о получении и свойствах хлороводорода, о составе, свойствах и применении соля-

ной кислоты. Соблюдать меры предосторожности при работе с химическими реактивами.

**Демонстрации.** Качественная реакция на хлорид-ионы.

**Краткое содержание урока.** Проверку знаний можно осуществить фронтально. К доске вызываются учащиеся, получившие индивидуальные задания, а класс выполняет следующие задания:

**Вариант I**

Какими из попарно взятых веществ можно воспользоваться для получения хлороводорода?

- 1)  $\text{NaCl(тв)}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
- 2)  $\text{NaCl(тв)}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})$
- 3)  $\text{NaCl(p-p)}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$
- 4)  $\text{NaCl(p-p)}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})$

Ответ поясните. Запишите уравнение химической реакции.

**Вариант II**

Рассмотрите рисунки, изображающие опыты по изучению свойств хлороводорода. Подготовьте рассказ о том, какие свойства хлороводорода можно обнаружить при проведении каждого опыта.

**Вариант III**

Рассмотрите рисунки, изображающие опыты по получению хлороводорода в лаборатории. Какими приборами следует воспользоваться для получения хлороводорода? Какими нельзя пользоваться? Почему?

После обсуждения этих заданий учитель переходит к изучению свойств хлороводородной (соляной) кислоты. Учащимся многое известно о составе, свойствах и применении соляной кислоты, поэтому учитель может предложить учащимся изучить этот материал самостоятельно или при рассказе должен опираться на знания учащихся. Особое внимание следует уделить качественной реакции на хлорид-ион.

Для закрепления изученного материала учащиеся выполняют следующие задания:

**1.** С какими из веществ, формулы которых приведены ниже, будет реагировать соляная кислота?

**Вариант I**

$\text{CuO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cu(OH)}_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ .

**Вариант II**

$\text{SiO}_2$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{LiOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Ответ подтвердите записью уравнений химических реакций.

2. Какие признаки химических реакций можно наблюдать при осуществлении реакций, соответствующих приведённым ниже схемам?



Допишите уравнения химических реакций. Сделайте вывод, какое вещество является реактивом на соляную кислоту и её соли.

Домашнее задание. § 15, упр. 1–5, тестовые задания.

## УРОК 23

### Практическая работа 3. Получение соляной кислоты и изучение её свойств

**Цель урока.** Практически изучить условия получения хлороводорода, его свойства и способы собирания. Научить распознавать соляную кислоту и её соли. Повторить правила техники безопасности при работе с кислотами.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Уметь применять теоретические знания на практике, объяснять наблюдения и результаты проводимых опытов. Уметь собирать простейший прибор для получения газов, растворять хлороводород в воде. Уметь распознавать соляную кислоту и её соли.

**Метапредметные.** Развивать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач. Уметь оценивать правильность выполнения учебной задачи. Совершенствовать экспериментальные умения при проведении химического эксперимента.

**Личностные.** Развивать умения оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения практической работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, оказывать первую помощь при ожогах и травмах, полученных при работе с реактивами и лабораторным оборудованием, исследовать свойства изучаемых веществ.

**Методические рекомендации.** При проведении практической работы необходимо обратить внимание учащихся на строгое соблюдение правил техники безопасности, так как хлороводород опасен: он сильно раздражает слизистую оболочку дыхательных путей. Для того чтобы хлороводород не попадал в воздух помещения, необходимо после растворения хлороводорода в воде свободный конец газоотводной трубки закрыть ватным тампоном, смоченным раствором соды.

Для получения хлороводорода следует заранее приготовить раствор серной кислоты (1 : 1) и охладить его. Кислота такой концентрации не вспенивает реакционную смесь, и хлороводород не попадает в воздух в момент сборки прибора. Для опыта надо взять 0,1 г хлорида натрия и 5 капель раствора серной кислоты.

Необходимо напомнить учащимся, чтобы они следили за газоотводной трубкой, направленной в пробирку с водой. Она не должна касаться воды! Как только газоотводная трубка коснётся поверхности воды, воду перебросит в горячую пробирку-реактор и стекло лопнет.

Составить отчёт о выполненной работе следует в виде таблицы.

**Домашнее задание.** Повторить по курсу 8 класса тему «Кислород, его свойства. Аллотропия кислорода».

## УРОК 24

### **Положение кислорода и серы в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропия серы**

**Цель урока.** Дать общую характеристику элементов VIA-группы на основании положения в периодической таблице и строения атомов. Рассмотреть аллотропные модификации серы.

**Основные понятия.** Аллотропные модификации серы: пластическая и кристаллическая (ромбическая, моноклинная) сера.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать закономерности изменения свойств элементов в A-группах, определение понятия аллотропии. Уметь давать характеристику элементов и простых веществ подгруппы кислорода по их положению в периодической таблице и строению атомов. Уметь объяснять, почему число простых веществ в несколько раз превышает число химических элементов.

**Метапредметные.** Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, делать обобщения, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно работать с учебником с целью углубления знаний о периодическом законе и периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева, строении вещества.

**Демонстрации.** Аллотропия серы. Получение пластической и кристаллической серы.

**Лабораторный опыт.** Ознакомление с образцами серы и её природных соединений.

**Краткое содержание урока.** Общую характеристику элементов VIA-группы учащиеся дают самостоятельно, затем,

пользуясь планом, дают подробную характеристику химических элементов кислорода и серы.

### ***План характеристики химического элемента по его положению в периодической таблице элементов***

1. Название химического элемента. Химический знак этого элемента.

2. Положение в периодической таблице (порядковый номер, номер периода (малый, большой), номер группы, группа (А или Б).

3. Металл или неметалл.

4. Высшая валентность в кислородных соединениях, формулы высшего оксида, гидроксида и характер их свойств.

5. Валентность в водородном соединении, формула летучего водородного соединения (для неметаллов).

В ходе беседы учащиеся выясняют общие закономерности в строении атомов и свойствах соединений серы и кислорода: на внешнем электронном уровне шесть электронов, степени окисления +6 (кроме кислорода) и -2, общая формула водородных соединений  $H_2R$ , общая формула высших оксидов  $RO_3$ , общая формула кислот  $H_2RO_4$ . Затем отмечают различия в относительной атомной массе, заряде ядра атома, числе электронов и атомном радиусе.

В результате беседы учащиеся приходят к выводу, что с увеличением радиуса атома:

- неметаллическая активность ослабевает;
- электроотрицательность элементов уменьшается;
- кислотные свойства ослабевают.

Затем учитель переходит к рассмотрению аллотропии серы. У серы три аллотропные модификации: кристаллическая сера (ромбическая — самая устойчивая и моноклинная) и пластическая сера. Учащиеся должны знать, что для кислорода причина аллотропии заключается в составе молекул ( $O_2$  и  $O_3$ ), а для серы — в различном строении кристаллов. Можно предложить учащимся рассмотреть таблицу «Аллотропные модификации кислорода и серы» (электронное приложение к учебнику, § 17). Учитель демонстрирует получение пластической серы из кристаллической. Можно использовать анимацию к § 17 электронного приложения к учебнику.

**Домашнее задание.** § 17, упр. 1—4, тестовые задания.

## УРОК 25

### Свойства и применение серы

**Цель урока.** Рассмотреть физические и химические свойства серы. Охарактеризовать нахождение серы в природе и её применение.

**Основные понятия.** Флотация.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать физические и химические свойства серы. Уметь составлять уравнения реакций, подтверждающих окислительные и восстановительные свойства серы, сравнивать свойства простых веществ серы и кислорода, разъяснять эти свойства в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.

*Метапредметные.* Формировать умения сравнивать, обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

*Личностные.* Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно составлять уравнения реакций, подтверждающих окислительные и восстановительные свойства серы, сравнивать свойства простых веществ серы и кислорода, разъяснять эти свойства в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.

**Демонстрации.** Химические свойства серы.

**Краткое содержание урока.** После проверки домашнего задания учитель переходит к объяснению нового материала.

Учащиеся характеризуют физические свойства серы самостоятельно. Учитель вводит понятие «флотация». Рассматривая химические свойства серы, учитель обращает внимание учащихся на то, что любая аллотропная модификация серы состоит из атомов в степени окисления 0, что в уравнениях реакций принято записывать знак серы как S, а не как S<sub>8</sub>.

По возможности учитель демонстрирует некоторые химические свойства серы, но, так как все реакции идут при нагревании и сопровождаются появлением резкого запаха, необходимо проводить эти реакции под тягой. Если нет условий для демонстрации опытов, следует использовать видеофрагмент из электронного приложения (§ 17). В ходе обсуждения химических свойств серы учащиеся самостоятельно записывают уравнения реакций, разбирают их в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.



При обсуждении вопроса о применении серы можно выслушать заранее подготовленное сообщение одного из учеников.

**Домашнее задание.** § 18, упр. 1—3, тестовые задания. Составить электронную схему «Применение серы» и проиллюстрировать её примерами.

## УРОК 26

### Сероводород. Сульфиды

**Цель урока.** Объяснить получение сероводорода в лаборатории и его свойства. Расширить представления о классификации солей. При работе с сероводородом обратить внимание на соблюдение правил техники безопасности. Ознакомить с качественной реакцией на сульфид-ионы.

**Основные понятия.** Сульфиды, гидросульфиды.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать способ получения сероводорода в лаборатории и его свойства. Уметь записывать уравнения реакций, характеризующих свойства сероводорода, в ионном виде, проводить качественную реакцию на сульфид-ионы.

**Метапредметные.** Формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства сероводорода, молекулярные формулы средних и кислых солей. Проводить химический эксперимент по распознаванию сульфид-ионов.

**Демонстрации.** Получение сероводорода в лаборатории (под тягой!).

**Лабораторный опыт.** Распознавание сульфид-ионов в растворе.

**Краткое содержание урока.** Изучение нового материала необходимо начать с состава и строения молекулы серо-

водорода (молекулярная, структурная и электронная формулы). Затем учитель демонстрирует получение сероводорода в лаборатории. Так как этот газ ядовит, то опыты следует проводить в вытяжном шкафу и следить за тем, чтобы выделяющийся газ поглощался крепким раствором щёлочи!

Изучение свойств сероводорода проводится в два этапа:

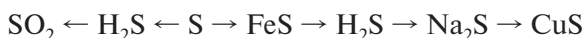
1) сероводород как восстановитель (полное и неполное горение сероводорода); можно использовать электронное приложение к учебнику — видеофрагменты к § 19;

2) кислотные свойства сероводорода (сероводород, растворяясь в воде, образует слабую сероводородную кислоту).

Следует активно привлекать учащихся к обсуждению химических свойств сероводорода, так как этот материал им уже известен.

Особое внимание необходимо уделить ступенчатой диссоциации сероводородной кислоты и образованию средних и кислых солей. Учащиеся должны знать качественную реакцию на сульфид-ионы. Они проводят лабораторный опыт — осаждение сульфида меди(II). Для закрепления нового материала можно предложить учащимся выполнить следующее задание:

*Напишите уравнения, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:*



*Уравнения реакций ионного обмена напишите в полном и сокращённом ионном виде.*

Выполнение этого задания учащиеся могут обсудить в парах или группах.

Домашнее задание. § 19, упр. 1—4, тестовые задания.

## УРОК 27

### Оксид серы(IV). Сернистая кислота и её соли

**Цель урока.** Изучить способы получения сернистого газа, свойства сернистого газа и сернистой кислоты, применение этих веществ. Ознакомить с качественной реакцией на сульфит-ионы.

**Основные понятия.** Сернистый газ, сульфиты, гидросульфиты.

## Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать свойства сернистого газа, сернистой кислоты. Уметь составлять уравнения реакций, характеризующих свойства этих веществ, объяснять причину выпадения кислотных дождей, проводить качественную реакцию на сульфит-ионы.

**Метапредметные.** Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Формировать и развивать экологическое мышление, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства сернистого газа и сернистой кислоты, молекулярные формулы средних и кислых солей. Проводить химический эксперимент по распознаванию сульфит-ионов.

**Лабораторный опыт.** Распознавание сульфит-ионов в растворе.

**Краткое содержание урока.** Данная тема может быть изучена учащимися самостоятельно. При обсуждении нового материала к доске вызываются учащиеся для выполнения следующих заданий:

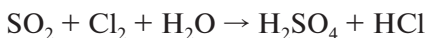
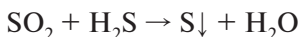
1. Запишите уравнения реакций получения сернистого газа.



Рассмотрите их с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах.

2. Докажите кислотный характер оксида серы(IV). Запишите соответствующие уравнения реакций.

Учитель должен пояснить, что сернистый газ обладает окислительными и восстановительными свойствами, так как сера в оксиде серы(IV) имеет промежуточную степень окисления +4. Затем он вызывает к доске двух учеников, которые объясняют с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах свойства оксида серы(IV):



3. Охарактеризуйте свойства сернистой кислоты; можно использовать электронное приложение к учебнику — видеофрагмент к § 20.

4. Расскажите о солях сернистой кислоты. Напишите уравнения реакций образования сульфитов и гидросульфитов.

5. Проведите качественную реакцию на сульфит-ионы (лабораторный опыт, с. 72 учебника).

6. Расскажите о применении сернистого газа.

В заключение урока или сам учитель, или заранее подготовившийся ученик рассказывает о выпадении кислотных дождей, раскрывает причину этого явления.

Домашнее задание. § 20, упр. 1—4, тестовые задания.

## УРОК 28

### Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли

**Цель урока.** Изучить свойства оксида серы(VI) и разбавленной серной кислоты. Познакомить с качественной реакцией на сульфат-ионы.

**Основные понятия.** Сульфаты, гидросульфаты.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать свойства разбавленной серной кислоты. Уметь записывать уравнения реакций, характеризующих свойства разбавленной серной кислоты, и разъяснять их в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах, проводить качественную реакцию на сульфат-ионы.

**Метапредметные.** Формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства разбавленной серной кислоты, и разъяснять их в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах. Составлять молекулярные фор-

мулы средних и кислых солей серной кислоты. Проводить химический эксперимент по распознаванию сульфат-ионов.

**Лабораторный опыт.** Распознавание сульфат-ионов в растворе.

**Краткое содержание урока.** Данная тема, как и предыдущая, хорошо знакома учащимся, поэтому её изучение можно осуществить в форме беседы.

Вначале рассматривается получение оксида серы(VI) и приводится характеристика его физических свойств. Затем учащиеся определяют, что это кислотный оксид, и на доске и в тетрадях записывают соответствующие уравнения реакций.

После этого учитель переходит к объяснению состава и строения молекулы серной кислоты (молекулярная, структурная и электронная формулы). Свойства разбавленной серной кислоты учащиеся изучают самостоятельно. Учитель обращает особое внимание учащихся на технику безопасности при растворении в воде серной кислоты. Качественную реакцию на сульфат-ионы учащиеся проводят при выполнении лабораторного опыта (с. 76 учебника); можно использовать электронное приложение к учебнику — видеофрагменты к § 21. Свойства концентрированной серной кислоты рассматриваются на следующем уроке.

Для закрепления нового материала можно предложить учащимся решить качественные задачи на распознавание сульфидов, сульфитов и сульфатов.

Домашнее задание. § 21, упр. 2, 3(а), 4.

## УРОК 29

### Окислительные свойства концентрированной серной кислоты

**Цель урока.** Рассмотреть свойства концентрированной серной кислоты, получение серной кислоты в промышленности, применение серной кислоты и её солей.

**Основные понятия.** Серный ангидрид, олеум.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать свойства концентрированной серной кислоты и способ её разбавления. Уметь отличать концентрированную серную кислоту от разбавленной, устанавливать зависимость между свойствами серной кислоты и её применением.

**Метапредметные.** Формировать умения осуществлять самоконтроль, самооценку, принимать решения и осуществлять осознанный выбор в учебной и познавательной деятельности.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

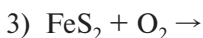
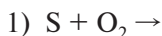
**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять уравнения реакций, подтверждающих свойства концентрированной серной кислоты, и разъяснять их в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.

**Демонстрации.** Взаимодействие концентрированной серной кислоты с медью, сахарозой и бумагой.

**Краткое содержание урока.** После проверки домашнего задания учитель переходит к изучению нового материала. Рассматриваются физические и химические свойства концентрированной серной кислоты.

Концентрированная серная кислота является сильным окислителем. Учитель демонстрирует опыты взаимодействия концентрированной серной кислоты с органическими веществами (обугливание бумаги, сахарозы). При рассмотрении взаимодействия концентрированной серной кислоты с металлами учитель приводит несколько примеров, разбирает их в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах. Продукты восстановления зависят как от активности металлов, так и от условий протекания реакции. Общая закономерность следующая: чем больше активность металла, тем полнее восстановление атомов серы, тем меньше степень окисления атомов серы в полученном продукте. Металлы, стоящие в ряду напряжений после водорода, восстанавливают S(+6) до S(+4). Учитель демонстрирует взаимодействие концентрированной серной кислоты с медью и вызывает к доске ученика записать уравнение реакции и объяснить этот процесс с точки зрения представлений об окислении и восстановлении.

При рассмотрении получения серной кислоты в промышленности в 9 классе разбирается только химизм процесса и условия протекания реакций. Производственные вопросы будут рассмотрены в 11 классе. К доске учитель вызывает трёх учеников, которые рассматривают первую стадию получения серной кислоты. Они записывают уравнения реакций получения сернистого газа, указывая окислитель и восстановитель:



Затем рассматривают вторую и третью стадии. Учитель объясняет понятие «олеум».

Домашнее задание. § 21, упр. 1, 3(б), 5, тестовые задания.

## УРОК 30

### Практическая работа 4. Решение экспериментальных задач по теме «Кислород и сера»

**Цель урока.** Совершенствовать умения решать экспериментальные качественные задачи по теме «Кислород и сера» и объяснять проводимые реакции в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Уметь применять теоретические знания на практике, объяснять наблюдения и результаты проводимых опытов, характеризовать условия течения реакций до конца в растворах электролитов.

**Метапредметные.** Развивать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач. Совершенствовать экспериментальные умения в проведении химического эксперимента.

**Личностные.** Развивать умения оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения практической работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, оказывать первую помощь при ожогах и травмах, полученных при работе с реактивами и лабораторным оборудованием, исследовать свойства изучаемых веществ.

**Методические рекомендации.** Содержание практической работы 4 предложено в учебнике (§ 22). Учитель составляет несколько вариантов заданий (по пять задач в каждом варианте). Оформление работы осуществляется в произвольной форме.

## УРОК 31

### Решение расчётных задач\*

**Цель урока.** Научить решать задачи по уравнениям химических реакций с использованием веществ, содержащих определённую долю примесей.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь решать расчётные задачи по уравнениям химических реакций с использованием веществ, содержащих определённую долю примесей.

*Метапредметные.* Формировать умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности, решать расчётные задачи.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно рассмотреть алгоритм решения задачи по уравнению химической реакции с использованием веществ, содержащих определённую долю примесей. Решать задачи данного типа.

**Краткое содержание урока.** Данный урок можно провести в форме практикума по решению расчётных задач. Рекомендуется использовать пособие «Химия. Задачник с «помощником». 8—9 классы» (с. 42). Учитель разбирает алгоритм решения такого типа задач и даёт сильным ученикам самостоятельную работу из данного пособия. Со слабыми учениками учитель разбирает неусвоенный материал.

**Домашнее задание.** Решение задач из «Задачника с «помощником». 8—9 классы» (с. 46—51) (по усмотрению учителя).

---

\* Данный урок проводится, если учащиеся не изучают раздел «Первоначальные представления об органических веществах».



**УРОК 32****Положение азота и фосфора  
в периодической таблице химических  
элементов, строение их атомов.  
Азот: свойства и применение**

**Цель урока.** Дать общую характеристику элементов VA-группы по положению в периодической таблице элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Объяснить физические и химические свойства азота как простого вещества, роль азота в природе.

**Основные понятия.** Нитриды.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь характеризовать химические элементы на основании их положения в периодической системе и строения их атомов. Знать свойства азота. Уметь объяснять причину химической инертности азота, составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства азота, и разъяснять их с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах.

*Метапредметные.* Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

*Личностные.* Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно давать характеристику элементов VA-группы на основании их положения в периодической системе и строения атомов. Рассматривать химические свойства азота с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах. Обсуждать роль азота в природе.

**Краткое содержание урока.** Характеристику элементов VA-группы учащиеся дают самостоятельно. Учитель дополняет характеристику азота и фосфора, обращает внимание учащихся на ряд относительной электроотрицательности элементов, в котором азот находится на третьем месте после фтора и кислорода.

Затем учитель рассматривает строение молекулы азота и акцентирует внимание учащихся на необычайной химической инертности газа азота. Далее рассматриваются физические и химические свойства азота. К доске вызываются ученики, которые записывают уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства азота, и разъясняют их с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах.

В конце урока слушают заранее подготовленное сообщение одного из учащихся о роли азота в природе и обсуждают эту тему.

Домашнее задание. § 23, упр. 1—3.

## УРОК 33

### Аммиак: физические и химические свойства, получение и применение

**Цель урока.** Рассмотреть строение молекулы аммиака. Объяснить свойства аммиака, его получение и применение. Рассмотреть донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

**Основные понятия.** Ион аммония, донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать механизм образования иона аммония, химические свойства аммиака. Уметь составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства аммиака, и разъяснять их с точки зрения представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах.

**Метапредметные.** Формировать умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, ответственное современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять схему образования иона аммония. Характеризовать физические свойства аммиака на основе наблюдения демонстрационного опыта получения аммиака. Объяснять реакции горения аммиака в кислороде и окисления кислородом в присутствии катализатора с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах. Самостоятельно работать с учебником.

**Демонстрации.** Получение аммиака. Растворение аммиака в воде. Горение аммиака в кислороде.

**Краткое содержание урока.** При изучении нового материала особое внимание следует обратить на донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи в ионе аммония. Можно использовать анимацию к § 24 электронного приложения к учебнику.

Так как учащимся на следующем уроке предстоит выполнение практической работы, следует обратить внимание на детали проводимых опытов. При демонстрации получения аммиака учитель акцентирует внимание учащихся на особенностях прибора, на расположении пробирки, в которой находится реакционная смесь, на большой растворимости аммиака в воде.

Затем учитель демонстрирует опыт «Фонтан» (растворение аммиака в воде). Этот опыт лучше проводить с добавлением в воду фенолфталеина. Потом учитель подогревает полученный раствор до исчезновения окраски. Учащиеся должны объяснить это явление и сделать вывод, что водный раствор аммиака неустойчив и легко разлагается. Водный раствор аммиака является слабой щёлочью и проявляет все свойства, характерные для этого класса соединений. Можно использовать видеофрагменты к § 24 электронного приложения к учебнику.

Реакции горения аммиака в кислороде и окисления кислородом в присутствии катализатора следует рассмотреть с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах.

Применение аммиака учащиеся изучают самостоятельно.

Домашнее задание. § 24, упр. 1—3, тестовые задания.

## УРОК 34

### Практическая работа 5. Получение аммиака и изучение его свойств

**Цель урока.** Научить получать аммиак реакцией ионного обмена и выполнять химические реакции, характеризующие свойства аммиака и его водного раствора.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Уметь получать аммиак реакцией ионного обмена и доказывать опытным путём, что собранный газ — аммиак, анализировать результаты опытов и делать обобщающие выводы.

**Метапредметные.** Развивать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач, оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения практической работы. Совершенствовать умение проводить химический эксперимент.

**Личностные.** Формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебно-исследовательской деятельности.

**Основные виды деятельности учащихся.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, оказывать первую помощь при ожогах и травмах, полученных при работе с реактивами и лабораторным оборудованием, исследовать свойства аммиака.

**Методические рекомендации.** Описание практической работы 5 приведено в учебнике (с. 87—88). Необходимо строго соблюдать инструкцию по проведению этой работы.

Учащимся, которые справятся с заданием до конца урока, можно предложить дополнительные задания:

1. Какие газы, кроме аммиака, можно различить по запаху?
2. Какие ещё газы можно получить в приборе, в котором вы получали аммиак?
3. Назовите два-три газа, которые, как и аммиак, хорошо растворимы в воде, а также два-три газа, которые практически нерастворимы в воде.
4. Почему при получении аммиака пробирку с реактивом следует укрепить донышком слегка вверх, а при получении хлороводорода — донышком вниз?

5. Водный раствор аммиака, который должен быть в каждой домашней аптечке (почему?), в быту называют как нашатырным спиртом, так и нашатырём. Нет ли здесь химической ошибки? Ответ поясните.

6. Какое физиологическое действие оказывает на человека аммиак? Какие правила безопасности надо соблюдать при работе с этим веществом?

## УРОК 35

### Соли аммония

**Цель урока.** Рассмотреть физические и химические свойства солей аммония и их применение.

**Основные понятия.** Соли аммония.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать качественную реакцию на ион аммония. Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства солей аммония, и разъяснять их в свете представлений об электролитической диссоциации.

*Метапредметные.* Формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

*Личностные.* Формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебно-исследовательской деятельности.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства солей аммония, и разъяснять их в свете представлений об электролитической диссоциации. Проводить химический эксперимент (взаимодействие солей аммония со щелочами).

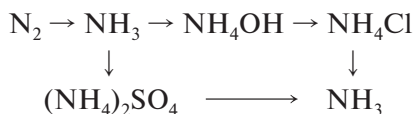
**Лабораторный опыт.** Взаимодействие солей аммония со щелочами.

**Краткое содержание урока.** Урок можно начать с анализа практической работы и провести фронтальную беседу по дополнительным вопросам, рассмотренным на предыдущем уроке. Далее учитель переходит к рассмотрению строения солей аммония. При изучении свойств солей аммония следует сопоставить их со свойствами солей щелочных металлов, отмечая их общие свойства (хорошая растворимость в воде) и специфические свойства солей аммония (термически неустойчивы, реагируют со щелочами с выделением аммиака). Учащиеся проводят качественную реакцию на ион аммония

(лабораторный опыт на с. 90 учебника). Используйте видеофрагменты к § 26 электронного приложения к учебнику.

Для закрепления нового материала можно предложить выполнить следующее упражнение:

*Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:*



Результат этого задания учащиеся могут обсудить в парах или группах.

Домашнее задание. § 26, упр. 1–5, тестовые задания.

## УРОК 36

### Азотная кислота: строение молекулы, получение. Общие свойства азотной кислоты

**Цель урока.** Объяснить строение молекулы азотной кислоты. Закрепить знания о свойствах кислот на примере азотной кислоты. Рассмотреть химизм получения азотной кислоты.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать строение молекулы азотной кислоты. Уметь объяснять, чему равны валентность атома азота и его степень окисления в молекуле азотной кислоты. Уметь составлять уравнения химических реакций, лежащих в основе производства азотной кислоты, и разъяснять закономерности их протекания.

**Метапредметные.** Формировать умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, оценивать правильность выполнения учебной задачи.

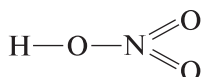
**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Изображать структурную формулу азотной кислоты, определять валентность и степень окисления атома азота в молекуле азот-

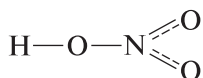
ной кислоты. Обсуждать общие свойства кислот на примере свойств разбавленной азотной кислоты. Оценивать правильность выполнения учебной задачи. Рассматривать химические реакции промышленного получения азотной кислоты с точки зрения окислительно-восстановительных процессов.

**Демонстрации.** Общие свойства кислот на примере свойств азотной кислоты.

**Краткое содержание урока.** Урок начинается с изучения нового материала. Учитель предлагает учащимся изобразить структурную формулу азотной кислоты. Учащиеся, скорее всего, запишут её следующим образом:

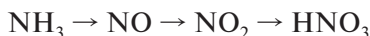


Если каждую чёрточку заменить парой электронов, то при таком изображении вокруг атома азота появляется десятиэлектронный слой. Но вокруг атомов элементов второго периода может разместиться только восемь электронов, так как *d*-орбиталей у них нет. Учитель разъясняет, что между атомом азота и двумя атомами кислорода нет двойных и одинарных связей. Поэтому строение молекулы азотной кислоты следует изображать так:



Это значит, что двойная связь распределена между двумя атомами кислорода. Степень окисления азота в молекуле азотной кислоты равна +5, так как от атома азота в сторону атомов кислорода смещено пять электронов. Валентность же атома азота равна четырём.

Затем учитель переходит к получению азотной кислоты в лаборатории и промышленности. Предлагается схема превращений:



Учащиеся составляют уравнения реакций и рассматривают их с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах. Далее рассматриваются закономерности протекания этих реакций.

Общие химические свойства азотной кислоты учащиеся самостоятельно записывают в тетрадах и проверяют по таблице 16. Учитель может предложить учащимся продемонстрировать эти свойства.

В конце урока учитель проводит проверочную работу по свойствам и получению азотной кислоты.

**Домашнее задание.** § 27, упр. 4(б), 5, 6, тестовые задания.

## УРОК 37

### Окислительные свойства азотной кислоты

**Цель урока.** Объяснить окислительные свойства азотной кислоты. Закрепить умение использовать метод электронного баланса при расстановке коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать окислительные свойства азотной кислоты. Уметь составлять уравнения реакций между разбавленной и концентрированной азотной кислотой и металлами, объяснять их в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.

**Метапредметные.** Формировать умения оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Сопоставлять свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты. Характеризовать свойства веществ в ходе демонстрационного эксперимента. Использовать метод электронного баланса при расстановке коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.

**Демонстрации.** Взаимодействие разбавленной и концентрированной азотной кислоты с медью. Взаимодействие концентрированной азотной кислоты со скипидаром.

**Краткое содержание урока.** На данном уроке продолжается изучение свойств азотной кислоты. Учитель рассказывает об окислительных свойствах азотной кислоты. Подробно рассматриваются особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Следует подчеркнуть, что в этих реакциях водород не выделяется, так как происходит восстановление атома азота, входящего в состав кислотного остатка.



Учитель демонстрирует взаимодействие разбавленной и концентрированной азотной кислоты с медью. Учащиеся записывают уравнения этих реакций и расставляют коэффициенты в уравнениях методом электронного баланса. Можно использовать видеофрагменты к § 27 электронного приложения к учебнику.

Для закрепления изученного материала учащимся предлагается составить уравнения реакций между ртутью и азотной кислотой (разбавленной и концентрированной).

Домашнее задание. § 27, упр. 1, 2, 4(а), 5.

## УРОК 38

### Соли азотной кислоты. Азотные удобрения

**Цель урока.** Изучить свойства солей азотной кислоты. Познакомить с качественной реакцией на нитрат-ионы. Сформировать понятие об азотных удобрениях.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать качественную реакцию на нитрат-ионы. Уметь отличать соли азотной кислоты от хлоридов, сульфатов, сульфидов и сульфитов. Уметь составлять уравнения реакций разложения нитратов.

**Метапредметные.** Формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и основы экологической культуры.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять уравнения реакций разложения нитратов. Объяснять качественную реакцию на нитрат-ионы, отличать соли азотной кислоты от хлоридов, сульфатов, сульфидов и сульфитов, объяснять круговорот азота в природе.

**Демонстрации.** Качественная реакция на нитрат-ионы. Взаимодействие угля с расплавленной селитрой. Образцы азотных удобрений.

**Краткое содержание урока.** После проверки домашнего задания учитель рассказывает о солях азотной кислоты, способах их получения, демонстрирует качественную реакцию на нитрат-ион, разложение нитратов при нагревании. Учащиеся упражняются в составлении уравнений реакций, используя схему, приведённую в учебнике (с. 97).

На этом же уроке следует рассмотреть важнейшие азотные удобрения (табл. 17), в качестве которых используют соли азотной кислоты (нитраты) и соли аммония. Особое внимание при рассмотрении азотных удобрений учитель уделяет экологическим проблемам — попаданию удобрений в водоёмы и накоплению нитратов в продуктах питания.

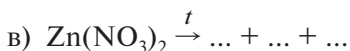
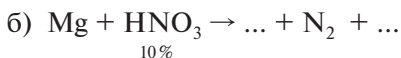
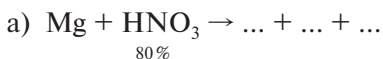
При объяснении круговорота азота нужно проследить связывание атмосферного азота с кислородом при грозовых разрядах и превращение оксидов азота в нитраты.

В конце урока можно предложить учащимся небольшую самостоятельную работу.

### *Самостоятельная работа*

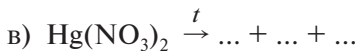
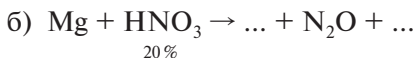
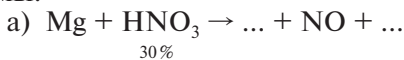
#### Вариант I

Составьте уравнения реакций, используя предложенные схемы.



#### Вариант II

Составьте уравнения реакций, используя предложенные схемы.



Домашнее задание. § 28, упр. 1—3.

## УРОК 39

### Фосфор: аллотропия и свойства

**Цель урока.** Рассмотреть аллотропию фосфора. Объяснить химические свойства фосфора.

**Основные понятия.** Белый, красный и чёрный фосфор.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать аллотропные модификации фосфора, свойства белого и красного фосфора. Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства фосфора.

*Метапредметные.* Формировать умения определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Характеризовать фосфор на основании его положения в периодической системе Д. И. Менделеева. Изучать свойства белого и красного фосфора. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства фосфора как окислителя и как восстановителя, и объяснять их с точки зрения окислительно-восстановительных процессов.

**Демонстрации.** Красный фосфор. Получение белого фосфора. Горение красного фосфора в кислороде.

**Краткое содержание урока.** На данном уроке учащиеся должны проявить максимум самостоятельности. Урок ориентирован на повторение и систематизацию знаний учащихся.

Вначале учащиеся характеризуют фосфор по положению в периодической таблице. Затем они сравнивают атомы азота и фосфора, отмечают высшую и низшую степени окисления, рассматривают окислительные и восстановительные свойства фосфора.

Далее учитель рассказывает об аллотропных модификациях фосфора, демонстрирует получение белого фосфора из красного, отмечает, что химическая активность белого фосфора гораздо выше, чем красного. Красный фосфор в отличие от белого фосфора не ядовит, не светится на воздухе, окисляется кислородом воздуха медленно.

Учащиеся составляют уравнения реакций, характеризующих химические свойства фосфора как окислителя и как восстановителя.

Получение и применение фосфора учащиеся изучают самостоятельно.

Домашнее задание. § 29, упр. 1—4, тестовые задания.

## УРОК 40

### Оксид фосфора(V). Фосфорная кислота и её соли. Фосфорные удобрения

**Цель урока.** Закрепить знания о свойствах кислотных оксидов и кислот на примере оксида фосфора(V) и фосфорной кислоты. Сформировать понятие о фосфорных удобрениях.

**Основные понятия.** Оксид фосфора(V), фосфорная кислота, гидрофосфат-ион, дигидрофосфат-ион, фосфорные удобрения.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать свойства оксида фосфора(V) и фосфорной кислоты. Уметь составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства оксида фосфора(V) и фосфорной кислоты, и разъяснять их в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах, проводить качественную реакцию на фосфат-ионы. Понимать значение минеральных удобрений для растений.

**Метапредметные.** Формировать умения организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность со сверстниками, работать в паре, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

**Личностные.** Формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебной деятельности.

**Основные виды деятельности учащихся.** Записывать уравнения реакций, характеризующих свойства оксида фосфора(V) как кислотного оксида. Работать в парах.

**Демонстрации.** Образцы фосфорных удобрений.

**Краткое содержание урока.** Урок насыщенный, поэтому следует начать его с изучения нового материала.

Учитель рассказывает о физических свойствах оксида фосфора(V). Далее учитель предлагает учащимся самостоятель-

но охарактеризовать химические свойства оксида фосфора(V). Учащиеся работают в парах: каждый записывает в тетради уравнения реакций, характеризующих свойства оксида фосфора(V) как кислотного оксида. Затем проверяют задание друг у друга.

После обсуждения этого задания учитель переходит к рассмотрению свойств фосфорной кислоты. Он вызывает к доске учеников, каждый из которых записывает одно из следующих уравнений реакций:

- 1) ступенчатая диссоциация фосфорной кислоты;
- 2) взаимодействие фосфорной кислоты с металлами;
- 3) взаимодействие фосфорной кислоты с оксидами металлов;
- 4) взаимодействие фосфорной кислоты с основаниями;
- 5) взаимодействие фосфорной кислоты с солями слабых кислот.

После того как учащиеся запишут уравнение ступенчатой диссоциации фосфорной кислоты, учитель обращает внимание на образование кислых солей и вводит понятия «фосфаты», «гидрофосфаты» и «дигидрофосфаты». Учащимся предлагается самостоятельно составить несколько формул средних и кислых солей. И лишь после этого они записывают уравнения реакций нейтрализации фосфорной кислоты, если щёлочь взята в количестве 1, 2 и 3 моль. Можно использовать видеофрагменты к § 30 электронного приложения к учебнику.

После изучения свойств и применения фосфорной кислоты учитель переходит к рассмотрению фосфорных удобрений, демонстрирует образцы фосфорных удобрений, затем разбирает с учащимися таблицу 21 (с. 109 учебника).

Домашнее задание. § 30, упр. 1–4.

## УРОК 41

### **Положение углерода и кремния в периодической таблице химических элементов, строение их атомов. Аллотропные модификации углерода**

**Цель урока.** Рассмотреть строение атомов углерода и кремния, дать характеристику этих элементов по положению в периодической таблице и строению атомов. Рассмотреть аллотропные модификации углерода.

**Основные понятия.** Аллотропия углерода, алмаз, графит, карбин, фуллерены, графен.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Уметь характеризовать химические элементы IVA-группы на основании их положения в периодической системе и строения их атомов. Иметь представление об аллотропных модификациях углерода.

**Метапредметные.** Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы. Формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и коммуникативную компетентность в общении со сверстниками.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно характеризовать элементы IVA-группы на основании положения их в периодической системе и строения их атомов. Прослушать и обсудить презентации о фуллеренах и графене.

**Демонстрации.** Модели кристаллических решёток алмаза и графита.

**Краткое содержание урока.** В начале урока предлагаем провести проверочную работу по теме «Азот и фосфор» (15 мин).

## Проверочная работа

### Вариант I

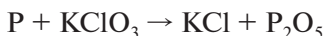
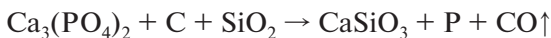
1. Расставьте коэффициенты в схемах химических реакций методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.



2. Почему, применяя суперфосфат в качестве удобрения, его нельзя смешивать с известью? Почему фосфат кальция менее пригоден в качестве удобрения, чем гидрофосфат?

### Вариант II

1. Расставьте коэффициенты в схемах химических реакций методом электронного баланса. Укажите окислитель и восстановитель.



2. Объясните, почему перед внесением в почву нельзя смешивать с гашёной известью: а) сульфат аммония; б) нитрат аммония. Подтвердите ответ уравнениями химических реакций.

Характеристику элементов IVA-группы по положению в периодической таблице элементов и строению их атомов учащиеся дают самостоятельно.

Далее учитель рассматривает углерод как простое вещество: нахождение в природе, аллотропные модификации, физические свойства алмаза и графита. Демонстрируя модели кристаллических решёток, учитель помогает учащимся установить зависимость между строением, свойствами и применением алмаза и графита. При характеристике свойств аллотропных видоизменений углерода учитель опирается на знания, полученные учащимися на уроках физики, биологии и географии. Можно выслушать заранее подготовленные учащимися сообщения или презентации о фуллеренах и графене.

**Домашнее задание.** § 31, упр. 1—4. Используя Интернет, подготовить электронную презентацию по теме «Искусственные алмазы».

## УРОК 42

### Химические свойства углерода.

#### Адсорбция

**Цель урока.** Изучить химические свойства углерода. Ознакомить с явлением адсорбции.

**Основные понятия.** Сорбция, адсорбция, десорбция, активированный уголь.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать свойства простого вещества угля, иметь представление об адсорбции. Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих химические свойства углерода как восстановителя и как окислителя.

**Метапредметные.** Формировать умения определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения, делать выводы.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Объяснять явление адсорбции на основе демонстрационного эксперимента. Составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства углерода как окислителя и как восстановителя, и объяснять их с точки зрения окислительно-восстановительных процессов.

**Демонстрации.** Поглощение углём растворённых веществ и газов. Восстановление меди из оксида меди(II) углём.

**Краткое содержание урока.** Изучение нового материала начинается с демонстрации поглощения углём растворённых веществ и газов. Учитель предлагает учащимся объяснить это явление, вводит понятие «адсорбция» и рассказывает об использовании адсорбции.

Далее рассматриваются химические свойства углерода:

- 1) углерод как восстановитель (демонстрация восстановления меди из оксида меди(II) углём);
- 2) углерод как окислитель.

Учитель предлагает ученикам рассмотреть эти свойства углерода с точки зрения процессов окисления и восстановления, при записи уравнений реакций отметить окислитель и восстановитель.

Домашнее задание. § 32, упр. 1—7, тестовые задания.



## УРОК 43

### Угарный газ: свойства и физиологическое действие

**Цель урока.** Объяснить строение, свойства, получение и применение оксида углерода(II).

**Основные понятия.** Газогенератор, генераторный газ, газификация топлива.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать строение и свойства оксида углерода(II), его действие на организм человека. Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства оксида углерода(II).

**Метапредметные.** Формировать умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, оценивать правильность выполнения учебной задачи.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, ценностное отношение к здоровому и безопасному образу жизни. Усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

**Основные виды деятельности учащихся.** Изображать структурную формулу оксида углерода(II). Разъяснять донорно-акцепторный механизм образования молекулы оксида углерода(II), механизм действия оксида углерода(II) на живые организмы. Самостоятельно работать с книгой.

**Краткое содержание урока.** После проверки домашнего задания учитель переходит к рассмотрению состава и строения молекулы оксида углерода(II). В этой молекуле атомы кислорода и углерода соединены тройной связью. Одна из этих связей образована по донорно-акцепторному механизму. Учитель разъясняет механизм образования этой химической связи, привлекая к обсуждению учащихся, так как они уже знакомы с этим процессом на примере образования иона аммония.

При ознакомлении с физическими свойствами оксида углерода(II) учитель подробно останавливается на вопросе о физиологическом действии оксида углерода(II). Эти знания необходимы для безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

При рассмотрении химических свойств оксида углерода(II) учащиеся устанавливают, что степень окисления углерода в

этой молекуле равна +2, следовательно, оксид углерода(II) должен проявлять восстановительные свойства. На доске и в тетрадах учащиеся записывают уравнения реакций, доказывающих восстановительные свойства оксида углерода(II), и рассматривают их с позиций окисления-восстановления.

Получение оксида углерода(II) учащиеся изучают самостоятельно.

Домашнее задание. § 33, упр. 1—3, тестовые задания.

## УРОК 44

### Углекислый газ

**Цель урока.** Изучить свойства углекислого газа. Повторить свойства кислотных оксидов.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать свойства оксида углерода(IV), качественную реакцию на углекислый газ. Уметь доказывать характер оксида, записывать уравнения реакций, характеризующих свойства кислотных оксидов.

**Метапредметные.** Формировать умения организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность со сверстниками, работать в паре, находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

**Личностные.** Формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно работать с учебником. Работать в парах. Доказывать кислотный характер оксида углерода(IV), проводить качественную реакцию на оксид углерода(IV), соблюдать правила техники безопасности при проведении лабораторного опыта.

**Лабораторный опыт.** Качественная реакция на углекислый газ.

**Краткое содержание урока.** Данный материал учащимся знаком и не вызывает трудностей. Они могут изучить этот материал самостоятельно. Лучше эту работу осуществлять в группах или парах. Учащиеся характеризуют оксид углерода(IV) по плану: *состав* → *строение* → *получение* → *свойства* → *приме-*

нение. Качественную реакцию на углекислый газ учащиеся проводят самостоятельно. После обсуждения задания в парах учитель вызывает учащихся к доске и проверяет результат выполненной работы.

Можно использовать видеофрагменты к § 34 электронного приложения к учебнику.

Домашнее задание. § 34, упр. 1—4.

## УРОК 45

### Угольная кислота и её соли

**Цель урока.** Объяснить свойства угольной кислоты, а также характерные свойства солей угольной кислоты и взаимные переходы карбонатов и гидрокарбонатов.

**Основные понятия.** Карбонаты и гидрокарбонаты.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать свойства угольной кислоты. Уметь составлять уравнения реакций, характеризующих превращение карбонатов в гидрокарбонаты и обратно, проводить качественную реакцию на карбонат-ионы.

*Метапредметные.* Формировать умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Участвовать во фронтальной беседе. Проводить качественную реакцию на карбонат-ионы. Соблюдать правила безопасности при работе с кислотами. Характеризовать свойства веществ в ходе лабораторного эксперимента.

**Лабораторный опыт.** Качественная реакция на карбонат-ионы.

**Краткое содержание урока.** Свойства угольной кислоты учащимся знакомы. Этот вопрос можно рассмотреть в процессе фронтального опроса:

1. Как можно получить угольную кислоту? Запишите уравнение реакции.

2. Дайте характеристику этой реакции.
  3. Запишите молекулярную, электронную и структурную формулы угольной кислоты.
  4. Запишите уравнение электролитической диссоциации угольной кислоты. Какие ионы образуются при этом?
- Далее учитель знакомит учащихся с солями угольной кислоты. Подробно рассматриваются свойства солей угольной кислоты, при этом актуализируются знания учащихся. Учащиеся проводят лабораторный опыт — качественную реакцию на карбонат-ионы (с. 125 учебника).

Можно использовать видеофрагменты к § 35 электронного приложения к учебнику.

Затем учащиеся разбирают круговорот углерода в природе, используя рисунок 35 (с. 127 учебника).

**Домашнее задание.** § 35, упр. 1—7, тестовые задания.

## УРОК 46

### Практическая работа 6. Получение оксида углерода(IV) и изучение его свойств. Распознавание карбонатов

**Цель урока.** Научить получать оксид углерода(IV) реакцией обмена, собирать его вытеснением воздуха и подтверждать наличие данного газа. Совершенствовать умение собирать приборы для получения газов и пользоваться ими.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Уметь получать и собирать оксид углерода(IV) в лаборатории и доказывать наличие данного газа. Уметь распознавать соли угольной кислоты.

**Метапредметные.** Развивать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач. Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни с целью безопасного обращения с веществами и материалами. Совершенствовать умение проводить химический эксперимент.

**Личностные.** Развивать умения оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения практической работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и реактивами, оказывать первую помощь при ожогах и травмах, связанных с реактивами и лабораторным оборудованием, исследовать свойства изучаемых веществ.

**Методические рекомендации.** Содержание работы описано в учебнике (с. 130). Следует строго соблюдать инструкцию по выполнению работы.

## УРОК 47

### Кремний. Оксид кремния(IV)

**Цель урока.** Дать общую характеристику элемента кремния. Объяснить свойства кремния и оксида кремния(IV). Провести сравнительный анализ физических свойств высших оксидов углерода и кремния.

**Основные понятия.** Кварц, карборунд, силициды.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать свойства кремния, оксида кремния(IV), причину различия физических свойств высших оксидов углерода и кремния. Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства кремния, оксида кремния(IV).

*Метапредметные.* Развивать умения определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, строить логические рассуждения, делать выводы, использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

*Личностные.* Развивать умения оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения самостоятельной работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Давать общую характеристику кремния на основании его положения в периодической таблице и строения его атома. Самостоятельно составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства кремния и оксида кремния(IV), и объяснять их с точки зрения окислительно-восстановительных процессов и электролитической диссоциации.

**Краткое содержание урока.** При изучении нового материала учитель должен постоянно опираться на ранее полученные знания учащихся.

Общую характеристику кремния на основании его положения в периодической таблице и строения его атома учащиеся дают самостоятельно, проводя сравнительный анализ кремния и углерода.

Далее учитель сообщает, что кремний — второй по распространённости элемент на Земле, и рассказывает о природных соединениях кремния.

Изучение химических свойств кремния осуществляется таким же образом, что и изучение свойств углерода, т. е. рассматриваются окислительные и восстановительные свойства. Отмечается, что все реакции протекают при нагревании. Характеризуя соединения кремния с неметаллами, учитель отмечает особую твёрдость карборунда, приближающегося по твёрдости к алмазу. При рассмотрении соединений кремния с металлами учитель вводит понятие «силицид металла».

Далее учитель переходит к свойствам оксида кремния(IV). Вначале рассматриваются его физические свойства в сравнении с физическими свойствами оксида углерода(IV). Учитель объясняет причину различия их свойств: оксид углерода(IV) имеет молекулярную кристаллическую решётку, а оксид кремния(IV) — атомную кристаллическую решётку.

Кислотные свойства оксида кремния(IV) учащиеся доказывают самостоятельно и проверяют результат выполнения этого задания в процессе обсуждения в парах.

Домашнее задание. § 37, упр. 1—3, тестовые задания.

## УРОК 48

### Кремниевая кислота и её соли. Стекло. Цемент

**Цель урока.** Изучить свойства кремниевой кислоты и её солей. Сформировать представления о силикатной промышленности.

**Основные понятия.** Кремниевая кислота, силикаты, стекло, цемент.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать свойства кремниевой кислоты, качественную реакцию на силикаты. Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства кремниевой кислоты и её солей.

*Метапредметные.* Формировать умения использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности, организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

*Личностные.* Развивать умения оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения самостоятельной работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Характеризовать свойства кремниевой кислоты и её солей. Самостоятельно составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства кремниевой кислоты и её солей, и объяснять эти реакции с точки зрения электролитической диссоциации.

**Демонстрации.** Получение кремниевой кислоты.

**Краткое содержание урока.** В начале урока учитель предлагает учащимся предположить, какими свойствами может обладать кремниевая кислота. Учащиеся делают вывод, что кремниевая кислота слабее угольной. Далее учитель ставит перед классом проблемный вопрос: *как можно получить кремниевую кислоту в лаборатории?* Учащиеся должны предложить способы получения кремниевой кислоты из её солей, и один из учеников подтверждает правильность предположений, демонстрируя получение кремниевой кислоты. Свойства силикатов учащиеся характеризуют самостоятельно, используя видеофрагменты к § 38 электронного приложения к учебнику.

Далее учитель переходит к формированию представлений о силикатной промышленности. Можно прослушать несколько заранее подготовленных сообщений учащихся и ознакомиться с видами стекла, используя коллекцию «Стекло и изделия из стекла».

**Домашнее задание.** § 38, упр. 1–5. Подготовить электронные презентации по темам «Керамика», «Цемент», «Химия в строительстве», «Стекло».

## УРОК 49

### Обобщение по теме «Неметаллы»

**Цель урока.** Обобщить, систематизировать и скорректировать знания учащихся по теме «Неметаллы».

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать строение атомов неметаллов, изменение свойств простых веществ неметаллов и их соединений в зависимости от заряда ядра атомов неметаллов. Уметь объяснять свойства неметаллов и их соединений в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях и электролитической диссоциации.

**Метапредметные.** Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебной деятельности.

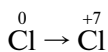
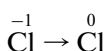
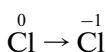
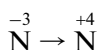
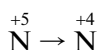
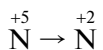
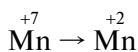
**Основные виды деятельности учащихся.** Работать индивидуально и в группах.

**Краткое содержание урока.** Актуализация знаний учащихся по теме «Неметаллы». Работа в группах или парах.

Вопросы и задания для работы в группах или парах:

1. Составьте схемы строения атомов элементов-неметаллов 1–3-го периодов. Постройте график зависимости числа электронов на внешнем электронном слое атомов от заряда ядра. Как называется такой вид зависимости?

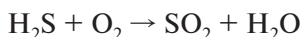
2. Определите число отданных или принятых электронов, окислитель и восстановитель, укажите процессы окисления и восстановления в следующих схемах:





3. Атому фтора или атому кислорода легче присоединить электроны? Почему?

4. Рассмотрите уравнение реакции с точки зрения процессов окисления-восстановления:



5. Напишите молекулярные и ионные полные и сокращённые уравнения реакций между: а) фосфорной кислотой и гидроксидом натрия; б) нитратом аммония и гидроксидом калия; в) сульфатом алюминия и гидроксидом натрия.

6. Фосфоритная мука — ценное фосфорное удобрение, содержащее 22,5% примесей. Вычислите массу серной кислоты, требующейся для реакции со 150 кг фосфоритной муки.

7. Определите массу кремния, полученного восстановлением магнием 1 кг оксида кремния(IV), массовая доля примесей в котором 33,2%.

После выполнения упражнений и обсуждения их в парах или группах учитель разбирает наиболее сложные вопросы на доске.

**Домашнее задание.** Подготовиться к контрольной работе по теме «Неметаллы». Выполнить задания в рабочей тетради (по указанию учителя).

## УРОК 50

### Контрольная работа по теме «Неметаллы»

**Цель урока.** Проконтролировать знания учащихся по темам «Галогены», «Кислород и сера», «Азот и фосфор», «Углерод и кремний».

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь использовать приобретённые знания.

*Метапредметные.* Развивать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу.

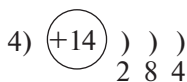
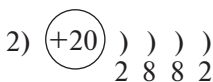
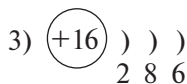
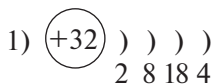
**Методические рекомендации.** Предлагаем варианты заданий в тестовой форме, составленные аналогично заданиям Единого государственного экзамена. Работа рассчитана на 45 мин. Задания А — задания с выбором ответа — 8 (8 баллов), В — задания повышенного уровня сложности с кратким ответом — 5 (10 баллов), С — задания повышенного уровня сложности с развёрнутым ответом — 2 (6 баллов).

Всего 24 балла.

### *Контрольная работа*

Вариант I

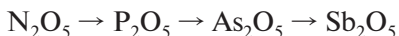
**А-1.** Схема строения атома химического элемента кремния



**А-2.** Положительную степень окисления хлор проявляет в соединении

- 1) NaCl      2) PCl<sub>5</sub>      3) HCl      4) Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

**А-3.** Кислотные свойства высших оксидов химических элементов VA-группы периодической таблицы Д. И. Менделеева в ряду



- 1) усиливаются  
2) ослабевают  
3) остаются неизменными  
4) сначала усиливаются, затем ослабевают

**А-4.** Аммиак **не вступает** в химическую реакцию

- 1) с кислородом      3) с соляной кислотой  
2) с водородом      4) с водой

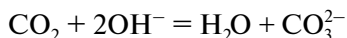
**А-5.** Соединения серы с металлами называют

- 1) сульфатами      3) сульфидами  
2) сульфитами      4) сернистыми металлами

**А-6.** В результате окисления аммиака в присутствии катализатора образуются

- 1) оксид азота(II) и вода      3) азот и вода  
 2) оксид азота(IV) и вода      4) оксид азота(II) и водород

**A-7.** Сокращённому ионному уравнению



соответствует химическая реакция

- 1) между соляной кислотой и карбонатом кальция  
 2) между гидроксидом натрия и оксидом углерода(IV)  
 3) между кремниевой кислотой и карбонатом калия  
 4) между карбонатом натрия и оксидом кремния(IV)

**A-8.** Реакцией ионного обмена **не является** реакция

- 1)  $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{AgBr}$   
 2)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $2\text{NH}_4\text{OH} + \text{CuCl}_2 = 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Cu}(\text{OH})_2$

**B-1.** Установите соответствие между исходными (исходным) и полученными веществами в уравнениях химических реакций, характеризующих свойства фосфорной кислоты.

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca} \rightarrow$              | A. $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$       |
| 2) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$ | Б. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{HCl}$         |
| 3) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CaCl}_2 \rightarrow$          | В. $\text{P} + \text{H}_2\text{O}$                   |
| 4) $\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$                          | Г. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2$         |
|   | Д. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$ |

1	2	3	4

**B-2.** Установите соответствие между реактивом и группой веществ, которые можно обнаружить с помощью этого реактива.

- |   |   |
|---|---|
| 1) растворимые соли бария                       | A. карбонаты  |
| 2) растворимые соли серебра                     | Б. сероводородная кислота и растворимые в воде сульфиды                   |
| 3) летучие кислоты (соляная, азотная, уксусная) | В. галогеноводородные кислоты и их соли, кроме фтористоводородной кислоты |
| 4) растворимые соли меди                        | Г. соли железа в степенях окисления +2 и +3 или соли свинца               |
|   | Д. серная кислота и её соли — сульфаты                                    |

1	2	3	4

**В-3.** Установите соответствие между схемой перехода электронов в химической реакции и примером, иллюстрирующим её.

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\overset{0}{\text{N}} \rightarrow \overset{+2}{\text{N}}$  | А. $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$   |
| 2) $\overset{-3}{\text{N}} \rightarrow \overset{+2}{\text{N}}$ | Б. $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$   |
| 3) $\overset{+5}{\text{N}} \rightarrow \overset{+2}{\text{N}}$ | В. $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}$  |
| 4) $\overset{+5}{\text{N}} \rightarrow \overset{+4}{\text{N}}$ | Г. $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$                              |
|  | Д. $\text{HNO}_3 + \text{Cu} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |

1	2	3	4

**В-4.** Концентрированная серная кислота является окислителем в химических реакциях

- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$
- $\text{C} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

Ответ: \_\_\_\_\_

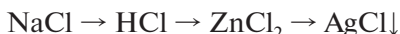
**В-5.** Напишите полные и сокращённые ионные уравнения возможных химических реакций, в которых оксид углерода(IV) будет взаимодействовать с гидроксидом лития, гидроксидом железа(III), оксидом кальция, водой, хлоридом меди(II).

Ответ: \_\_\_\_\_

**С-1.** Какая из приведённых схем показывает, что азот может быть восстановителем? Ответ поясните соответствующими уравнениями химических реакций.

- $\overset{0}{\text{N}} + 3\bar{e} \rightarrow \overset{-3}{\text{N}}$  \_\_\_\_\_
- $\overset{-3}{\text{N}} - 5\bar{e} \rightarrow \overset{+2}{\text{N}}$  \_\_\_\_\_

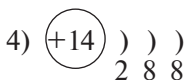
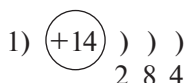
**С-2.** В приведённой схеме напишите над стрелками формулы веществ, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.



Рассмотрите одно из уравнений химических реакций в свете представлений об электролитической диссоциации.

Вариант II

**А-1.** Схема строения иона углерода со степенью окисления  $-4$



**А-2.** Положительную степень окисления кислород проявляет в соединении

- 1)  $\text{N}_2\text{O}$                       2)  $\text{CO}$                       3)  $\text{OF}_2$                       4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$

**А-3.** В ряду  $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_7$  с увеличением относительной молекулярной массы оксидов

- 1) усиливаются основные свойства веществ  
2) усиливаются кислотные свойства веществ  
3) усиливаются амфотерные свойства веществ  
4) свойства веществ практически не изменяются

**А-4.** Сера **не вступает** в химическую реакцию

- 1) с водородом                      3) с металлами  
2) с кислородом                      4) с водой

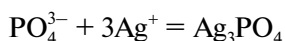
**А-5.** Соединения азота с металлами называют

- 1) нитратами                      3) нитридами  
2) нитритами                      4) азотистыми металлами

**А-6.** В результате полного сгорания метана образуются

- 1) углекислый газ и водород                      3) углекислый газ и вода  
2) углерод (сажа) и вода                      4) угарный газ и вода

**А-7.** Сокращённому ионному уравнению



соответствует химическая реакция

- 1) между фосфатом натрия и хлоридом серебра
- 2) между фосфатом натрия и нитратом серебра
- 3) между фосфатом натрия и оксидом серебра
- 4) между фосфатом натрия и серебром

**А-8.** Из приведённых уравнений химических реакций реакцией обмена является

- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 2\text{P}_2\text{O}_5$

**В-1.** Установите соответствие между исходными и полученными веществами в уравнениях химических реакций, характеризующих свойства аммиака.

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$            | А. $\text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$              |
| 2) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$         | Б. $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$             |
| 3) $\text{NH}_3 + \text{O}_2(\text{недостаток}) \rightarrow$ | В. $\text{NH}_4\text{HSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
| 4) $\text{NH}_3 + \text{O}_2(\text{избыток}) \rightarrow$    | Г. $\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$               |
|  | Д. $\text{NH}_4\text{OH}$                         |

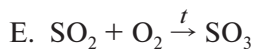
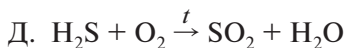
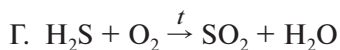
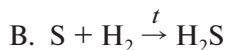
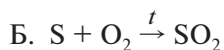
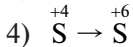
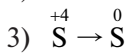
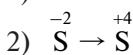
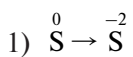
1	2	3	4

**В-2.** Установите соответствие между ионом и способом его обнаружения в растворах.

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1) $\text{I}^-$       | А. при добавлении щёлочи образуется газ с характерным запахом   |
| 2) $\text{SO}_4^{2-}$ | Б. при добавлении нитрата серебра образуется жёлтый творожистый осадок, нерастворимый в азотной кислоте         |
| 3) $\text{NO}_3^-$    | В. при нагревании с медью и концентрированной серной кислотой образуется голубой раствор и выделяется бурый газ |
| 4) $\text{NH}_4^+$    | Г. при добавлении нитрата бария выпадает мелкокристаллический осадок, нерастворимый в азотной кислоте           |

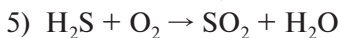
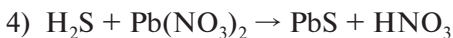
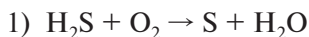
1	2	3	4

**В-3.** Установите соответствие между схемой перехода электронов в химической реакции и примером, иллюстрирующим её.



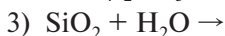
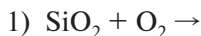
1	2	3	4

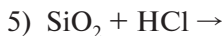
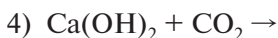
**В-4.** Сероводород проявляет свойства восстановителя в химических реакциях



Ответ: \_\_\_\_\_

**В-5.** Напишите полные и сокращённые ионные уравнения химических реакций в тех случаях, где возможно взаимодействие между следующими парами веществ:



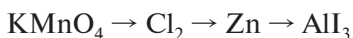


Ответ: \_\_\_\_\_

**С-1.** Какая из приведённых схем показывает, что азот может быть восстановителем? Ответ поясните соответствующими уравнениями химических реакций.



**С-2.** В приведённой схеме напишите над стрелками формулы веществ, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.



Рассмотрите одно из уравнений в свете представлений об окислительно-восстановительных реакциях.



**УРОК 51****Положение металлов в периодической таблице химических элементов.****Металлическая связь. Физические свойства металлов. Сплавы металлов**

**Цель урока.** Дать общую характеристику металлов на основании их положения в периодической таблице элементов и строения их атомов. Научить применять знания о металлической связи для разъяснения физических свойств металлов. Ознакомить с важнейшими сплавами металлов и их свойствами.

**Основные понятия.** Металлическая связь, металлическая кристаллическая решётка. Сплавы. Интерметаллиды.

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь применять знания о металлической связи для разъяснения физических свойств металлов. Знать состав и строение сплавов, отличие сплавов от металлов. Уметь объяснять, почему в технике широко используют сплавы.

*Метапредметные.* Формировать умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

*Личностные.* Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Характеризовать металлы на основании их положения в периодической системе и строения их атомов. Объяснять закономерности изменения свойств металлов по периоду и в А-группах. Использовать приобретённые знания о металлической связи для разъяснения физических свойств металлов. Сравнить металлы и сплавы.

**Лабораторный опыт.** Рассмотрение образцов металлов.

**Краткое содержание урока.** В начале урока учитель проводит анализ контрольной работы, затем переходит к новому материалу. Данный материал учащимся в основном знаком по курсу химии 8 класса, поэтому урок можно построить в форме фронтальной беседы с элементами лабораторной работы (лабораторный опыт, с. 140 учебника).

## Темы для фронтальной беседы

1. Положение металлов в периодической таблице.
2. Особенности строения атомов металлов.
3. Изменение металлической активности в периодах периодической таблицы.
4. Изменение металлической активности в А-группах периодической таблицы.
5. Типичные формы соединений металлов (примеры).
6. Металлическая связь, металлическая кристаллическая решётка.
7. Различие между металлической, ковалентной и ионной химической связью.
8. Особенности физических свойств металлов, обусловленные наличием металлической связи.
9. Примеры металлов:
  - а) лёгких и тяжёлых;
  - б) мягких и твёрдых;
  - в) тугоплавких и легкоплавких.

Можно использовать электронное приложение к учебнику (анимация, таблица, фотоизображения к § 39).

Затем учитель переходит к рассмотрению сплавов металлов. Объяснение материала учитель начинает с постановки проблемного вопроса: *почему химически чистые металлы редко используют в быту и промышленности?* Учащиеся должны ответить, что многие металлы наряду с ценными свойствами обладают и такими свойствами, из-за которых эти металлы нельзя использовать в чистом виде. Учащиеся должны подтвердить свои ответы фактами.

Далее учитель вводит понятие «сплавы». Как и в металлах, химическая связь в сплавах металлическая. Учащиеся должны самостоятельно охарактеризовать физические свойства сплавов, рассмотреть образцы некоторых сплавов. Учитель вводит понятие «интерметаллические соединения (интерметаллиды)».

После этого можно перейти к решению задач, например:  
*Сплав для пайки содержит 40% свинца и 60% олова по массе. Сколько граммов свинца и олова нужно смешать и сплавить, чтобы получить 300 г такого сплава?*

**Домашнее задание.** § 39, упр. 1—6, тестовые задания; § 42, упр. 1—3.

## УРОК 52

### Нахождение металлов в природе и общие способы их получения

**Цель урока.** Рассмотреть нахождение металлов в природе. Систематизировать знания о способах получения металлов.

**Основные понятия.** Способы получения металлов. Аллюотермия.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь объяснять способы получения металлов с точки зрения представлений об окислительно-восстановительных процессах.

*Метапредметные.* Формировать умения обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

*Личностные.* Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебной деятельности.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отрабатывать навыки составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Решать расчётные задачи.

**Краткое содержание урока.** После проверки домашнего задания учитель рассматривает вопрос о нахождении металлов в природе (в свободном состоянии и важнейшие соединения металлов). Для демонстрации можно использовать фотографии важнейших металлов и их соединений в электронном приложении (§ 40). Далее учитель переходит к рассмотрению способов получения металлов. Учащиеся должны знать важнейшие восстановители: водород, углерод, оксид углерода(II), используемые в промышленности. Вводится понятие «аллюотермия» и подробно разбирается уравнение реакции восстановления марганца из оксида марганца(IV) алюминием.

На этом уроке можно уделить внимание расчётным задачам.

Домашнее задание. § 40, упр. 1–3.

## УРОК 53

### Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов

**Цель урока.** Закрепить знания об общих химических свойствах металлов. Рассмотреть ряд напряжений металлов.

**Основные понятия.** Электрохимический ряд напряжений металлов (ряд стандартных электродных потенциалов металлов).

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Уметь пользоваться электрохимическим рядом напряжений металлов, составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства металлов, и объяснять свойства металлов в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.

**Метапредметные.** Формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

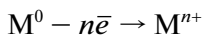
**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства металлов с точки зрения окислительно-восстановительных процессов. Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами.

**Лабораторный опыт.** Взаимодействие металлов с растворами солей.

**Краткое содержание урока.** Урок следует начать с фронтального опроса по вопросам, которые рассматривались на предыдущих уроках.

Учитель обращает внимание учащихся на то, что в атомах металлов на внешнем электронном слое удерживается небольшое число электронов. Эти электроны сравнительно легко могут отрываться от атомов:

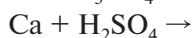


Учащиеся иллюстрируют эту схему записью уравнений реакций металлов с галогенами, кислородом, серой, водой и приходят к выводу, что металлы являются восстановителями.

Далее учитель переходит к электрохимическому ряду напряжений металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). Следует спросить у учащихся, что им известно об этом ряде (ряд Бекетова — ряд активности металлов). Учитель комментирует ответы учащихся. Затем рассматривается взаимодействие металлов с кислотами и солями.

Учащиеся выполняют лабораторный опыт (с. 145 учебника) и делают заключение, что металлы обладают различной восстановительной способностью. Учитель переходит к рассмотрению электрохимического ряда напряжений металлов, даёт пояснение к таблице 28.

Далее учитель рассматривает исключения из правил. Например, если образующаяся соль нерастворима в воде, то реакция не протекает:

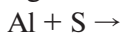


При составлении уравнений реакций необходимо учитывать и тот факт, что активные металлы (Li, K, Na и др.) вытесняют водород из водных растворов солей. Металлы, стоящие левее водорода в электрохимическом ряду напряжений, вытесняют его из воды и растворов кислот, а стоящие правее не вытесняют.

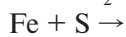
Завершить данный урок целесообразно отработкой умения записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства металлов.

**Задание.** Запишите уравнения возможных реакций. Объясните их в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.

В а р и а н т I



В а р и а н т II



Домашнее задание. § 41, упр. 1—3.

## УРОК 54

### Щелочные металлы: нахождение в природе, свойства

**Цель урока.** Дать общую характеристику щелочных металлов на основании их положения в периодической таблице и строения атомов. Рассмотреть нахождение в природе, физические и химические свойства щелочных металлов.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Уметь характеризовать щелочные металлы на основании их положения в периодической таблице и строения атомов, составлять уравнения реакций, характеризующих свойства щелочных металлов, и объяснять их в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах.

**Метапредметные.** Формировать владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Характеризовать положение щелочных металлов в периодической таблице и строение их атомов. Отрабатывать умение записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства щелочных металлов.

**Демонстрации.** Хранение щелочных металлов. Взаимодействие калия и натрия с водой.

**Лабораторный опыт.** Ознакомление с образцами важнейших солей натрия, калия и кальция.

**Краткое содержание урока.** Учащиеся самостоятельно характеризуют положение щелочных металлов в периодической таблице и строение их атомов, отмечают сходство и различие в строении атомов щелочных металлов.

Учитель демонстрирует классу образцы щелочных металлов, обращает внимание на условия их хранения (под слоем керосина). Учащиеся описывают физические свойства щелочных металлов.

Учитель отрезает ножом кусочек натрия: срез быстро тускнеет на свету. Учащиеся должны объяснить, почему это происходит (щелочные металлы — сильные восстановители, они легко окисляются). Учащиеся записывают уравнения реакций, характеризующих химические свойства щелочных металлов, и объясняют их с позиций представлений об окислительно-восстановительных процессах. Необходимо рассмотреть свойства

щелочных металлов в сравнении и сделать вывод о разной химической активности этих металлов. Учитель может продемонстрировать это на примере взаимодействия лития, натрия и калия с водой.

При объяснении нового материала можно использовать видеофрагменты к § 43 электронного приложения к учебнику.

**Домашнее задание.** § 43 (до с. 153), упр. 1–4, тестовые задания.

## УРОК 55

### Оксиды и гидроксиды щелочных металлов. Применение щелочных металлов

**Цель урока.** Рассмотреть оксиды и гидроксиды щелочных металлов, их применение. Повторить на этих примерах свойства основных оксидов и оснований, рассматривая их в свете представлений об электролитической диссоциации.

**Основные понятия.** Едкий натр, едкое кали.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Уметь характеризовать изменение основных свойств оксидов и гидроксидов щелочных металлов с увеличением заряда ядра атомов металлов, объяснять свойства этих соединений в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.

**Метапредметные.** Формировать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач, владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений.

**Личностные.** Формировать ответственное отношение к учению и коммуникативную компетентность.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отрабатывать умение составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства оксидов и гидроксидов щелочных металлов с точки зрения окислительно-восстановительных процессов и электролитической диссоциации.

**Краткое содержание урока.** Данный материал учащимся знаком, поэтому на уроке учитель может отрабатывать универсальные учебные действия. Для этого учитель организует фронтальную беседу, работу в группах или парах, самостоятельную работу с книгой.

## Фронтальная беседа

1. Дайте определения оксидов и оснований.
2. Напишите молекулярные формулы оксидов и гидроксидов щелочных металлов. Определите их характер.
3. Определите степени окисления щелочных металлов в соединениях.
4. Рассмотрите схему 12 (с. 153 учебника), иллюстрирующую применение гидроксидов щелочных металлов (едкий натр, едкое кали).

## Задание для самостоятельной работы с книгой

Ознакомьтесь с применением щелочных металлов (с. 153—154) и составьте схему «Применение щелочных металлов».

## Работа в группах или парах

Рассмотрите схему 13 (с. 154 учебника) и составьте уравнения реакций, соответствующих этой схеме. Рассмотрите эти уравнения с позиций процессов окисления-восстановления.

Домашнее задание. § 43, упр. 5 и 6, тестовое задание 3.

## УРОК 56

### Магний. Щелочноземельные металлы. Кальций и его соединения

**Цель урока.** Дать общую характеристику металлов IIА-группы на основании их положения в периодической таблице и строения атомов. Рассмотреть свойства и применение кальция и его соединений.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Уметь характеризовать элементы IIА-группы на основании их положения в периодической таблице и строения атомов. Уметь составлять уравнения реакций, характеризующих свойства кальция и его соединений, и объяснять их в свете представлений об электролитической диссоциации и



окислительно-восстановительных процессах. Знать качественную реакцию на ионы кальция.

**Метапредметные.** Формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со взрослыми и сверстниками.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отработка умений записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства щелочноземельных металлов с точки зрения окислительно-восстановительных процессов и электролитической диссоциации.

**Демонстрации.** Горение кальция. Взаимодействие кальция с водой. Качественная реакция на ионы кальция.

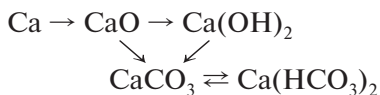
**Лабораторный опыт.** Ознакомление с природными соединениями кальция.

**Краткое содержание урока.** Урок проводится аналогично уроку 54. При характеристике соединений кальция особое внимание следует уделить негашёной и гашёной извести, так как эти соединения находят широкое применение в строительстве. Учитель демонстрирует горение кальция и взаимодействие кальция с водой. Учащиеся сравнивают свойства кальция со свойствами щелочных металлов. Учитель демонстрирует качественную реакцию на ионы кальция, рассматривает переход карбоната кальция в гидрокарбонат и обратную реакцию.

Применение кальция и его соединений учащиеся рассматривают самостоятельно. Можно использовать видеофрагмент к § 44 электронного приложения к учебнику.

Для закрепления нового материала учащимся можно предложить выполнить задание:

*Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:*



Результат этой работы учащиеся обсуждают в парах или группах, формируя коммуникативную компетентность.

**Домашнее задание.** § 44, упр. 1—5, тестовые задания; § 45, упр. 1, тестовое задание 1.

## УРОК 57

### Жёсткость воды и способы её устранения

**Цель урока.** Рассмотреть причину жёсткости воды и изучить способы её устранения.

**Основные понятия.** Жёсткость воды.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать, чем обусловлена жёсткость воды. Уметь разъяснять способы устранения жёсткости воды.

**Метапредметные.** Формировать умения обсуждать демонстрационный эксперимент и характеризовать свойства изучаемых веществ.

**Личностные.** Формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебной деятельности.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отрабатывать умения записывать уравнения реакций с точки зрения электролитической диссоциации. Описывать свойства изучаемых веществ на основе наблюдений за их превращениями. Обсуждать демонстрационный эксперимент.

**Демонстрации.** Растворение мыла в дождевой и ключевой воде. Устранение жёсткости воды.

**Краткое содержание урока.** После проверки домашнего задания учитель переходит к объяснению нового материала: демонстрирует растворение мыла в дождевой и ключевой воде (в дождевой воде мыло пенится хорошо, в ключевой воде — плохо). Учитель формулирует проблемный вопрос: *почему в ключевой воде мыло плохо пенится?*

Учитель даёт определение жёсткости воды, рассматривает виды жёсткости, объясняет, какой вред наносит жёсткая вода в промышленности и быту. Далее предлагает учащимся подумать, как можно устранить жёсткость воды.

Зная причину жёсткости воды, учащиеся должны предложить некоторые способы её устранения (кипячение, добавление стиральной соды). Учащиеся записывают уравнения реакций в ионном полном и сокращённом виде. Учитель рассказывает, что существует ещё один способ устранения жёсткости воды — с помощью ионообменных смол (ионитов).

В конце урока учащиеся рассматривают схему 14 (с. 162 учебника) и выполняют упражнение 4 (с. 163 учебника).

**Домашнее задание.** § 45 (до конца), упр. 2, 3, 5, тестовые задания.

## УРОК 58

### Алюминий: физические и химические свойства

**Цель урока.** Рассмотреть электронное строение атома алюминия. Объяснить физические и химические свойства алюминия.

**Основные понятия.** Амальгама алюминия, термит, алюминотермия.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих общие свойства алюминия, объяснять эти реакции в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах.

**Метапредметные.** Формировать умения обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебной деятельности.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отрабатывать навыки составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Обсуждать демонстрационный эксперимент. Описывать свойства изучаемых веществ.

**Демонстрации.** Амальгамирование алюминиевой проволоки. Взаимодействие алюминия с иодом, щёлочью и кислотой. Приготовление термита и получение железа алюминотермией.

**Краткое содержание урока.** Изучение нового материала не должно вызывать затруднений, поэтому урок следует построить так, чтобы учащиеся самостоятельно раскрыли содержание данной темы.

При рассмотрении электронного строения атома алюминия учащиеся отмечают, что алюминий при вступлении в химическую реакцию легко отдаёт три электрона, проявляя при этом постоянную степень окисления  $+3$ , т. е. является восстановителем.

Учитель демонстрирует образцы алюминия и изделия из него, учащиеся характеризуют его физические свойства. Учитель дополняет ответы учащихся.

Далее учитель ставит перед учащимися проблемный вопрос: *как объяснить тот факт, что алюминий в ряду напряжений стоит сразу после активных металлов, но не*

*реагирует с водой (например, при кипячении воды в алюминиевых кастрюлях)?*

Если учащиеся не смогут ответить на этот вопрос, то учитель сам объясняет это противоречие и демонстрирует образование оксидной плёнки на поверхности алюминия и амальгамирование алюминиевой проволоки.

При изучении химических свойств алюминия учитель демонстрирует взаимодействие алюминия с простыми веществами, водой, кислотой, щёлочью. Особое внимание уделяется амфотерным свойствам алюминия.

Учащиеся на доске и в тетрадях записывают уравнения реакций и рассматривают их в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах и электролитической диссоциации.

При рассмотрении применения алюминия учитель вводит понятие «термит» и демонстрирует опыт термитной сварки (можно с помощью любых имеющихся в распоряжении видеоматериалов).

На данном уроке можно использовать анимацию и видеоснимки к § 46 электронного приложения к учебнику.

**Домашнее задание.** § 46, упр. 2, 4, 6, 8, тестовые задания.

## УРОК 59

### Амфотерность оксида и гидроксида алюминия

**Цель урока.** Объяснить химические свойства оксида и гидроксида алюминия. Закрепить знания об амфотерности. Научить доказывать амфотерный характер соединения.

**Основные понятия.** Амфотерность.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Уметь доказывать амфотерный характер соединения, составлять уравнения соответствующих химических реакций и объяснять их в свете представлений об электролитической диссоциации.

**Метапредметные.** Формировать умения обобщать, устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключения и делать выводы, экспериментальные умения.

*Личностные.* Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебной деятельности.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отрабатывать навыки проведения химического эксперимента. Соблюдать правила техники безопасности. Практически доказывать амфотерный характер оксидов и гидроксидов алюминия. Описывать изучаемые вещества в ходе проведения химического эксперимента.

**Лабораторные опыты.** Получение гидроксида алюминия реакцией обмена. Взаимодействие гидроксида алюминия с кислотой и щёлочью.

**Краткое содержание урока.** Материал данного урока также знаком учащимся. Амфотерность они уже рассматривали в 8 классе на примере гидроксида цинка. На данном уроке следует закрепить представления об амфотерности на примере гидроксида алюминия. Для этого можно провести лабораторный эксперимент. Сначала учащиеся должны получить гидроксид алюминия, затем провести две реакции — взаимодействие гидроксида алюминия с кислотой и со щёлочью. Можно использовать видеофрагмент к § 47 электронного приложения к учебнику.

После этого учащиеся самостоятельно доказывают амфотерный характер оксида алюминия.

В конце урока учащиеся составляют уравнения химических реакций согласно схеме 16 (с. 170 учебника) и результат обсуждают с соседом по парте.

Домашнее задание. § 47, упр. 1, 2, 4, 5, тестовые задания.

## УРОК 60

### Железо: нахождение в природе и свойства

**Цель урока.** Рассмотреть электронное строение атома железа. Изучить физические и химические свойства железа.

#### Планируемые результаты обучения

*Предметные.* Знать строение атома железа, физические и химические свойства железа. Уметь разъяснять свойства железа

в свете представлений об окислительно-восстановительных процессах и электролитической диссоциации.

**Метапредметные.** Формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, и коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе учебной деятельности.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отрабатывать умение составлять уравнения реакций, характеризующих химические свойства железа с точки зрения окислительно-восстановительных процессов. Самостоятельно работать с учебником.

**Демонстрации.** Образцы соединений железа. Взаимодействие железа с хлором и соляной кислотой.

**Краткое содержание урока.** В начале урока можно провести тестовый контроль по изученному материалу.

### ***Тестовый контроль знаний***

#### **Сравнительная характеристика металлов IA—IIIA-групп и железа**

<b>№ п/п</b>	<b>Задание</b>	<b>Варианты ответов</b>
1	Какие особенности строения атомов характерны для химических элементов IA—IIIA-групп, железа?	1. Большое число электронов, вращающихся вокруг ядра атома. 2. Большое число электронов, находящихся на наружном электронном слое (4—8). 3. Небольшое число электронов на наружном электронном слое (1—3). 4. Легко отдают валентные электроны. 5. Малая (или большая) электроотрицательность
2	С какими веществами может вступать в реакцию	1. Кислород, хлор, сера. 2. Вода.

№ п/п	Задание	Варианты ответов
	магний? Запишите уравнения соответствующих реакций.	3. Раствор серной кислоты. 4. Гидроксид калия. 5. Гидроксид меди(II). 6. Сульфат натрия
3	Какие химические свойства характерны для оксидов натрия и кальция?	1. Отношение к воде. 2. Отношение к растворам кислот. 3. Отношение к растворам щелочей. 4. Основной характер оксидов. 5. Кислотный характер оксидов. 6. Амфотерный характер оксидов
4	Какие химические свойства гидроксидов калия, магния, алюминия и железа(II) являются общими? Запишите уравнения реакций.	1. Растворимы в воде. 2. Отношение к индикаторам. 3. Взаимодействие с кислотными оксидами. 4. Нейтрализация кислотами. 5. Нейтрализация щелочами. 6. Разложение на оксид и воду при стоянии или лёгком нагревании
5	Какие химические свойства гидроксидов алюминия и железа(III) являются общими? Запишите уравнения реакций.	1. Нерастворимы в воде. 2. Взаимодействие с кислотами. 3. Взаимодействие со щёлочью. 4. Разложение при нагревании
6	Какие уравнения химических реакций соответствуют схеме $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ?	1. $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ 2. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 3. $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 4. $\text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

№ п/п	Задание	Варианты ответов
		5. $\text{KOH} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 6. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
7	Какое сокращённое ионное уравнение соответствует реакции $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ?	1. $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 2. $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 3. $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ 4. $\text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 5. $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ 6. $\text{Ca} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2 + \text{Ca}^{2+}$
8	Каким химическим реакциям соответствует сокращённое ионное уравнение $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ?	1. $\text{KOH} + \text{CuCl}_2 \rightarrow$ 2. $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$ 3. $\text{LiOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 4. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ 5. $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ 6. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$
9	При взаимодействии алюминия с раствором серной кислоты образуются соль и газ. Какой это газ? Запишите уравнение реакции.	1. Водород. 2. Сероводород. 3. Оксид серы(IV). 4. Оксид углерода(IV). 5. Газ не выделяется
10	Какие из приведённых химических реакций иллюстрируют восстановительные свойства металлов?	1. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaCl}$ 2. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$ 3. $\text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 4. $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) + \text{Cu} = \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ 5. $2\text{HCl} + \text{Mg} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
11	Какие соединения железа более устойчивы — $\text{Fe}^{2+}$	



№ п/п	Задание	Варианты ответов
	или $\text{Fe}^{3+}$ ? Какими уравнениями можно доказать ваше предположение?	
12	Три разных металла: литий, магний и алюминий — количеством вещества 1 моль каждый взяты для получения водорода путём взаимодействия с соляной кислотой. В какой из этих трёх реакций объём полученного водорода (н. у.) больше?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реакция с литием.</li> <li>2. Реакция с магнием.</li> <li>3. Реакция с алюминием.</li> <li>4. Объём газа одинаков в каждой из трёх реакций.</li> <li>5. <math>A_r(\text{Li}) = 7</math>, <math>A_r(\text{Mg}) = 24</math>, <math>A_r(\text{Al}) = 27</math></li> </ol>

Изучение нового материала следует начать с нахождения железа в природе. Затем учитель рассматривает особенности строения атомов элементов Б-групп периодической таблицы, строение атома железа. Отмечает, что железо имеет степени окисления +2 и +3. С сильными окислителями железо проявляет степень окисления +3, со слабыми — +2.

При изучении физических и химических свойств железа необходимо опираться на знания учащихся. Учитель демонстрирует взаимодействие железа с хлором и соляной кислотой, обращает внимание учащихся на степени окисления железа в продуктах реакций. Уравнения реакций учащиеся должны записывать в электронно-ионном виде.

Получение железа учащиеся изучают самостоятельно по учебнику.

На уроке можно использовать видеофрагменты к § 48 электронного приложения к учебнику.

**Домашнее задание.** § 48, упр. 1—4, тестовые задания.

## УРОК 61

### Оксиды, гидроксиды и соли железа(II) и железа(III)

**Цель урока.** Систематизировать и закрепить знания об оксидах, гидроксидах и солях железа(II) и железа(III).

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать свойства соединений Fe(II) и Fe(III). Уметь составлять уравнения соответствующих реакций в свете представлений об электролитической диссоциации и окислительно-восстановительных процессах.

**Метапредметные.** Формировать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками и взрослыми.

**Основные виды деятельности учащихся.** Отрабатывать экспериментальные умения, соблюдать правила техники безопасности. Отрабатывать умение записывать уравнения реакций, характеризующих химические свойства соединений железа с точки зрения окислительно-восстановительных процессов и электролитической диссоциации. Самостоятельно работать с учебником.

**Лабораторные опыты.** Получение гидроксида железа(II) и гидроксида железа(III).

**Краткое содержание урока.** Данный урок следует провести в форме семинара. Первая половина урока посвящается изучению нового материала в виде самостоятельной работы с учебником (§ 49) и выполнения лабораторных опытов (с. 175 учебника). Следует обратить внимание учащихся на качественные реакции на ионы  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . После этого учитель проверяет выполнение самостоятельной работы, обсуждая ключевые вопросы по данной теме (оксиды и гидроксиды железа, соли железа, качественные реакции на ионы  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ ).

При обсуждении свойств оксидов, гидроксидов и солей железа(II) и железа(III) учащиеся должны сделать вывод, что соединения  $\text{Fe}^{2+}$  имеют ярко выраженный основной характер, а оксид и гидроксид железа(III) проявляют амфотерный характер. Учащиеся должны знать, что соединения  $\text{Fe}^{2+}$  быстро окис-

ляются на воздухе до  $\text{Fe}^{3+}$ . Переход  $\text{Fe}^{2+}$  в  $\text{Fe}^{3+}$  доказывают записью уравнений реакций.

Домашнее задание. § 49, упр. 1–4, тестовые задания.

## УРОК 62

### Практическая работа 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»

**Цель урока.** Обобщить знания о химических свойствах металлов и их соединений. Продолжить формировать умение выполнять химический эксперимент.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь применять теоретические знания на практике, объяснять наблюдения и результаты проводимых опытов, характеризовать условия течения реакций до конца в растворах электролитов.

*Метапредметные.* Развивать умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения поставленных задач. Уметь выполнять экспериментальные задания индивидуально разными способами, выбирать наиболее рациональный ход решения, делать выводы на основании наблюдений.

*Личностные.* Развивать умения оценивать ситуацию и оперативно принимать решение, находить адекватные способы взаимодействия с одноклассниками во время проведения практической работы.

**Основные виды деятельности учащихся.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и химическими реактивами, оказывать первую помощь при ожогах и травмах, полученных при работе с реактивами и лабораторным оборудованием, исследовать свойства изучаемых веществ.

**Методические рекомендации.** Предлагаем один из вариантов проведения этой практической работы.

**Задача 1.** Определите опытным путём, в какой из трёх пронумерованных пробирок находится каждое из твёрдых веществ.

Вариант I. Карбонат натрия, хлорид кальция, нитрат калия.

Вариант II. Сульфат железа(II), хлорид меди(II), фосфат натрия.

**Задача 2.** Проведите опыты в соответствии с предложенными описаниями и объясните наблюдаемые явления.

Вариант I

*Опыт 1.* В химический стакан с раствором хлорида алюминия из пипетки добавьте раствор гидроксида калия.

*Опыт 2.* В химический стакан с раствором гидроксида калия по каплям добавьте раствор хлорида алюминия.

Вариант II

*Опыт 1.* В колбу, заполненную углекислым газом, добавьте одну каплю известковой воды и колбу сильно встряхните.

*Опыт 2.* В колбу с известковой водой пропустите углекислый газ.

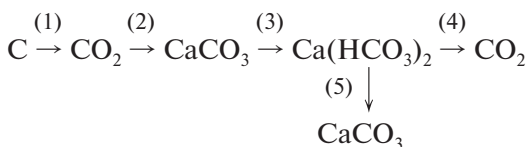
**Задача 3.** Докажите, что в выданном вам образце вещества содержатся примеси.

Вариант I. Докажите, что в гидроксиде натрия есть примесь карбоната кальция.

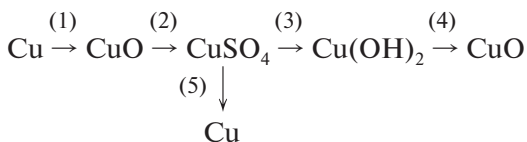
Вариант II. Докажите, что в хлориде натрия есть примесь сульфата натрия.

**Задача 4.** Какие вещества необходимы для осуществления превращений, показанных на схеме? Укажите, при каких условиях протекает каждая из реакций. Проведите опыт, обозначенный на схеме цифрой 5, и подробно опишите его.

Вариант I



Вариант II



Можно использовать варианты задач из учебника (практическая работа 7, с. 177).

Домашнее задание. Повторить тему «Металлы». Подготовиться к контрольной работе.

## УРОК 63

### Контрольная работа по теме «Металлы и их соединения»

**Цель урока.** Проконтролировать знания учащихся по теме «Металлы и их соединения».

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь использовать приобретённые знания.

*Метапредметные.* Развивать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу.

**Методические рекомендации.** Учитель может составить варианты контрольной работы, учитывая уровень подготовки учащихся. Предлагаем два возможных варианта. По аналогии с ними учитель может составить свои.

### *Контрольная работа*

#### Вариант I

1. Как классифицируют металлы: а) по плотности; б) по температуре плавления; в) по твёрдости?

2. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:



Реакцию 4 рассмотрите как окислительно-восстановительную.

3. Почему щелочные металлы не применяют для восстановления менее активных металлов, несмотря на то что щелочные металлы очень сильные восстановители?

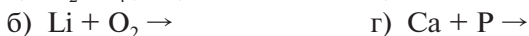
4. Имеется смесь кальция и оксида кальция массой 100 г. Определите массу кальция, содержащегося в ней, если при действии воды на 2 г такой смеси собрали 224 мл водорода (н. у.).

### Вариант II

1. Охарактеризуйте элементы-металлы IIА-группы периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева по плану: а) строение атома; б) изменение металлических свойств; в) формулы оксидов и гидроксидов.

2. Напишите уравнение реакции получения железа восстановлением из его оксида  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  водородом и углеродом. Укажите окислитель и восстановитель.

3. Составьте уравнения реакций, соответствующих приведённым схемам:



Реакцию *г* разберите как окислительно-восстановительную.

4. 10,2 г технического образца магния обработали избытком раствора серной кислоты. При этом выделилось 7,48 л газа (н. у.). Вычислите массовую долю (в %) магния в образце.

## ТЕМА 8

### ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВАХ (9 ч)

Включение данной темы вызвано тем, что в материалах ГИА есть задания по органической химии. В учебнике дано краткое описание важнейших представителей органических веществ. Уроки по этой теме проводятся в основном в форме лекций с активным привлечением учащихся. На эту тему отводится 9 ч.

## УРОК 64

### Органическая химия

**Цель урока.** Дать первоначальные представления об органических веществах. Начать формировать умения объяснять причины многообразия органических веществ, изображать развёрнутые и сокращённые структурные формулы алканов.

**Основные понятия.** Органическая химия, органические вещества, углеводороды, структурные формулы.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать понятия «органическая химия», «органические вещества», «углеводороды», «структурные формулы». Знать отличия органических веществ от неорганических. Уметь составлять структурные формулы простейших углеводородов.

*Метапредметные.* Формировать и развивать компетентность в области использования информационно-коммуникативных технологий.

*Личностные.* Формировать российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу. Воспитывать чувство гордости за отечественную науку.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять конспект лекции. Вырабатывать умение составлять структурные формулы органических веществ.

**Краткое содержание урока.** Урок следует провести в форме лекции. Учитель вводит понятия «органические вещества», «органическая химия», характеризует свойства органических веществ, их отличия от неорганических веществ, кратко

характеризует предпосылки возникновения теории химического строения органических соединений, вводит понятие «структурная формула», рассматривая данный материал на примере различных углеводов. Учащиеся упражняются в записи развёрнутых и сокращённых структурных формул. Здесь рекомендуем организовать работу в парах. В конце урока учитель ставит перед учащимися проблемный вопрос: *какие особенности строения атома углерода позволили ему стать родоначальником огромного количества соединений?*

Домашнее задание. § 51, упр. 1—6, тестовые задания.

## УРОК 65

### Предельные (насыщенные) углеводороды

**Цель урока.** Ознакомить с отдельными представителями предельных углеводородов (алканов): метаном, этаном, пропаном, бутаном. Начать формировать понятия «гомологи», «гомологический ряд», продолжить формирование понятия «структурная формула».

**Основные понятия.** Углеводороды, алканы, гомологи, гомологический ряд, гомологическая разность.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать отдельных представителей алканов (метан, этан, пропан, бутан), их физические и химические свойства, определения гомологов, гомологического ряда. Уметь составлять структурные формулы алканов.

**Метапредметные.** Формировать умение на практике пользоваться основными логическими приёмами.

**Личностные.** Формировать экологическое мышление на основе признания ценности жизни во всех её проявлениях и осознания необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять конспект лекции. Отрабатывать умения составлять структурные формулы алканов, определять гомологи углеводородов.

**Демонстрации.** Собираание шаростержневых моделей молекул алканов.

**Краткое содержание урока.** Изучение органических веществ начинается с наиболее простых по составу соединений, состоящих только из углерода и водорода.



Учитель начинает знакомить учащихся с первыми представителями углеводородов: метаном, этаном, пропаном, бутаном. Вначале учащиеся на доске и в тетрадах записывают структурную формулу метана, затем один из учеников у доски собирает шаростержневую модель молекулы метана.

Далее учитель предлагает построить модель молекулы этана. Для этого один шарик (атом водорода) в модели заменяется на шарик, изображающий атом углерода, и модель достраивается шариками (атомами водорода) так, чтобы атом углерода стал четырёхвалентным. Учащиеся получают модель молекулы этана  $C_2H_6$ . Таким же образом они собирают модели молекул пропана и бутана, а на доске и в тетрадах записывают их структурные формулы. Учащиеся должны заметить, что все эти молекулы отличаются друг от друга на одну или несколько групп  $-CH_2$ . Учитель подводит учащихся к понятиям «гомологи», «гомологическая разность», «гомологический ряд». Учащиеся тренируются в составлении формул гомологов предельных углеводородов.

Учитель подводит учащихся к определению предельных углеводородов, формулирует его и перечисляет другие названия предельных углеводородов (насыщенные углеводороды, алканы). Затем можно предложить учащимся вывести общую формулу предельных углеводородов. Физические и химические свойства предельных углеводородов рассматриваются на примере метана. На данном уроке можно продолжить формирование основ экологического мышления.

В заключение урока учащиеся выполняют упражнения в виде тестов.

*Выберите правильный ответ.*

**А-1.** Формулы только алканов записаны в ряду

- 1)  $C_2H_4$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_4H_8$       3)  $C_2H_2$ ,  $C_3H_4$ ,  $C_4H_6$   
 2)  $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_4H_{10}$       4)  $C_2H_2$ ,  $C_2H_4$ ,  $C_2H_6$

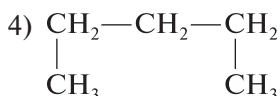
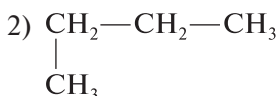
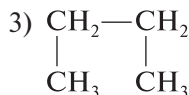
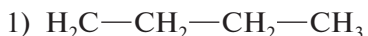
**А-2.** Гомологом метана является углеводород

- 1)  $C_2H_4$       2)  $C_6H_6$       3)  $C_3H_8$       4)  $C_2H_2$

**А-3.** Этану соответствует структурная формула

- 1)  $\begin{array}{cccc} | & | & | & | \\ -C & -C & -C & -C- \\ | & | & | & | \end{array}$       3)  $\begin{array}{cc} | & | \\ -C & -C- \\ | & | \end{array}$   
 2)  $\begin{array}{ccc} | & | & | \\ -C & -C & -C- \\ | & | & | \end{array}$       4)  $\begin{array}{ccccc} | & | & | & | & | \\ -C & -C & -C & -C & -C- \\ | & | & | & | & | \end{array}$

**А-4.** Бутану **не соответствует** структурная формула



**А-6.** Метан реагирует

1) с NaOH

3) с бромной водой

2) с  $\text{H}_2\text{SO}_4$

4) с  $\text{Cl}_2$

Можно использовать электронное пособие к учебнику.

**Домашнее задание.** § 52, упр. 1—4. Подготовить устные сообщения о применении метана, о его роли в парниковом эффекте.

## УРОК 66

### Непредельные (ненасыщенные) углеводороды

**Цель урока.** Ознакомить с новым классом углеводородов — непредельными углеводородами (алкенами и алкинами). Рассмотреть их свойства, качественные реакции и применение.

**Основные понятия.** Непредельные углеводороды (алкены, алкины), двойная и тройная связь, международная номенклатура алкенов и алкинов, реакция полимеризации.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать структурные формулы этилена и ацетилена, их физические и химические свойства, качественные реакции на непредельные углеводороды. Уметь составлять структурные формулы гомологов этилена и ацетилена, записывать уравнение реакции полимеризации.

**Метапредметные.** Формировать умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

**Личностные.** Формировать готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, основы экологического мышления.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять конспект лекции. Отрабатывать умения составлять структурные формулы органических веществ, записывать уравнения реакций, характеризующих свойства непредельных углеводородов.

**Демонстрации.** Получение этилена и ацетилен. Качественные реакции на этилен и ацетилен: взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия. Горение этилена и ацетилен.

**Краткое содержание урока.** Урок начинается с опроса. К доске вызываются учащиеся для выполнения индивидуальных заданий (составить структурные формулы гомологов метана; по общей формуле алканов составить молекулярные формулы углеводородов, если молекула состоит из 6, 8, 10,... атомов С, из 8, 10, 14,... атомов Н; перечислить химические свойства метана). С классом учитель проводит фронтальную беседу по применению метана.

При изучении нового материала учитель даёт определение ненасыщенных углеводородов, начинает рассматривать этиленовые углеводороды, вводит понятие «двойная связь». Учащиеся записывают структурную формулу этилена.

Далее учитель разъясняет, что, подобно метану, этилен образует гомологический ряд этиленовых углеводородов, и предлагает учащимся составить формулы первых пяти-шести членов этого ряда. Учащиеся выводят общую формулу этиленовых углеводородов. Учитель разъясняет учащимся номенклатуру этиленовых углеводородов.

При рассмотрении химических свойств учитель делает акцент на двойной связи и ставит перед учащимися проблемный вопрос: *как влияет двойная связь на свойства этиленовых углеводородов?*

Ответ на этот вопрос даёт эксперимент. Учитель получает этилен и проводит качественные реакции на этилен: взаимодействие с бромной водой и раствором перманганата калия. Учащиеся записывают только уравнение реакции этилена с бромной водой.

Затем учитель вызывает к доске ученика, который записывает уравнение реакции присоединения водорода к этилену и уравнение реакции горения этилена. Далее рассматривается реакция полимеризации этилена и пропилена и использование продуктов этих реакций в быту и промышленности.

По такому же плану учащиеся знакомятся с ацетиленом.

**Домашнее задание.** § 53, упр. 1—5.

## УРОК 67

### Полимеры. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид

**Цель урока.** Ознакомить более подробно с синтетическими полимерами. Повторить реакцию полимеризации. Рассмотреть свойства и применение отдельных представителей синтетических полимеров.

**Основные понятия.** Макромолекулы, полимер, мономер, элементарное звено, степень полимеризации.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать реакцию полимеризации, уметь составлять уравнения реакций полимеризации. Иметь представление о полиэтилене, полипропилене и поливинилхлориде.

**Метапредметные.** Формировать готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, экологическое сознание и осознание необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять конспект лекции. Извлекать информацию из различных источников. Использовать справочную литературу, в том числе и на электронных носителях.

**Демонстрации.** Образцы полимеров: полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида.

**Краткое содержание урока.** В начале урока проводится проверка усвоения изученного материала.

### *Самостоятельная работа*

Вариант I

1. Из предложенных молекулярных формул



выпишите формулы, которыми обозначены предельные углеводороды. Запишите соответствующие им структурные формулы и назовите соединения.

2. Напишите уравнения химических реакций: а) горения этилена; б) взаимодействия этилена с бромом.

3. Составьте структурные формулы двух-трёх гомологов этана.

4. Какое количество вещества водорода и какой его объём (н. у.) может вступить в реакцию с 3 моль этилена, содержащего 2% примеси?

#### Вариант II

1. Из предложенных молекулярных формул



выпишите формулы, которыми обозначены непредельные углеводороды. Запишите соответствующие им структурные формулы и назовите соединения.

2. Напишите уравнения химических реакций: а) горения метана; б) взаимодействия этилена с водородом.

3. Составьте структурные формулы двух-трёх гомологов этилена.

4. Какой объём воздуха (н. у.) может прореагировать с 5 м<sup>3</sup> этана, содержащего 3% примеси?

Изучение нового материала начинается с повторения реакции полимеризации. К доске вызывается ученик, который записывает реакцию полимеризации этилена. На примере этой реакции учащиеся усваивают понятия «мономер», «полимер», «элементарное звено», «степень полимеризации», «макромолекулы».

Затем учитель демонстрирует образцы полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида, рассказывает об их свойствах. Можно заслушать заранее подготовленные сообщения по применению полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида либо предложить учащимся найти сведения о полимерах в Интернете.

Домашнее задание. § 54, упр. 1 и 2.

## УРОК 68

### Производные углеводов. Спирты

**Цель урока.** Дать общее представление о классе спиртов (одноатомных и многоатомных). Ознакомить с первыми представителями одноатомных спиртов — метанолом и этанолом, их физиологическим действием и с представителями многоатомных спиртов — этиленгликолем и глицерином.

**Основные понятия.** Одноатомные и многоатомные предельные спирты, функциональная группа, радикал.

#### **Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Знать определение спиртов, общую формулу одноатомных спиртов, физиологическое действие метанола и этанола. Характеризовать свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Уметь составлять уравнения реакций, характеризующих свойства одноатомных спиртов.

*Метапредметные.* Формировать готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умения ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников, умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять конспект лекции.

**Краткое содержание урока.** При объяснении нового материала учитель опирается на знания учащихся, так как учащиеся встречались с этими веществами в повседневной жизни. Знакомство с новым классом органических соединений — спиртами учитель начинает с определения спиртов, записывает молекулярные и структурные формулы метанола и этанола, обращает внимание на функциональную группу и радикал. Затем рассматривается классификация спиртов. Рассматривая состав одноатомных спиртов, учитель предлагает учащимся составить молекулярные формулы двух следующих за этанолом гомологов и вывести общую формулу одноатомных предельных спиртов. Потом учащиеся записывают структурные формулы предложенных гомологов. Учитель обращает внимание на названия спиртов, рассказывает о физических свойствах метанола и этанола, подробно останавливается на их физиологическом действии.

Из реакций, характеризующих химические свойства одноатомных спиртов, учитель рассматривает реакции горения и дегидратации, а также взаимодействие с натрием.

Далее учитель рассказывает учащимся о многоатомных спиртах: формулирует определение, записывает на доске структурные формулы этиленгликоля и глицерина, выделяя функциональные группы  $-OH$ . Далее учитель рассматривает физические свойства многоатомных спиртов. Здесь он также может опираться на знания учащихся, так как многие из них встречались с глицерином в быту и знают, что этиленгликоль используется для производства антифризов.

Можно использовать фотоизображения и видеофрагменты к § 55 электронного приложения.

**Домашнее задание.** § 55. Решить задачи на примеси из пособия «Химия. Задачник с «помощником». 8—9 классы».

## УРОК 69

### Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры

**Цель урока.** Ознакомить с одноосновными карбоновыми кислотами (муравьиной и уксусной), сложными эфирами, жирами. Изучить их состав, свойства и применение.

**Основные понятия.** Карбоновые кислоты, карбоксильная группа, сложные эфиры, жиры.

#### Планируемые результаты обучения

**Предметные.** Знать формулы муравьиной и уксусной кислот. Уметь составлять уравнения химических реакций, характеризующих общие свойства кислот, на примере муравьиной и уксусной кислот. Уметь записывать реакцию этерификации. Знать биологическую роль жиров.

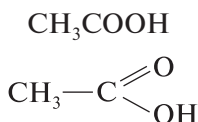
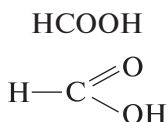
**Метапредметные.** Формировать готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять конспект урока. Использовать ранее полученные знания при изучении нового материала.

**Демонстрации.** Взаимодействие уксусной кислоты с магнием, раствором гидроксида натрия и карбонатом кальция. Получение сложного эфира. Твёрдые и жидкие жиры. Растворение жиров в воде и бензине.

**Краткое содержание урока.** Изучение нового материала учитель начинает с записи на доске молекулярных и структурных формул муравьиной и уксусной кислот:



Учащиеся выделяют функциональную группу карбоновых кислот. Учитель даёт название функциональной группы и предлагает записать формулы двух следующих гомологов уксусной кислоты. Затем учащиеся составляют общую формулу карбоновых кислот и формулируют определение карбоновых кислот.

Далее учитель переходит к рассмотрению физических и химических свойств карбоновых кислот, сообщает учащимся, что большинство карбоновых кислот слабые (кроме муравьиной кислоты), и записывает на доске уравнения электролитической диссоциации муравьиной и уксусной кислот, даёт названия ионов:  $\text{НСОО}^-$  (формиат-ион) и  $\text{СН}_3\text{СОО}^-$  (ацетат-ион). Один из учащихся определяет наличие в растворах этих кислот ионов водорода. Учитель сообщает, что карбоновые кислоты обладают общими свойствами кислот. Можно ознакомиться с видеофрагментами к § 56 электронного приложения.

Затем учащиеся вспоминают общие химические свойства кислот. Один из учеников подтверждает свойства карбоновых кислот экспериментально. При составлении уравнений химических реакций учитель знакомит учащихся с названиями солей муравьиной кислоты (формиаты) и уксусной кислоты (ацетаты).

Из свойств, характерных для карбоновых кислот как органических кислот, рассматривается только взаимодействие со спиртами. Учитель демонстрирует получение сложного эфира уксусной кислоты и этилового спирта и разбирает реакцию этерификации, формулирует определение данного типа реакций и определение сложных эфиров. Можно прослушать два-три заранее подготовленных сообщения учащихся о применении сложных эфиров.

После этого учитель переходит к рассмотрению жиров. На доске записывается общая формула жиров и рассматривается их состав. Затем разбираются физические свойства,



применение жиров, а также роль жиров в процессе обмена веществ в организме.

Домашнее задание. § 56, упр. 1—6, тестовые задания.

## УРОК 70

### Углеводы

**Цель урока.** Ознакомить с новым классом кислородсодержащих органических соединений — углеводами. Показать биологическую роль глюкозы, сахарозы, крахмала. Рассмотреть их свойства и применение.

**Основные понятия.** Углеводы.

**Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать молекулярные формулы глюкозы и сахарозы, качественную реакцию на глюкозу, биологическую роль глюкозы и сахарозы, молекулярные формулы крахмала и целлюлозы, сходство и различие этих углеводов, качественную реакцию на крахмал.

**Метапредметные.** Формировать готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умения ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.

**Личностные.** Формировать познавательную и информационную культуру, в том числе развитие навыков самостоятельной работы с учебными пособиями, книгами, доступными инструментами и техническими средствами информационных технологий.

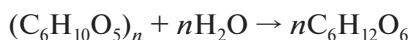
**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять конспект изучаемого параграфа. Готовить электронные презентации по теме урока.

**Демонстрации.** Глюкоза. Сахароза. Крахмал. Целлюлоза. Приготовление крахмального клейстера. Качественная реакция на крахмал.

**Краткое содержание урока.** Урок начинается с изучения нового материала. Учитель знакомит учащихся с новым классом кислородсодержащих органических соединений — углеводами (глюкозой, сахарозой, крахмалом, целлюлозой). На доске записываются молекулярные формулы глюкозы, сахарозы,

крахмала, целлюлозы. Учитель обращает внимание учащихся на соотношение водорода и кислорода. Затем учитель рассматривает нахождение в природе, физические свойства этих веществ и их применение. Особое внимание уделяется биологической роли этих углеводов как источников энергии. Крахмал и целлюлоза являются природными полимерами, имеют одинаковую молекулярную формулу. Учитель отмечает сходство их состава и различие в строении (крахмал имеет линейное и разветвлённое строение, целлюлоза — линейное строение).

Далее рассматриваются химические свойства крахмала и целлюлозы — оба полимера подвергаются гидролизу с образованием на конечной стадии глюкозы. Здесь можно записать уравнение реакции



Это уравнение необходимо знать для решения расчётных задач. Учитель демонстрирует приготовление крахмального клейстера и качественную реакцию на крахмал (действие иода на крахмальный клейстер).

**Домашнее задание.** § 57. Подготовить электронные презентации по применению рассмотренных углеводов.

## УРОК 71

### Аминокислоты. Белки

**Цель урока.** Сформировать представление о белках как сложных высокомолекулярных соединениях — биологических полимерах, рассмотреть их состав, свойства и применение, а также биологическую роль.

**Основные понятия.** Аминокислоты, незаменимые аминокислоты, белки, высокомолекулярные соединения, гидролиз белков, ферменты, гормоны.

#### **Планируемые результаты обучения**

**Предметные.** Знать состав, свойства и биологическую роль аминокислот и белков. Иметь представление о ферментах и гормонах.

**Метапредметные.** Формировать умения извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой

информации, компакт-диски учебного назначения, ресурсы Интернета), свободно пользоваться справочной литературой, в том числе и на электронных носителях.

**Личностные.** Формировать целостное мировоззрение, соответствующее уровню развития науки, а также ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Составлять конспект изучаемого параграфа. Готовить электронные презентации по теме урока.

**Краткое содержание урока.** При изучении нового материала вначале рассматриваются аминокислоты: их состав, строение, свойства и применение. На доске учитель записывает структурную формулу уксусной кислоты и показывает, как из неё можно вывести структурную формулу аминокислоты. Далее учитель отмечает, что в молекуле аминокислот две функциональные группы — аминогруппа и карбоксильная группа, и формулирует определение аминокислот. Наличие аминогруппы обуславливает основные свойства аминокислот, наличие карбоксильной группы — кислотные. Следовательно, аминокислоты проявляют амфотерный характер: могут реагировать как с кислотами, так и со щелочами.

Далее учитель обращает внимание учащихся на то, что аминокислоты могут соединяться друг с другом за счёт разных функциональных групп, образуя длинные цепи. Эта реакция лежит в основе образования молекул белков. Уравнение реакции записывать не следует, так как этот процесс будет подробно разбираться в 10 классе.

Затем учитель переходит к белкам, формулирует определение белков и рассматривает их функции в организме, формирует представление о ферментах и гормонах.

**Домашнее задание.** § 58, упр. 1—5. Подготовить электронные презентации по теме «Биологическая роль белков».

## УРОК 72

### Контрольная работа по теме «Органические соединения»

**Цель урока.** Проконтролировать знания учащихся по теме «Органические соединения».

**Планируемые результаты обучения**

*Предметные.* Уметь использовать приобретённые знания.

*Метапредметные.* Развивать умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

*Личностные.* Формировать ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию.

**Основные виды деятельности учащихся.** Самостоятельно выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу.

**Методические рекомендации.** Учитель составляет варианты контрольной работы дифференцированно с учётом подготовки школьников. Мы предлагаем контрольную работу в тестовой форме.

### *Контрольная работа*

**Вариант I**

**А-1.** Общая формула одноатомных предельных спиртов

- 1)  $C_nH_{2n}$       2)  $C_nH_{2n+2}$       3)  $C_nH_{2n-2}$       4)  $C_nH_{2n+1}OH$

**А-2.** Ряд, в котором находятся формулы только карбоновых кислот, — это

- 1)  $C_2H_4$ ,  $C_2H_5OH$ ,  $C_2H_5COOH$   
2)  $C_2H_5COOH$ ,  $C_3H_7COOH$ ,  $CH_3COOH$   
3)  $C_2H_5OH$ ,  $CH_3COOH$ ,  $C_2H_5COOH$   
4)  $CH_3COOH$ ,  $C_2H_5OH$ ,  $C_3H_7OH$

**А-3.** Гомологи — это

- 1) этан и этилен  
2) метан и ацетилен  
3) пропан и пропанол  
4) муравьиная кислота и уксусная кислота

**А-4.** Сжигание природного газа при недостатке воздуха приводит к образованию ядовитого газа

- 1)  $\text{CO}_2$       2)  $\text{CO}$       3)  $\text{H}_2\text{O}$       4)  $\text{N}_2$

**А-5.** Реактивом на ацетилен является

- 1)  $\text{Br}_2$  (р-р)      3) иод  
2) соляная кислота      4) гидроксид меди(II)

**А-6.** Впишите нужную формулу органического вещества в схему химической реакции

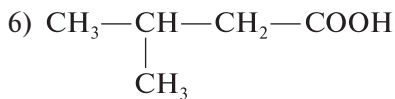
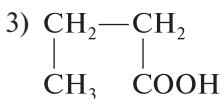
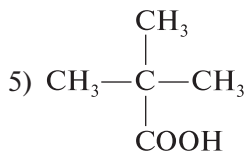
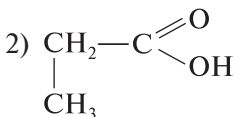
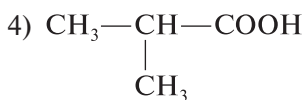
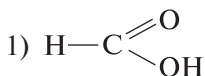


- 1)  $\text{CH}_3\text{OH}$       3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$   
2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$       4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

**А-7.** Полиэтилен получают полимеризацией этилена. В этой реакции

- 1) этилен — мономер, а полиэтилен — полимер  
2) этилен — полимер, а полиэтилен — мономер  
3) этилен и полиэтилен — полимеры  
4) этилен и полиэтилен — момеры

**В-1.** Укажите, какие из представленных формул веществ выражают состав гомологов.



Ответ: гомологи \_\_\_\_\_

**В-2.** Установите соответствие между названием органического вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1) этан    | А. спирты       |
| 2) метанол | Б. углеводы     |
| 3) глюкоза | В. аминокислоты |
| 4) глицин  | Г. алканы       |

**В-3.** Вставьте в схемы химических реакций недостающие формулы веществ.

- 1) ... + ...  $\rightarrow$  HCOONa + H<sub>2</sub>O
- 2) ... + ...  $\rightarrow$  (HCOO)<sub>2</sub>Mg + H<sub>2</sub>
- 3) ... + ...  $\rightarrow$  HCOOCH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O
- 4) ... + ...  $\rightarrow$  CH<sub>3</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub> + H<sub>2</sub>O

**С-1.** При гидрировании этилена объёмом 22 л получено 20 л этана (н. у.). Рассчитайте объёмную долю выхода этана.

Вариант II

**А-1.** Общая формула одноосновных предельных карбоновых кислот

- 1) C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>
- 2) C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>
- 3) C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>
- 4) C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>COOH

**А-2.** Ряд, в котором находятся формулы только карбоновых кислот, — это

- 1) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>
- 2) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH, CH<sub>3</sub>OH
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, CH<sub>3</sub>OH, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- 4) CH<sub>3</sub>COOH, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>COOH, C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH

**А-3.** Гомологи — это

- 1) этан и этилен
- 2) метан и ацетилен
- 3) метанол и пропанол
- 4) этилен и этанол

**А-4.** Реактивом на крахмал является

- 1) Br<sub>2</sub>(p-p)
- 2) раствор перманганата калия
- 3) иод
- 4) гидроксид калия

**А-5.** Впишите нужную формулу органического вещества в схему химической реакции



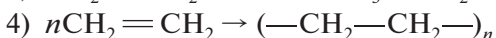
- 1) CH<sub>3</sub>OH
- 2) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 4) C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH

**А-6.** При горении метанола образуются

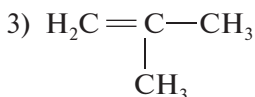
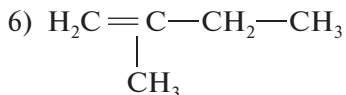
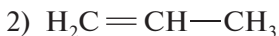
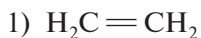
- 1) CO и H<sub>2</sub>
- 2) CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O
- 3) CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>
- 4) CO и H<sub>2</sub>O

**А-7.** Реакции полимеризации соответствует уравнение

- 1) CH<sub>2</sub> = CH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>  $\rightarrow$  CH<sub>3</sub> — CH<sub>3</sub>
- 2) CH<sub>3</sub> — CH<sub>3</sub> + Cl<sub>2</sub>  $\rightarrow$  CH<sub>3</sub> — CH<sub>2</sub>Cl + HCl



**В-1.** Укажите, какие из представленных формул веществ выражают состав гомологов.



Ответ: гомологи \_\_\_\_\_.

**В-2.** Установите соответствие между названием органического вещества и классом органических соединений, к которому оно принадлежит.

1) уксусная кислота

А. сложные эфиры

2) этилацетат

Б. углеводы

3) крахмал

В. аминокислоты

4) глицин

Г. карбоновые кислоты

**В-3.** Вставьте в схемы химических реакций недостающие формулы веществ.



**С-1.** Вычислите объёмы (н. у.) кислорода и воздуха, которые потребуются для полного сжигания  $1 \text{ м}^3$  природного газа, содержащего 5% этилена.

# СОДЕРЖАНИЕ

---



<i>Предисловие</i> .....	3
ТЕМА 1. Классификация химических реакций (7 ч) ....	4
ТЕМА 2. Химические реакции в водных растворах (10 ч) .....	13
ТЕМА 3. Галогены (6 ч) .....	32
ТЕМА 4. Кислород и сера (8 ч) .....	44
ТЕМА 5. Азот и фосфор (9 ч) .....	55
ТЕМА 6. Углерод и кремний (10 ч) .....	68
ТЕМА 7. Общие свойства металлов (13 ч) .....	87
ТЕМА 8. Первоначальные представления об органических веществах (9 ч) .....	109







69299f69-685e-11d4-b619-0019e9f502d2

Учебное издание

**Гара** Наталья Николаевна

# **ХИМИЯ**

## **УРОКИ В 9 КЛАССЕ**

Пособие для учителя

**ЦЕНТР ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Руководитель Центра *М. Н. Бородин*

Редакция физики и химии

Редактор *Л. Н. Кузнецова*

Внешнее оформление и макет *А. А. Барковской*

Художественный редактор *Е. А. Михайлова*

Компьютерная вёрстка

и техническое редактирование *Е. В. Павловой*

Корректор *Н. А. Смирнова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 00.00.00. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага газетная. Гарнитура NewtonCSanPin. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 0,00. Тираж 2000 экз. Заказ № .

Открытое акционерное общество «Издательство «Просвещение».  
127521, Москва, 3-й проезд Марьиной роши, 41.

Отпечатано в ОАО «Кострома».  
156010, г. Кострома, ул. Самоковская, д. 10