



# ХИМИЯ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

7

Эльшад Абдуллаев  
Эльмар Иманов  
Эльмир Манафов  
Севда Юсифова

# ХИМИЯ

Методическое пособие учебника  
по предмету химия для 7-х классов  
общеобразовательных заведений

©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi



**Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0International (CC BY-NC-SA 4.0)**

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə [www.trims.edu.az](http://www.trims.edu.az) saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir. 

Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır. 

Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır. 

Замечания и предложения, связанные с этим изданием, просим отправлять на электронные адреса: [trm@arti.edu.az](mailto:trm@arti.edu.az) и [derslik@edu.gov.az](mailto:derslik@edu.gov.az)  
Заранее благодарим за сотрудничество!

7

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Цели и задачи учебной дисциплины <b>Химия</b> .....	3
Методы преподавания и планирования уроков по предмету .....	3
Модель 5Е и структура тем .....	5
Содержательные стандарты по предмету <b>Химия</b> для VII класса .....	6
Планирование за I полугодие .....	7
Планирование за II полугодие .....	8
Оценивание .....	9
Введение .....	11
Раздел 1. Химические элементы .....	16
Раздел 2. Строение атома .....	36
Раздел 3. Химические соединения .....	52
Раздел 4. Смеси .....	66
Раздел 5. Методы разделения смесей .....	81
Раздел 6. Химические реакции .....	96
Раздел 7. Кислоты и основания .....	108

## Введение

Учебный комплект по предмету Химия состоит из учебника, рабочей тетради и методического пособия. Учебник содержит материалы обучения, обеспечивающие реализацию содержательных стандартов в курсе дисциплины Химия для VII класса. Методическое пособие состоит из введения, в котором объясняются цели и задачи предмета Химия, методы преподавания и планирования урока, и части, в которой представлены краткие обзоры разделов учебника, схемы и принципы работы с учебными материалами.

### Цели и задачи предмета Химия

Химия является естественной наукой, которая изучает вещества, существующие в окружающем нас мире, их состав, строение, получение, свойства, применение, превращения, изменения, наблюдаемые при этих превращениях, значение таких превращений и их влияние на окружающую среду.

Изучая химию, люди синтезируют новые вещества с определёнными свойствами, исследуют новые превращения и расширяют области их применения. Развитие различных отраслей промышленности и сельского хозяйства и совершенствование технологий ускоряются благодаря достижениям химической науки. Однако, наряду со сказанным, в результате этих процессов окружающая нас среда постоянно загрязняется различными вредными веществами. Одной из главных задач химической науки является предотвращение загрязнения окружающей среды, создание технологий, не загрязняющих окружающую природу, и устранение последствий загрязнения.

Цель преподавания химии в средних общеобразовательных школах — помочь учащимся понять роль веществ и превращений в жизни, уметь оценивать применение химии в повседневной жизни, формировать у них навыки постановки экспериментов, проведения наблюдений и анализа полученных результатов, а также умение обращаться с химическими веществами. В результате учащиеся понимают социальное, экономическое, экологическое и технологическое значение химии и осознают необходимость изучения данной дисциплины.

В процессе обучения химии учащиеся приобретают знания о научных процессах, учатся выбирать и применять понятия, у них формируются такие навыки, как личная и социальная ответственность, непрерывное обучение, интеллектуальный интерес, самоориентация, ответственность, выносливость, продуктивность, саморегуляция, самоконтроль, общение, сотрудничество, групповая работа, лидерство, презентация, критическое мышление, решение проблемы, анализ, обоснование, интерпретация, принятие решений, адаптивное обучение, творчество.

### Методы преподавания и планирования уроков по предмету

В процессе преподавания предмета химии преподаватели могут реализовать процесс обучения, используя представленные ниже учебные подходы, которые считаются эффективными для преподавания химии. При этом они учитывают цели обучения, уровень знаний и потребности учащихся.

#### Прямое обучение

Прямое обучение – традиционная система обучения, ориентированная на учителя. Учитель активно участвует в процессе обучения, преподаёт предмет по заранее составленному плану урока, и в основном такие стратегии активного обучения, как дискуссии, семинары или методы решения задач, в данном учебном процессе не используются. В ходе этого обучения после проверки первоначальных знаний и навыков учащихся объясняется новый материал, проводится работа над ошибками учащихся, а при необходимости материал поясняется повторно. Поскольку химия является практической и интерактивной дисциплиной, данный подход в учебном процессе применяется редко. Этот метод обучения можно использовать при изучении введения, а также ознакомлении с *лабораторным оборудованием и правилами техники безопасности в лаборатории.*

### **Обучение на основе запросов**

При реализации метода обучения на основе запросов учащиеся изучают новые понятия, явления и процессы, самостоятельно проводят исследования и анализируют полученные результаты. При этом у учащихся возникают различные вопросы. Они задают себе вопросы и изучают причины исследуемых процессов. В результате учащийся активно участвует в учебном процессе под руководством учителя. Во время обучения на основе запросов учителя становятся фасилитаторами, а учащиеся – исследователями. Этот подход эффективен при усвоении материалов, связанных с написанием *химических символов и формул химических соединений, с понятиями о строении атома, заряде ядра, массовом числе, изотопах, ионах, растворимости, тепловом эффекте, экзотермических и эндотермических реакциях, кислотах, щелочах и реакциях нейтрализации.*

### **Совместное обучение**

В процессе совместного обучения приобретение знаний и навыков осуществляется на основе обсуждений и сотрудничества между учащимися, а также между учащимися и преподавателями. Учебный процесс, как правило, ведётся в группах, что способствует формированию у учеников командного духа. Совместное обучение наиболее рационально при изучении сложных тем и тем с большим объёмом информации. Изучение сложного материала полезно проводить в группах с небольшим числом участников. Данный подход может быть применён при освоении материалов, связанных с такими понятиями, как *биоэлементы, важнейшие элементы и химические соединения неживой природы, используемые в быту химические соединения, свойства металлов и неметаллов, виды смесей, шкала pH, индикаторы, реакции нейтрализации в живых организмах.*

При преподавании химии должны быть правильно выбраны подходящие учебные стратегии обучения и виды деятельности с учётом характера предмета, возрастных особенностей учащихся и уровня их знаний.

### **Проблемно-ориентированное обучение**

При проблемно-ориентированном обучении объяснение понятий и явлений не проводится напрямую, в основе учебного процесса лежит исследование различных проблем. Учащиеся размышляют проблемой, ищут пути её разрешения, выдвигают свои предложения. При данном подходе обучения учащиеся стремятся постичь суть изучаемых явлений, у них развиваются навыки критического мышления, поиска решения проблем и коммуникативность. При проблемно-ориентированном обучении создаются условия для работы учащихся в группах, нахождения и оценивания исследовательских материалов.

### **Чтение для обучения**

Чтение для обучения – это стратегия, способствующая развитию у учащихся навыков чтения и письма на таком уровне, который необходим для достижения успехов. Материалы блока “Наука, технология, жизнь” учебника, направляют учащихся учиться через чтение, а они демонстрируют полученные знания посредством письма. А это способствует хорошей подготовке учащихся к будущему образованию, работе и жизни.

### **Проектное обучение**

Проектное обучение – метод обучения, основанный на активном участии учащихся в проектах. Учащиеся дома работают над проектом, направленным на решение реальной проблемы либо на поиск ответов на сложный вопрос. Они демонстрируют свои знания и навыки, подготавливая презентации. В это время учащиеся приобретают навыки критического мышления, сотрудничества, общения и творчества. Этому способствует реализация в учебном процессе проектов небольшого объёма на основе представленного в учебнике блока “Проект”.

### **Практическая работа**

Практические опыты (эксперименты) позволяют учащимся применять полученные теоретические знания, непосредственно наблюдать происходящие химические или физические превращения, работать с химическими веществами, развивают у них критический подход, необходимый для полного понимания процессов. Они побуждают учащихся размышлять, обсуждать и делать

выводы. Практическая работа осуществляется учащимися под руководством учителя. В учебнике эти работы могут быть представлены в виде лабораторных занятий, моделирования и т.д. В учебнике представлены такие практические работы, как *взаимные превращения аллотропных видоизменений серы, разложение гидрокарбоната натрия, наблюдение условий протекания и признаков химических реакций, распознавание опытным путём кислой, щелочной и нейтральной среды, применение методов разделения смесей и моделирование атомов.*

### **Составление карт понятий**

Карты понятий – графические инструменты, используемые для визуализации логических связей между понятиями. Такие карты, составленные на основе понятий и связей между ними, удобны для более глубокого понимания сложных процессов, систем и отношений. В качестве примера составления карты понятий можно привести схемы, представленные в конце каждого раздела учебника в блоке “Заключение”.

### **Модель 5E и структура тем**

В начале учебника под заголовком “Ознакомьтесь с учебником”, разъясняются функции различных блоков. Далее за этой частью следует “Введение”. В приведённой в этом разделе теме “Что изучает химия?” предоставляется информация об истории развития химии, научных методах и значении химии. А в теме «Оборудование химической лаборатории и правила безопасности в лаборатории» учащимся напоминаются лабораторные приборы, изученные на уроках по предмету «Природа», их знакомят с новым лабораторным оборудованием, а также перечисляются правила, требующие особого внимания при работе в лаборатории.

Первая страница каждого раздела начинается с “Введения в раздел”. В этом разделе, учитывая начальные знания учащихся, им предоставляются интересные сведения об истории науки, о природе, из повседневной жизни или области технологий, после чего предлагаются вопросы по этим материалам. С помощью этих вопросов учащиеся вовлекаются в обсуждение, в результате которого у них формируются базовые знания и создаются первоначальные представления о темах раздела. Предложенные вопросы в основном связаны со знаниями, полученными учащимися из учебника «Природа» или предыдущих разделов, что подготавливает их к переходу к новой теме. Далее в размещённом на этой странице блоке “Из раздела вы узнаете” даётся анонс важных сведений, о которых предстоит узнать из данного раздела.

Каждый раздел в учебнике состоит из нескольких тем. Каждая тема написана в последовательности, соответствующей этапам *модели 5E*. Данная модель подразумевает преподавание содержания не напрямую, а подразделив его на определенные этапы. Процедурные навыки осваиваются, как правило, на ступени деятельности этапов 5E. Модель 5E состоит из следующих этапов: “Мотивация” (*Engage*), “Исследование” (*Explore*), “Объяснение” (*Explain*), “Закрепление” (*Elaborate*) и “Оценивание” (*Evaluate*).

На этапе *мотивации* учащиеся привлекаются к обсуждению с помощью знакомой ситуации и связанных с ней вопросов. Проводится анализ ситуации, посредством ответов на вопросы вспоминаются предварительные знания по теме. Целью данного этапа является подготовка учащихся к этапам деятельности и объяснения.

На этапе *исследования* учащиеся, чтобы ответить на поставленный вопрос, участвуют в выполнении практического задания и обсуждают полученные данные. Этой цели служат задания, приведённые в блоках “Деятельность” и “Подумай-Обсуди-Поделись”. В результате выполнения данного этапа внимание концентрируется на основных понятиях новой темы, у учащихся развиваются процедурные навыки. Тем самым они оказываются подготовленными к следующему этапу.

На этапе *объяснения* учитель обобщает знания, полученные учащимися на этапах мотивации и деятельности, а в процессе объяснения новой темы напрямую представляются предусмотренные в результатах обучения понятия, термины и закономерности.

На этапе *закрепления* вопросы, задачи и задания, представленные под заголовком «Примените полученные знания», носят цель закрепления и углубления полученных учащимися знаний путём применения новых понятий к различным ситуациям.

На этапе *оценивания* вопросы и задания, представленные под заголовком «Проверьте полученные знания», предназначены для проверки уровня усвоения учащимися содержания темы.

Блоки «Знаете ли вы?» включены в учебные темы для представления учащимся интересных фактов и информации о природе, истории науки, повседневной жизни и технологиях.

После тем последовательно представлены блоки «Наука, технология, жизнь», «Проект», «Заключение» и «Обобщающие задания». В блоке «Наука, технология, жизнь» приводятся материалы для чтения об историческом развитии знаний, связанных с темой раздела, их применении и возможных направлениях развития. Эти материалы не считаются оценочными, они предназначены лишь для формирования у учащихся навыков чтения и демонстрации усвоенных знаний.

В блоке «Проект» учащиеся применяют свои теоретические знания к реальным примерам из жизни, моделируют и демонстрируют свои аналитические навыки. В этом блоке осуществляется синтез знаний и навыков, приобретенных при изучении других предметов, с химией. Проекты выполняются учащимися самостоятельно дома, а результаты этих проектов обсуждаются на уроках.

В блоке «Заключение» важные понятия и информация, изученные в разделе, обобщаются в схемах и картах понятий. Это помогает учащимся усвоить материал в обобщенном и взаимосвязанном виде.

В блоке «Обобщающие задания» представлены вопросы и задания по всем темам, изученным в разделе. Уровень усвоения материала по разделу оценивается по выполнению учащимися этих вопросов и заданий.

## **Содержательные стандарты по предмету Химия для VII класса**

### ***1. Вещества и превращения, их значение***

**Учащийся:**

#### **7-1.1. Различает элементы, химические соединения и смеси.**

7-1.1.1. Знает элементы.

7-1.1.2. Различает чистые вещества и смеси.

#### **7-1.2. Различает разные виды смесей и применяет методы их разделения.**

7-1.2.1. Различает гомогенные и гетерогенные смеси.

7-1.2.2. Объясняет растворение.

7-1.2.3. Различает методы разделения смесей.

#### **7-1.3. Объясняет признаки химических реакций и различает химические реакции по тепловому эффекту.**

7-1.3.1. Определяет опытным путём признаки протекания реакций.

7-1.3.2. Различает виды реакций по тепловому эффекту.

#### **7-1.4. Различает свойства кислот и оснований.**

7-1.4.1. Различает кислоты и основания по их составу и воздействию на индикаторы.

7-1.4.2. Понимает сущность реакций нейтрализации.

### ***2. Строение атома и периодичность***

**Учащийся:**

#### **7-2.1. Объясняет строение атома и образование ионов.**

7-2.1.1. Объясняет строение атома.

7-2.1.2. Определяет изотопы.

7-2.1.3. Объясняет образование ионов.

**ПЛАНИРОВАНИЕ ЗА I ПОЛУГОДИЕ**

Тема №	Тема	Содержание (подстандарты)	Часы (2 часа в неделю)
	Что изучает химия?		1
	Оборудование химической лаборатории и правила безопасности в лаборатории		1
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ</b>		<b>2</b>
<b>РАЗДЕЛ-1. Химические элементы</b>			
1.1	Химические элементы и их символы	1.1.1	1
1.2	Биоэлементы	1.1.1	1
1.3	Важнейшие элементы неживой природы	1.1.1	1
1.4	Металлы и их свойства	1.1.1	1
1.5	Неметаллы и их свойства. Аллотропия	1.1.1	2
	Наука, технология, жизнь		1
	Проект		1
	Заключение по разделу и обобщающие задания		1
	МСО-1		1
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ</b>		<b>10</b>
<b>РАЗДЕЛ-2. Строение атома</b>			
2.1	Строение атома	2.1.1	1
2.2	Заряд ядра и массовое число	2.1.1	1
2.3	Изотопы и ионы	2.1.2, 2.1.3	1
	Наука, технология, жизнь		1
	Проект		1
	Заключение по разделу и обобщающие задания		1
	МСО-2		1
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ</b>		<b>7</b>
<b>РАЗДЕЛ-3. Химические соединения</b>			
3.1	Химические соединения, их формулы и названия	1.1.2	1
3.2	Важнейшие химические соединения, используемые в быту	1.1.2	1
3.3	Важнейшие химические соединения, встречающиеся в природе в свободном виде	1.1.2	1
	Наука, технология, жизнь		1
	Проект		1
	Заключение по разделу и обобщающие задания		1
	МСО-3		1
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ</b>		<b>7</b>
<b>РАЗДЕЛ-4. Смеси</b>			
4.1	Виды смесей	1.1.2, 1.2.1	1
4.2	Различия между свойствами химических соединений и смесей	1.1.2, 1.2.1	1
4.3	Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость	1.2.2	2
	Наука, технология, жизнь		1
	Проект		1
	Заключение по разделу и обобщающие задания		1
	МСО-4		1
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ</b>		<b>8</b>
	<b>ВСЕГО ЗА I ПОЛУГОДИЕ</b>		<b>34</b>

**ПЛАНИРОВАНИЕ ЗА II ПОЛУГОДИЕ**

<b>Тема №</b>	<b>Тема</b>	<b>Содержание (подстандарты)</b>	<b>Часы (2 часа в неделю)</b>
<b>РАЗДЕЛ-5. Методы разделения смесей</b>			
5.1	Метод кристаллизации	1.2.3	2
5.2	Методы прямой дистилляции и фракционной дистилляции	1.2.3	2
5.3	Метод отстаивания	1.2.3.	2
5.4	Бумажная хроматография	1.2.3	2
	Наука, технология, жизнь		1
	Проект		1
	Обобщающие задания		1
	МСО-5		1
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ</b>		<b>12</b>
<b>РАЗДЕЛ-6. Химические реакции</b>			
6.1	Физические и химические явления	1.3.1	2
6.2	Признаки химических реакций	1.3.2	2
6.3	Экзотермические и эндотермические реакции	1.3.2	2
	Наука, технология, жизнь		1
	Проект		1
	Обобщающие задания		1
	МСО-6		1
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ</b>		<b>10</b>
<b>РАЗДЕЛ-7. Кислоты и основания</b>			
7.1	Кислоты и кислая среда	1.2.1, 1.4.1	2
7.2	Основания и щелочная среда	1.2.1, 1.4.1	2
7.3	Индикаторы и шкала pH	1.4.1	2
7.4	Реакции нейтрализации	1.4.2	2
	Наука, технология, жизнь		1
	Проект		1
	Обобщающие задания		1
	МСО-7		1
	<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ</b>		<b>12</b>
	<b>ВСЕГО ЗА II ПОЛУГОДИЕ</b>		<b>34</b>
	<b>ВСЕГО ЗА ГОД</b>		<b>68</b>

## Оценивание

Оценивание в учебном процессе отражает, на каком уровне усвоены темы, представленные в курсе, и включает сбор информации из различных источников (задания, проекты, групповые работы, практические эксперименты и т.д.) Основная цель оценивания — усовершенствование учебного процесса. На основе проведенного оценивания учителя выявляют трудности, с которыми встречаются учащиеся, стараются выявить слабые стороны в учебном процессе и одновременно определяют уровень знаний и навыков учащихся в соответствии с определенными стандартами.

Оценивание достижений учеников должно проводиться корректно и комплексно на основе определённого плана. При планировании учителем оценивания следует принять за основу его цель, правильно выбрать критерии, методы и стратегии.

В настоящее время существуют различные критерии оценивания, активно используемые в учебном процессе. Эти критерии оценивания применяются в преподавании химии в различных формах в зависимости от содержания тем, уровня знаний учащихся и их потребностей. Существующие критерии оценивания в преподавании химии можно сгруппировать следующим образом.

- Знание и понимание
- Управление информацией и её применение
- Экспериментальные навыки и исследование

Учащиеся должны демонстрировать свои знания и понимание явлений, фактов, определений, понятий, теорий, терминов, обозначений, символов, химических формул, величин и их определений, единиц, оборудования и аппаратов, их применения, в том числе мер безопасности, и т.д. Они должны уметь, используя различные исследовательские методы, выбирать, группировать и представлять информацию из различных источников, определять и представлять числовые и другие типы данных, выявлять закономерности на основании имеющихся данных, давать аргументированные объяснения и делать соответствующие выводы, делать прогнозы в поддержку различных гипотез, понимать новые ситуации и решать задачи. Также учащиеся должны иметь навыки планирования исследований и экспериментальной деятельности, собирать результаты различных наблюдений и измерений, ведения записей, представления, анализа и интерпретации экспериментальных данных для получения результатов, уметь оценивать качество экспериментальных данных и используемых методов, предлагать пути их усовершенствования.

Для измерения уровня процесса обучения учащихся при преподавании химии используются различные методы. Учителя могут эти методы адаптировать к урокам в зависимости от уровня подготовки класса и учеников.

Наблюдение – наблюдение за учащимися является составной частью процесса оценивания. Этот инструмент основывается на знании, навыках и поведении. Активность или пассивность учащихся на уроке во время обсуждения, групповых работ или практических экспериментов контролируется учителем и на этом основании им делаются соответствующие записи.

Опрос – учащимся предоставляется возможность объяснить то, что они поняли; с использованием определённых вопросов легко определяется уровень усвоения ими темы и допущенные при этом пробелы.

Визуальные работы – при подготовке учащимися индивидуальных или групповых визуальных работ учителя могут определить, как мыслят учащиеся, куда направлена их активность. К визуальным работам относятся постеры, модели, диаграммы, схемы, карты и т.д.

Письменные задания – к таким заданиям можно отнести небольшие контрольные опросы, написание эссе, закрытые тесты, открытые вопросы, создание диаграмм и схем. С помощью этих заданий непосредственно измеряется уровень знаний учащихся, выявляются имеющиеся здесь пробелы.

Исследовательские работы/презентации – в этом случае учащимся задается исследовательский вопрос, связанный с изучаемой темой. Учащиеся, чтобы найти ответ на этот вопрос, проводят исследования индивидуально или в группе. Оценивание может проводиться на любом этапе этих работ, например во время планирования, проведения исследования, изложения выводов и т.д.

Оценивание на основе навыков – для этого можно воспользоваться различными путями. Например, учащимся предоставляется небольшой отрывок из какой-либо статьи по химии, в это время могут быть измерены их навыки понимания прочитанного, мышления и формулирования выводов. Кроме того, учащимся предлагаются вопросы, связанные с явлениями, которые можно наблюдать, и задания, касающиеся их влияния на другие явления или их применения.

Результаты лабораторных исследований – в это время учителя могут измерить такие навыки учащихся, как наблюдение, запись и интерпретация результатов и т.д. Учащиеся выполняют практические работы индивидуально или в группах и сравнивают полученные результаты. В этот широко используемый в преподавании химии метод входят обоснование (аргументация), групповая работа, назначение соответствующего эксперимента и правильное его выполнение, сбор данных и ведение соответствующих записей, анализ, обсуждение и интерпретация данных, представление корректных отчётов.

## ВВЕДЕНИЕ

Тема №	Название	Часы	Учебник (стр.)
	Что изучает химия?	1	7
	Оборудование химической лаборатории и правила безопасности в лаборатории	1	11
	<b>ВСЕГО</b>	<b>2</b>	

### Краткий обзор раздела

В данном разделе учитель проводит первое знакомство с химией. Познакомившись с разделом, учащийся находит ответы на вопросы: “Что такое химия и для чего её изучают?”, “Какие знания и навыки мы приобретаем в процессе изучения химии?”, “Какие сферы жизни охватывает химия?”, “Какие отрасли специализации охватывает химия?”. Кроме того, в разделе приводятся сведения о линиях исторического развития химии и информация о ряде известных учёных-химиков. Объясняется методика выявления новых знаний в области химии как экспериментальной и естественной науки. Представлены простая диаграмма научного метода и пример, иллюстрирующий работу данного метода. Аналогичные пояснения содержатся также в учебниках “Физика” и “Биология” за 7 класс, что даёт возможность учащимся определить сходство между тремя изучаемыми учебными предметами.

В разделе учащиеся знакомятся с оборудованием химической лаборатории, соответствующим учебному материалу 7 класса, а также с правилами безопасности и поведения в лаборатории. Объясняется значение соблюдения правил безопасности и поведения в лаборатории. Учащийся за счёт развития памяти и навыков подготавливается к постановке экспериментов, которые ему предстоят на последующих уроках и в старших классах.

### Введение в раздел

Учащимся задаются несколько вопросов, чтобы определить, что они знают о химии.

- Что вы знаете о химии?

*[Ответ. Различные ответы учеников, при условии их логической обоснованности, принимаются как правильные и выносятся на обсуждение.]*

- В учебнике 6-го класса “Природа” содержатся разделы, связанные с физикой, химией и биологией, которые вы будете изучать в этом учебном году. Как по-вашему, какие разделы учебника “Природа” связаны с химией?

*[Ответ. В учебнике “Природа” за 5 класс: “Состояние и превращение веществ”; “Физические и химические явления”; “Смеси”; в учебнике “Природа” за 6 класс: “Свойства вещества”; “Чистые вещества и смеси”; “Ископаемое топливо и глобальное потепление”.]*

Цели обучения	Владеет информацией о веществе, причинах изучения веществ, химиках древности, научных методах. Осознает роль химии в нашей жизни.
Навыки XXI века	Уметь выражать свои мысли и слушать других; информационная грамотность
Электронные ресурсы	<a href="https://youtu.be/izeuGr0lbN0?feature=shared">https://youtu.be/izeuGr0lbN0?feature=shared</a> <a href="https://youtu.be/EUQ3hS0reXc?feature=shared">https://youtu.be/EUQ3hS0reXc?feature=shared</a> <a href="https://iupac.org/">https://iupac.org/</a> <a href="https://youtu.be/F1Dd4TxyuFI?feature=shared">https://youtu.be/F1Dd4TxyuFI?feature=shared</a>

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Повторение понятий, изученных по учебнику “Природа,” обсуждение возможностей использования веществ и химических превращений.

**Объяснение.** Предоставление информации о веществе, причинах изучения веществ, химиках древности, научных методах.

**Исследование.** Организация обсуждения о роли химии в нашей жизни.

**Закрепление.** Учебник: задание №1-5.

**МОТИВАЦИЯ** Учитель напоминает учащимся изученные ими по учебнику “Природа” понятия “вещество”, “атом”, “молекула”, “смесь”, “химическое явление (химическая реакция)”. Организует с ними обсуждение вопросов, приведённых в начале темы (*Что такое вещество? Из чего состоят вещества и какими свойствами они обладают? В каких областях, с использованием данных свойств, могут быть применены вещества? Какие превращения происходят в природе?*). Учащиеся на основе учебника “Природа” дают различные ответы. Если учащиеся затрудняются ответить на эти вопросы, учитель с целью напоминания может задать им наводящие вопросы.

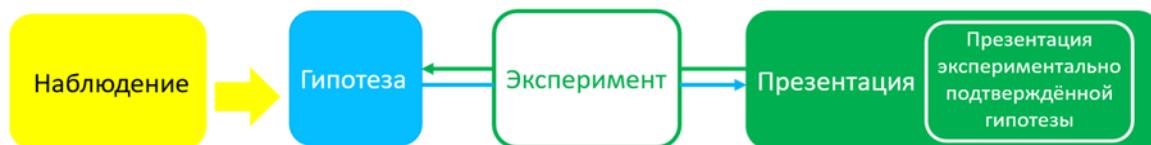
**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель вместе с учащимися совершает путешествие в прошлое, рассказывает об использовании веществ и превращений в древние времена, сообщает об открытиях алхимиков, отмечает, что слово “химия” арабского происхождения и образовано от слова “алхимия”. Связывает смысл слова с методологией исследований и областью исследований. Приводит примеры химических явлений, происходящих в природе, и отмечает наиболее важные химические явления. Даются примеры периодов, названных по наименованиям химических веществ. На этом этапе учитель может использовать различные видеоролики, отражающие значение и место химии в нашей жизни, и тем самым повысить интерес учеников к данной теме.

<https://youtu.be/izeuGr0lbN0?feature=shared>

<https://youtu.be/EUQ3hS0reXc?feature=shared>

Затем учитель даёт определение химии, кратко объясняет свойства вещества, его состав и строение, раскрывает сущность процесса превращения, сообщает о предстоящем в дальнейшем всестороннем знакомстве с этими понятиями. Учитель объясняет поэтапное развитие знаний о веществе от случайных наблюдений к постановке крупных экспериментов. Объясняет связь между первыми открытиями в химии и скудными бытовыми потребностями людей, увеличение числа и масштабов открытий с ростом потребностей в обществе. Подчёркивается роль учёных Востока и Запада в совершении открытий. Ведётся поиск ответов на вопросы “Какие понятия относятся к первым сложившимся понятиям?”, “Как формировалась химическая наука в современном значении?”. Отмечаются среди азербайджанских учёных научные заслуги Юсифа Мамедалиева. Назвав в качестве примера учёных-химиков Азиза Санджара, учитель рассказывает учащимся о тех дарах, которые сделаны химической отрасли в настоящее время учёными из дружественных и братских стран.

Далее учитель продолжает урок описанием этапов научного метода, освещая каждый из этапов. До внимания учеников доводится, что при реализации методов изучения сначала учёные ведут наблюдения, а для объяснения этих наблюдений выдвигают гипотезу. Затем для доказательства этой гипотезы планируются эксперименты, а результаты проведённых экспериментов систематизируются. В случае экспериментального подтверждения гипотезы ею делятся с другими учёными. А впоследствии эти гипотезы совершенствуются дальше.



В доступной форме объясняется, как на основе научного метода Д.И.Менделеев совершил открытие периодической таблицы. На этом примере объясняется важность каждого этапа научного метода. Учитель при объяснении этой схемы не углубляется в информацию о периодической таблице и её открытии. Эти сведения будут представлены учащимся в последующих классах. На этом этапе представленная учащимся дополнительная информация о периодической таблице будет основываться на их фактологических знаниях. При преподавании последующих тем (тема 2.1. “Строение атома”) эти этапы научного метода будут соотнесены с реальными открытиями.

Далее учитель объясняет возможность совершения некоторых открытий и без применения научного метода. Тем самым у учащихся возрастает интерес к науке, отмечается, что наука может развиваться и за рамками установленных стандартов. На примерах отмечается конструктивность широкого взгляда на вещи, однако разъясняется и необходимость существования стандартов. Даются сведения о работе и функции Международного Союза Теоретической и Прикладной Химии (International Union of Pure and Applied Chemistry – IUPAC). Учитель должен всегда держать в центре внимания страницу этой наиболее авторитетной, пользующейся доверием организации в области химии: <https://iupac.org/>.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Затем, для установления важной роли химии в нашей жизни, учитель организует обсуждение на основе блока “Подумай·Обсуди·Поделись”. Сначала вопросы строятся вокруг знакомых учащимся пищевых продуктов и веществ, используемых в быту (*Какие продукты питания мы используем в повседневной жизни? Какие вещества мы используем в быту?*) На основе приведённой в блоке схемы также могут быть последовательно заданы вопросы, касающиеся веществ, используемых в различных областях (одежда, лекарства, бумага и др.) Обсуждение продолжается вопросом “*Как вы думаете, как бы сегодня сложилась наша жизнь без химии?*” После этих обсуждений учитель ведёт с учащимися дискуссию, посвящённую специальностям, связанным с химией (учитель химии, изобретатель, инженер-химик и др.), анализируется роль химии в этих областях. В конце этого обсуждения могут быть показаны соответствующие видеоролики (<https://youtu.be/F1Dd4TxyuFI?feature=shared>).

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Проверь полученные знания”. Ответы на задания этого блока открыты для обсуждения, то есть не следует говорить учащимся напрямую “ты дал неверный ответ”, учащийся должен почувствовать сформированность среды, открытой для дискуссии. Такого типа вопросы развивают у учащихся способность отвечать на открытые вопросы.

#### **Подготовка к следующему уроку.**

Следующий урок связан с оборудованием химической лаборатории и правилами безопасности в лаборатории. Для того, чтобы не терять время на уроке, учитель должен до урока отделить для демонстрации отмеченные в учебнике виды оборудования. Если для стимулирования интереса учащихся планируется проведение эксперимента, все необходимые для данного опыта вещества и принадлежности должны быть заранее выбраны, проведён пробный эксперимент и устранены возможные проблемы. Для того чтобы продемонстрировать знаки, имеющиеся на склянках с химическими веществами, различные вещества должны быть заблаговременно выбраны и отделены. Кроме того, для определения запаха веществ следует держать в доступном месте нашатырный спирт.

## Оборудование химической лаборатории и правила безопасности в лаборатории (1 час)

• Учебник: стр. 11

<b>Цели обучения</b>	Знает определение и правила использования оборудования в химической лаборатории. Понимает важность соблюдения правил безопасности в химической лаборатории.
<b>Навыки XXI века</b>	Интерактивность, сотрудничество, информационная грамотность
<b>Вспомогательные средства</b>	Лабораторное оборудование, плакаты, отражающие правила безопасности
<b>Электронные ресурсы</b>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=MEIXRLcC6RA">https://www.youtube.com/watch?v=MEIXRLcC6RA</a>

### Краткий план урока

**Мотивация.** Подчёркивание важности лабораторных экспериментов и стимулирование интереса к химии у учащихся с помощью простого эксперимента.

**Объяснение.** Объяснение назначения и правил использования оборудования, подчёркивание важности соблюдения правил безопасности.

**Исследование.** Применение правил определения запаха веществ.

**Закрепление.** Учебник: задание

**МОТИВАЦИЯ** Учитывая особенности предмета “Химия”, учитель подчеркивает важность лабораторных экспериментов. Сообщает, что проведение экспериментов в лаборатории является одним из путей изучения химической дисциплины в наглядной форме и служит закреплению теоретических знаний. Учителю следует учесть, что эти эксперименты способствуют тому, что у учащихся повышается интерес к учёбе и закрепляются полученные теоретические знания.

Учитель напоминает учащимся о проведённых при изучении предмета “Природа” экспериментах (агрегатные превращения воды, разделение смесей методами фильтрования и выпаривания, получение питьевой воды из морской методом выпаривания, проверка влияния температуры на растворимость веществ, тушение огня полученным углекислым газом и др.), об использованном в этих экспериментах оборудовании (равноплечные весы, электронные весы, спиртовка, термометр, химический стакан, мензурка, стеклянная воронка, штатив, тренога и др.) Чтобы повысить интерес учащихся к практической работе с первого урока, учитель может провести простой эксперимент (например, разложение дихромата аммония или пероксида водорода, горение магниевой ленты и др.) Однако в данное время написание химических формул взятых веществ, уравнений химических реакций нецелесообразно. На этом этапе учащимся могут быть также показаны относящиеся к теме урока видеоролики:

<https://www.youtube.com/watch?v=MEIXRLcC6RA>

**ОБЪЯСНЕНИЕ** На этом этапе урока учитель знакомит учащихся с оборудованием, имеющимся в химической лаборатории. При этом он акцентирует внимание на тех видах оборудования, которые будут использоваться при проведении экспериментов в 7 классе. Это оборудование представлено в учебнике (стр. 12). Обсуждается назначение оборудования и ситуации, в которых оно будет использовано. Вслед за этим учащимся представляются правила безопасности, объясняются выражения “ядовитое вещество”, “горючее вещество”, сообщается, что для таких веществ также существуют специальные знаки, как в правилах дорожного движения. Учитель знакомит учащихся с этими знаками.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Затем учитель наглядно показывает эти знаки на ёмкостях с веществами в лаборатории. Доводит до сведения учащихся правила определения запаха веществ, учащиеся применяют этот процесс для определения запаха нашатырного спирта.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Проверьте полученные знания”. В этом блоке представлен рисунок, изображающий обстановку в лаборатории. На рисунке изображены действия некоторых учащихся, которые противоречат правилам безопасности.

а. С каким лабораторным оборудованием работают ученики?

*[Ответ. Пробирка, круглодонная колба, спиртовка, тренога, колба Эрленмейера, штатив, стеклянная палочка, защитные очки, химический стакан.]*

б. Какие правила техники безопасности они при этом не соблюдают?

*[Ответ. При выполнении лабораторных работ запрещается принимать пищу и пить воду; нельзя оставлять без внимания текущий эксперимент; запах веществ следует определять осторожно, направляя к себе их пары и не делая полного вдоха; посторонние предметы, такие как одежда, портфели, должны храниться в местах, где они не будут мешать эксперименту и передвижению людей; во время работы в лаборатории следует в обязательном порядке использовать защитный комплект из халата и резиновых перчаток; при работе с веществами, имеющими отметку “горючее вещество”, их следует держать вдали от огня.]*

## РАЗДЕЛ 1

## Химические элементы

Тема №	Название	Часы	Учебник (стр.)	Рабочая тетрадь (стр.)
Тема 1.1	Химические элементы и их символы	1	16	3
Тема 1.2	Биоэлементы	1	19	6
Тема 1.3	Важнейшие элементы неживой природы	1	22	8
Тема 1.4	Металлы и их свойства	1	24	10
Тема 1.5	Неметаллы и их свойства. Аллотропия	2	26	12
	Наука, технология, жизнь	1	30	
	Проект	1	31	
	Обобщающий урок (заключение и обобщающие задания)	1	32	14
	МСО	1		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

### Краткий обзор раздела

В этом разделе учащиеся расширят рамки усвоенного ими из учебника «Природа» понятия “элемент”, научатся написанию их символов, а также познакомятся с некоторыми веществами и элементами, образующими живую и неживую природу, узнают значение некоторых элементов для организма человека. Будут подразделять элементы на металлы и неметаллы, знакомиться с их свойствами (агрегатное состояние, цвет, твёрдость, тепло- и электропроводность, пластичность и др.), сопоставлять свойства металлов и неметаллов. Также учащиеся будут устанавливать связь между использованием металлов и неметаллов и их свойствами. Будут понимать сущность явления аллотропии, познакомятся с различными аллотропными видоизменениями (кислород и озон; белый, красный и чёрный фосфор; кристаллическая и пластическая сера; алмаз и графит). Будут проводить эксперимент по взаимному превращению аллотропных видоизменений, фиксировать наблюдения и делать выводы. Будут использовать различное лабораторное оборудование, уделять при этом особое внимание соблюдению правил безопасности. После завершения изучения тем в разделе “Наука, технология, жизнь» ознакомятся с различными областями применения неметаллов, а по разделу “Проект” проведут, исходя из имеющихся данных, исследование вопроса “Зависит ли твёрдость металлов от их температуры плавления?”, построят график и сформулируют выводы.

### Введение в раздел

Учитель с помощью приведенных на первой странице раздела исторических сведений направляет внимание учащихся к данному разделу. На этой странице представлена краткая информация о материалах (камень → бронза → железо), из которых начиная древних времён и в последующие периоды изготавливались орудия труда для охоты и сельского хозяйства, а также бытовые и декоративные предметы. Учитель предлагает ученикам прочитать этот материал. С помощью различных вопросов проводит интеграцию представленной информации с предметом “История.” Также учитель может сделать этот этап урока более интересным, задавая учащимся вопросы о предметах, которые они могли видеть в музеях, документальных фильмах или исторических кинофильмах. Затем он организует обсуждение с помощью вопросов из учебника:

- Из каких химических элементов состоит бронза?  
[Ответ: медь, цинк, олово]
- Почему после открытия железа предметы в основном стали изготавливать из этого металла?  
[Ответ: крупные месторождения железа, лёгкость обработки железа, лучшее качество изделий из железа и т.д.]
- Какие примеры применения металлов вы можете привести?  
[Ответ: изготовление бытовой посуды, проводов, украшений и т.д. (можно привести множество примеров)].
- Какие новые материалы применяются в наше время?  
[Ответ: лёгкие материалы, пластиковые материалы, наноматериалы, непромокаемые ткани и др.]

- Учебник: стр. 16
- Рабочая тетрадь: стр. 3

<b>Подстандарты</b>	7-1.1.1
<b>Цели обучения</b>	Записывает символы элементов. Выражает состав элементов, образованных молекулами. Различает металлы и неметаллы.
<b>Навыки XXI века</b>	Навык критического мышления; умение вносить изменения в существующие решения; информационная грамотность.
<b>Вспомогательные средства</b>	Наглядное пособие (плакат), отражающее деление элементов на металлы и неметаллы

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Обсуждение элементов, из которых состоят окружающие нас вещества.

**Объяснение.** Написание символов элементов, выражение состава образованных из молекул элементов, различия между свойствами металлов и неметаллов.

**Исследование.** Как пишутся символы некоторых элементов?

**Закрепление.** Учебник: задание №1-2. РТ: №1-7.

**Оценивание.** Написание символов элементов, определение элементов по символу, определение символов элементов, образованных молекулами, деление элементов на металлы и неметаллы.

**МОТИВАЦИЯ** Введение в раздел основывается на материале, изученном по учебнику “Природа”. Учитель напоминает учащимся о том, что вещества состоят из элементов. В ходе обсуждения вопросов (*Какими элементами образована вода? Какие элементы входят в состав воздуха? Какие ещё элементы вы знаете?*) проясняется, что вода состоит из элементов водорода и кислорода, а в состав воздуха входят азот, кислород, углерод, гелий и другие элементы. Учащиеся могут также привести в качестве примера элементов железо, алюминий, медь и др.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель сообщает учащимся, что элементы обозначаются химическими символами. На примере водорода и кислорода поясняет, что эти символы обозначаются по первым буквам их латинских названий. Затем знакомит их с блоком “Знаете ли вы?” Становится ясным, что некоторые элементы названы в честь небесных тел или планет Солнечной системы (например, уран), а несколько элементов – в честь различных стран (например, франций). Учитель может дополнить элементы, названные по небесным телам, такими элементами, как нептуний, плутоний, гелий (Солнце), теллур (Земля), селен (Луна), а также указать элементы, названные по географическим названиям, например: скандий (Скандинавия – исторический регион, включающий Швецию, Норвегию и Данию), америций (Америка), калифорний (штат Калифорния в США) и другие. Наряду с этим, учащимся может быть интересно узнать, что некоторые элементы названы в честь учёных. Например: эйнштейний, менделевий, nobелий, резерфордий и др.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** После предоставления интересной информации учитель продолжает написание символов элементов, привлекая учеников к выполнению заданий из блока “Деятельность”. Целью данной деятельности является самостоятельное составление учащимися символов химических элементов. В первой таблице блока “Деятельность” приводятся элементы, символы которых состоят из одной буквы. Ученики аккуратно переносят эту таблицу в тетрадь и записывают символы элементов в соответствующие пустые ячейки. А во второй таблице даны элементы, в символах которых наравне с первой буквой используется и вторая буква. После заполнения второй таблицы учитель начинает обсуждение с вопроса “Почему при написании символов элементов, представленных во второй таблице, наряду с первой буквой их латинских названий используется также вторая буква?” Для получения ответа на свой вопрос он привлекает

внимание учащихся к сравнению двух таблиц. Учащиеся группируют эти элементы так, как показано ниже. При необходимости учитель должен нацелить учащихся на такое сравнение.

Азот (nitrogenium)	N
Натрий (natrium)	Na
Неон (neon)	Ne

Фтор (fluorum)	F
Железо (ferrum)	Fe

Углерод (carboneum)	C
Кальций (calcium)	Ca
Медь (cuprum)	Cu

Серa (sulfur)	S
Кремний (silisium)	Si

В результате сравнения проясняется, что для того чтобы различать символы элементов, латинские названия которых начинаются на одну букву, используется ещё одна буква, имеющаяся в их названии. Отвечая на другой вопрос (*Зная латинское название ртути – Hydrargyrum, как бы вы написали символ этого элемента?*), учащиеся предлагают запись символа ртути. При этом в классе могут оказаться учащиеся, предлагающие записать символ ртути как “Н”. Во время обсуждения констатируется, что это символ водорода. Символ ртути может быть предложен также как “Hy”. Однако учитель отмечает, что при написании символов в некоторых случаях используется не вторая, а одна из последующих букв в названии элемента. Так, символ ртути записывается Hg. А затем учитель задаёт учащимся вопрос: *“Какие символы вы бы предложили для элементов, которые вам знакомы, но не представлены в этих таблицах?”*. Учащиеся предлагают символы известных им элементов, учитель отмечает верные и неверные ответы. В случае, если среди названных элементов отсутствуют фосфор, хлор, гелий, калий и алюминий, учитель должен помочь и направить учащихся. Таким образом заполняется таблица, представленная на стр. 17.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Далее учитель просит учащихся вспомнить, что, как им известно из учебника “Природа”, водород и кислород образованы двухатомными молекулами, сообщает, что молекулы азота, фтора и хлора также являются двухатомными молекулами. Доводит до внимания учащихся правило, по которому выражается их состав. Учащиеся выражают их состав как  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $F_2$  и  $Cl_2$ . Далее учитель доводит до их сведения, что элементы делятся на металлы и неметаллы, и акцентирует внимание учащихся на схеме в учебнике. Эту схему можно аккуратно перенести на ватман и повесить в классе. Обращая на каждом уроке внимание на схему, учащиеся её легче. Учитель анонсирует знакомство со свойствами металлов и неметаллов при изучении запомнят следующих тем.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”. В этом блоке даны два задания.

1. Как вы считаете, в честь каких стран получили свои названия элементы германий и полоний?

[*Ответ: германий – Германия, полоний – Польша*]

2. Выразите формулами состав молекул серы и фосфора, зная, что в молекуле серы 8 атомов, а молекула белого фосфора содержит 4 атома. [*Ответ:  $S_8$  и  $P_4$* ]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Перечертите в тетрадь и завершите таблицу.

Химический элемент	Символ	Химический элемент	Символ
Хлор		Медь	
	Fe		Al
Кальций		Азот	
	S		Na

[*Ответ. Таблица в завершённой форме имеет следующий вид:*

Химический элемент	Символ		Химический элемент	Символ
Хлор	Cl		Медь	Cu
Железо	Fe		Алюминий	Al
Кальций	Ca		Азот	N
Сера	S		Натрий	Na

2. К какому элементу относится химический знак Be? Обоснуйте ваше мнение.

[Ответ: С) бериллий; при написании символа наряду с первой используется также вторая буква].

Какие элементы образуют молекулы? Как выражается их состав?

[Ответ: водород ( $H_2$ ), кислород ( $O_2$ ), азот ( $N_2$ ), фтор ( $F_2$ ), хлор ( $Cl_2$ )]

3. Установите соответствие.

- |               |            |
|---------------|------------|
| I. Металлы    | a. углерод |
| II. Неметаллы | b. медь    |
|               | c. кальций |
|               | d. сера    |

[Ответ: I – b, c; II – a, d]

### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Знает элементы.	Мотивация
Записывает символы элементов.	Деятельность, опрос, задание
Определяет элементы, состоящие из молекул.	Опрос, задание
Группирует элементы на металлы и неметаллы.	Опрос, задание

### Тема 1.2

### Биоэлементы (1 час)

- Учебник: стр. 19
- Рабочая тетрадь: стр. 6

Подстандарты	7-1.1.1
Цели обучения	Группирует элементы, из которых образованы вещества, содержащиеся в живых организмах (биоэлементы). Объясняет значение некоторых биоэлементов.
Навыки XXI века	Умение обосновывать своё мнение; сотрудничество; общение; умение выражать свои мысли и слушать других.
Вспомогательные средства	Диаграммы, иллюстрирующие вещества, содержащиеся в организме человека и количество (содержание) элементов в живых организмах.

### Краткий план урока

**Мотивация.** Установление соответствия между элементами в составе живых организмов и пищевой цепью.

**Объяснение.** Группирование элементов, из которых состоят живые организмы (биоэлементов).

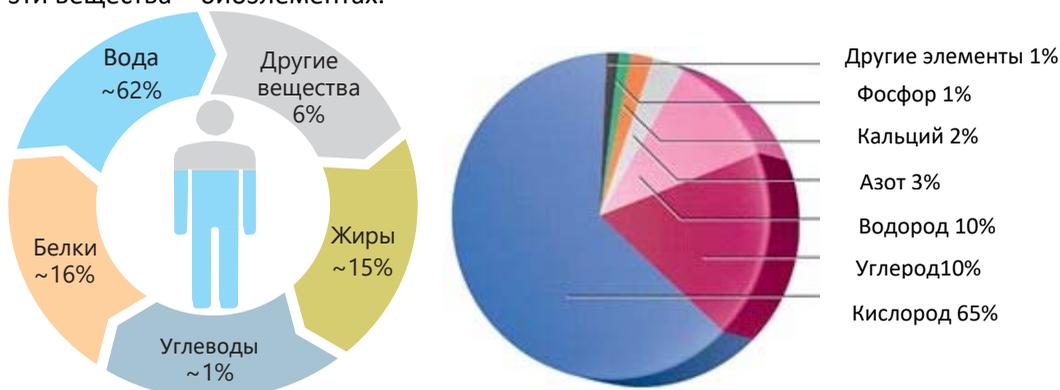
**Исследование.** Обсуждение значения биоэлементов.

**Закрепление.** Учебник: задание №1-2. РТ: №1-4.

**Оценивание.** Определение элементов в составе веществ, из которых состоят живые организмы, объяснение их значения.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему приводится материал, который изучался учащимися по учебнику “Природа”. Учитель напоминает учащимся информацию об образовании различных веществ в ходе реакции фотосинтеза, о веществах в составе живых организмов, о передаче этих веществ по пищевой цепи от одних живых существ к другим. Учитель также может сделать опрос по этому материалу с помощью различных наводящих вопросов (например: “Что вы знаете о реакции фотосинтеза?”, “Из чего состоят живые организмы?”, “Происходит ли реакция фотосинтеза в организмах человека и животных?”, “Как различные вещества попадают в наш организм?”, “Как осуществляется пищевая цепь?” и др.). Затем учитель продолжает обсуждение вопросами из вводной части (Перенос каких веществ осуществляется в цепи питания? Какую функцию выполняют эти вещества в живых организмах? Из каких элементов состоят эти вещества?). Учащиеся могут частично ответить на эти вопросы, поскольку знают, что в ходе фотосинтеза при участии воды и углекислого газа образуется глюкоза. Они определяют элементы в составе глюкозы (водород, кислород, углерод) по элементам, содержащимся в веществах, из которых она образуется (в воде и углекислом газе).

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Чтобы ознакомить учащихся с прочими веществами, содержащимися в живых организмах, и составляющими их элементами, учитель даёт соответствующее объяснение. Информировывает о том, что основная часть живых организмов состоит из воды, а другая часть – в основном из белков, углеводов и жиров, излагает сведения об элементах, из которых образованы эти вещества – биоэлементах.

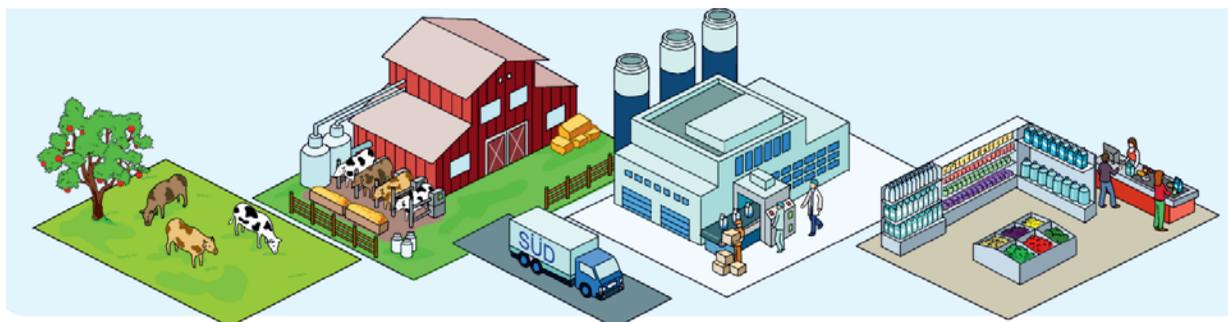


**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее урок продолжается обсуждением на основе вопросов из блока “Подумай·Обсуди·Поделись” (Для чего в состав некоторых лекарств, которые мы принимаем, включены такие элементы, как кальций, магний, цинк, железо и др.? Знаете ли вы, какую роль играют эти элементы в нашей жизнедеятельности?). При необходимости учитель с помощью дополнительных вопросов направляет учащихся к верным ответам. Завершая обсуждение учащимися этих вопросов, учитель проводит обобщение и отмечает, что в состав веществ в живых организмах, наряду с кислородом, углеродом, водородом, азотом, входят кальций, фосфор, сера, магний, железо, медь, цинк, натрий, калий, иод, хлор, фтор и другие элементы. Каждый из этих элементов выполняет определённую функцию и отклонение их количества от нормы может привести к различным осложнениям и заболеваниям в организме человека. Затем учитель организует обсуждение на основе вопросов из блока “Подумай·Обсуди·Поделись” (В составе каких продуктов питания встречаются углеводы, белки и жиры? Учитываете ли вы это в своём ежедневном рационе? На что следует обратить внимание для ведения здорового образа жизни?) Учитель предоставляет учащимся информацию о рационе питания, указывая на то, что различные продукты богаты разными веществами и элементами. Подчёркивает важность регулярного включения этих продуктов в наш пищевой рацион. Далее учащиеся, используя диаграммы Эйлера-Венна из данного блока, и рисунок, размещённый за блоком (стр.21), исследуют, сколько они приняли вместе с пищей белков, жиров, углеводов и биоэлементов за неделю. Они могут также составить таблицу, в которой отмечены по дням недели принятые ими продукты питания, содержащиеся в них питательные вещества и биоэлементы.

День недели	Приём		
	вид пищи	питательное вещество	биоэлемент
Понедельник			
Среда			

Если время, отведенное на урок, не позволяет завершить работу, ее можно задать учащимся в качестве домашнего задания.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** На этом этапе учащиеся выполняют задание из рубрики “Примените полученные знания”. Здесь представлены рисунок и вопросы к рисунку. Учитель предлагает учащимся ознакомиться с рисунком.



При необходимости он различными вопросами акцентирует внимание учащихся на передаче питательных веществ и биоэлементов от одного живого организма другому. Выявляется, что в растениях в ходе реакции фотосинтеза образуются питательные вещества. Питающиеся травами коровы производят молоко и это молоко собирается на фермах, на производственных предприятиях проходят различные процессы его переработки, после чего молоко и молочные продукты отправляются в торговые точки. Также питательные вещества, образующиеся в деревьях, накапливаются в плодах, а затем эти плоды через торговые точки поставляются людям. Обсуждение продолжается вопросом: “Какие вещества участвуют в обмене веществ в живых организмах в ходе этих явлений?”. Учащиеся на основании рисунков, представленных в теме, определяют, что в составе фруктовых плодов преобладают углеводы, а в составе молока – жиры и белки. С фруктами, молоком и молочными продуктами различные элементы передаются от одного живого организма другому (во фруктах железо, кальций и др., а в молоке и молочных продуктах – кальций, цинк и др.). Это обсуждение продолжается вопросом: “Какие примеры сходных явлений вы можете привести из повседневной жизни?”. Учащиеся могут построить сходные с показанными реальными схемы пищевого обмена (например, сахарный тростник, сахарная свёкла → сахарный завод → торговая точка; сухофрукты → цеха по производству сладостей →магазины сладостей и др.) Организуется обсуждение вопроса: “Потребление каких продуктов питания может нанести вам вред?”, учащиеся, исходя из повседневной жизни и ранее прочитанной информации, могут дать различные ответы на этот вопрос. При этом все соответствующие ответы принимаются.

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Какие элементы составляют основную часть живых организмов? Чем это обусловлено?  
 [Ответ. Основная часть живых организмов состоит из кислорода, углерода, водорода и азота. Так как вещества, которых больше всего содержится в живых организмах (вода, белки, жиры и углеводы), образованы этими элементами.]

2. Какие элементы в малых количествах входят в состав веществ, содержащихся в живых организмах? Приведите несколько примеров, иллюстрирующих важную роль этих элементов в жизнедеятельности человека.

[Ответ. В живых организмах наряду с кислородом, углеродом, водородом и азотом содержатся кальций, фосфор, сера, магний, железо, медь, цинк, натрий, калий, иод, хлор, фтор и другие элементы. Дефицит кальция и фосфора тормозит развитие костей и зубов, уменьшает их твёрдость (эмали), дефицит магния приводит к задержке умственной деятельности человека; дефицит цинка приводит к задержке роста, угнетает нервную систему, дефицит железа влияет на состав крови, дефицит серы становится причиной ослабления кожи и волос и т.д.]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Знает вещества, из которых в основном состоят живые организмы.	Мотивация, опрос, закрепление
Знает биоэлементы, подчёркивает их значение.	Мотивация, опрос, закрепление, задание
Осознаёт необходимость правильного выбора пищевого рациона.	Опрос

#### Подготовка к следующему уроку.

Для того, чтобы на следующем уроке найти ответы на вопросы, приведённые в третьем задании блока “Примените полученные знания” (стр. 23), учитель даёт учащимся задание принести несколько этикеток с имеющейся в продаже питьевой воды от различных производителей.

#### Тема 1.3

### Важнейшие элементы неживой природы (1 час)

- Учебник: стр. 22
- Рабочая тетрадь: стр. 8

Подстандарты	7-1.1.1
Цели обучения	Группирует вещества и элементы, из которых образованы воздух, гидросфера и земная кора.
Навыки XXI века	Умение обосновывать свои мысли; сотрудничество; общение; умение выражать свои мысли и слушать других.
Вспомогательные средства	Диаграммы, иллюстрирующие содержание элементов в воздухе и земной коре.

#### Краткий план урока

**Мотивация.** Обсуждение состава воздуха, гидросферы и земной коры.

**Объяснение.** Деление на группы веществ и элементов, составляющих воздух, гидросферу и земную кору.

**Исследование.** Организация обсуждения загрязнения воздуха в крупных городах, вызванного большим количеством транспортных средств.

**Закрепление.** Учебник: задание №1-3. РТ: №1-4.

**Оценивание.** Определение важнейших элементов неживой природы, сравнение элементов, содержащихся в живых организмах и неживой природе.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему учитель напоминает учащимся информацию, изученную ими по учебнику “Природа”, сообщает, что, как и живые организмы, воздух, гидросфера и земная кора

состоят из веществ. Для установления связи с повседневной жизнью упоминает, что некоторые вещества, содержащиеся в земной коре, используются в качестве строительных материалов. Далее обращается с вопросом: *“Какие строительные материалы вы можете назвать в качестве примера?”*. Большинство учащихся могут ответить песок, гравий и др. Учитель посредством наводящих вопросов может получить от учащихся и такие ответы, как песчаник, мрамор, мел, природный гипс. Затем ученикам задаётся вопрос: *“Из каких элементов состоят эти вещества?”*. Все соответствующие ответы учащихся принимаются как верные.

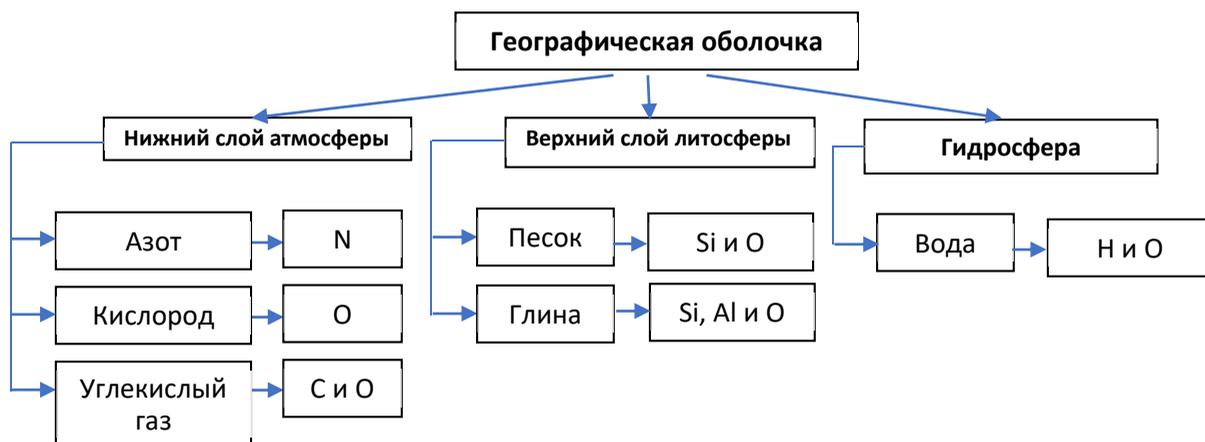
**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель может построить этот этап на основе направляющих вопросов: *“Какие вы знаете вещества, из которых состоит воздух? В каких важных процессах участвуют находящиеся в воздухе кислород и углекислый газ? Изменяется ли постепенно количество этих веществ в воздухе? Почему?”* и др. Из этих вопросов становится ясно, что воздух состоит из азота, кислорода, углекислого газа, аргона, водяных паров и других веществ. Содержащийся в воздухе кислород используется во время дыхания живых организмов, также с участием кислорода протекают процессы горения. А углекислый газ используется в процессе фотосинтеза. За счёт фотосинтеза и дыхания живых организмов количество этих газов в воздухе остаётся в основном постоянным.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель знакомит учащихся с информацией, имеющейся в блоке *“Подумай·Обсуди·Поделись”*, организует обсуждение на основе представленного в блоке вопроса: *“Как вы считаете, почему?”*. В результате обсуждения выясняется, что в крупных городах большое количество транспортных средств способствует загрязнению воздуха. В результате сгорания, происходящего в двигателях автомобилей, в воздух в большом количестве выбрасывается углекислый газ. Также из-за неправильной работы некоторых автомобильных двигателей в их выхлопных газах содержатся вредные вещества. Углекислый газ и вредные вещества содержатся также и в газовых выбросах заводов и фабрик. Учитель, связывает данную ситуацию с местом их проживания и проводя соответствующие сравнения, может задать учащимся наводящие вопросы. Может предложить провести сравнение воздуха в больших городах с воздухом в городах с небольшим числом промышленных предприятий и транспортных средств или в сельской местности. Затем обсуждение продолжается вопросом *“Что можно сделать, чтобы предотвратить загрязнение воздуха?”*. Принимаются предложения учащихся (озеленение, качественное топливо, современные автомобили, использование автомобилей, работающих на электричестве, применение безотходных технологий, очистка выхлопных газов до их выброса в воздух и т.д.). Если учащиеся затрудняются выдвигать свои предложения, учитель может задать им наводящие вопросы. (*Какой процесс должен идти в природе с большей интенсивностью для того, чтобы уменьшить количество углекислого газа? Влияет ли на это озеленение? Можно ли выбрасывать в воздух вредные вещества, содержащиеся в выхлопных газах, без их нейтрализации? Существуют ли двигатели, которые работают без топлива? и другие вопросы*). Учитель может углубить обсуждение вокруг поступивших творческих предложений.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** В продолжение урока учитель информирует учащихся, что гидросфера состоит из воды. Учащиеся вспоминают изученные по учебнику *“Природа”* сведения о том, что вода образована из водорода и кислорода, а в составе природной воды содержатся различные растворённые вещества. Далее учитель сообщает, что земная кора состоит главным образом из песка, глины и продуктов разложения остатков живых организмов. Рассказывает, что песок состоит из кремния и кислорода, а глина – в основном из кремния, кислорода и алюминия. Обращает внимание учащихся на диаграмму распределения элементов в земной коре.



Учитель указывает, что на этой диаграмме видна широкая распространённость в земной коре кислорода (47%), кремния (28%) и алюминия (8%), то есть примерно 83% массы земной коры составляют эти элементы. Вслед за этим доводит до сведения учащихся, что земная кора содержит и другие вещества (например: известняк, мрамор, мел, природный гипс, поваренная соль и др.), в состав которых входят кальций, железо, магний, натрий, калий и другие элементы, в наглядной форме демонстрирует количество (содержание) этих элементов на диаграмме. Далее учитель предлагает учащимся сгруппировать в форме таблицы вещества, составляющие географическую оболочку, и входящие в их состав элементы. Эта таблица сравнивается с таблицей, представленной в учебнике на стр. 23. Эти данные могут быть сгруппированы также в виде нижеприведённой схемы.



#### ЗАКРЕПЛЕНИЕ

На этом этапе учащиеся выполняют задание из рубрики “Примените полученные знания”.

1. Кислород – самый распространённый элемент. Как вы бы это обосновали?

[Ответ. Одной из главных составных частей воздуха является газ кислород. Главной составной частью гидросферы является вода, а составной частью земной коры – песок и глина. В состав всех этих веществ земной коры входит кислород.]

2. Как изменится содержание газов в воздухе в закрытом помещении, где идёт урок?

Каким образом можно восстановить исходное содержание газов в воздухе?

[Ответ. В закрытом помещении во время урока в результате дыхания учеников содержание кислорода в комнате уменьшается, а содержание углекислого газа возрастает. В целях увеличения содержания кислорода и уменьшения содержания углекислого газа форточку в классной комнате следует всегда держать открытой, а в классах должны быть расставлены горшки с цветами.]

3. Рассмотрите этикетки имеющейся в продаже питьевой воды и определите, какие металлы входят в состав солей, содержащихся в ней. Содержание каких металлов в воде наибольшее?

[*Ответ. В составе продающихся питьевых вод содержатся соли металлов натрия, калия, кальция и магния. Из этих металлов преобладает в основном кальций (для выполнения этого задания учащиеся используют этикетки, которые они принесли с собой по заданию учителя на предыдущем уроке)*]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Какие элементы входят в состав воздуха, гидросферы и земной коры?

[*Ответ. В состав воздуха входят в основном азот, кислород и углерод, в состав гидросферы – кислород и водород, а в состав земной коры – кислород, кремний и алюминий.*]

2. Какие химические элементы являются общими для живых организмах и неживой природы? По каким элементам они различаются?

[*Ответ. Основные общие элементы в составе живых организмов и неживой природы – кислород и азот. Азот содержится в воздухе, а кислород – элемент, содержащийся ещё и в воде и земной коре. Эти элементы есть также в веществах, из которых состоят живые организмы. В качестве примера широко распространённых элементов можно также привести кремний, алюминий (неживая природа), водород (живая природа).*]

### Формативное оценивание

#### Критерии оценивания

Знает вещества, составляющие основную часть неживой природы.  
Знает и группирует элементы, входящие в состав неживой природы.  
Сравнивает элементы, из которых состоят живые организмы и неживая природа.

#### Материал оценивания

Мотивация, опрос, закрепление

Задание

Задание

### Тема 1.4

## Металлы и их свойства (1 час)

- Учебник: стр. 24
- Рабочая тетрадь: стр. 10

<b>Подстандарты</b>	7-1.1.1
<b>Цели обучения</b>	Объясняет свойства металлов. Устанавливает связь между применением металлов и их свойствами.
<b>Навыки XXI века</b>	Умение обосновывать свои мысли; навыки критического мышления; знание методов сбора информации при проведении исследований.
<b>Вспомогательные средства</b>	Плакаты, иллюстрирующие свойства металлов, образцы некоторых металлов
<b>Электронные ресурсы</b>	<a href="https://www.facebook.com/page.fizika/videos/1471113866323970/?extid=WA-UNK-UNK-UNK-AN_GK0T-GK1C&amp;mibextid=YCRy0i&amp;ref=sharing">https://www.facebook.com/page.fizika/videos/1471113866323970/?extid=WA-UNK-UNK-UNK-AN_GK0T-GK1C&amp;mibextid=YCRy0i&amp;ref=sharing</a>

### Краткий план урока

**Мотивация.** Установление связи между применением металлов и их свойствами.

**Объяснение.** Объяснение агрегатного состояния металлов при обычных условиях, температуры плавления, металлического блеска, плотности и твёрдости, электро- и теплопроводности, пластичности металлов и их использования на основании указанных свойств.

**Исследование.** Объяснение свойства металлов расширяться при нагревании (теплового расширения).

**Закрепление.** Учебник: задание №1,2. РТ: №1-5.

**Оценивание.** Группирование областей применения металлов в соответствии с их свойствами.

**МОТИВАЦИЯ** В начале урока учитель демонстрирует учащимся рисунки, представленные во вводной части темы и иллюстрирующие применение металлов. На них показаны реальные примеры из повседневной жизни. Учитель задаёт учащимся вопрос: *“Из каких металлов сделаны предметы, изображенные на рисунке?”*. Учащиеся дают ответы на этот вопрос: *“серебряное кольцо, золотой браслет, алюминиевый казан, медная проволока”*. Если же учащиеся затрудняются с ответом, учитель может им помочь наводящими вопросами. Этот этап продолжается вопросом *“Какие ещё примеры металлических изделий вы можете привести?”*. Учащиеся могут на этот вопрос дать самые разные ответы. Все подходящие ответы принимаются (металлические конструкции, детали для строительства, различные предметы быта, транспортные средства, украшения, электрооборудование и т.д.). Учитель обращается к учащимся с вопросом: *“С какими физическими свойствами связано применение металлов?”*. Выслушивается мнение учащихся и на основании их ответов учитель организует следующий этап урока.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** На этом этапе учитель на основании ответов учащихся выявляет связь между использованием металлов и их свойствами. При этом может быть составлена таблица, подобная показанной ниже.

Применение металлов	Свойство, на котором основано применение
Из вольфрама изготавливаются нити накала в электрических лампах	У вольфрама высокая температура плавления
Из золота, серебра и других металлов изготавливаются ювелирные украшения	Металлы обладают характерным блеском
Из металлов изготавливаются различные конструкции и предметы	Металлы твёрдые
Медь и алюминий используются для изготовления электрических проводов	Металлы хорошо проводят электрический ток
Из металлов производят печи, утварь и посуду для приготовления пищи и т.д.	Металлы хорошо проводят тепло
Из металлов изготавливают предметы различной формы	Металлы пластичные
Ртуть используется в термометрах	Металлы при нагревании расширяются

При объяснении пластичности учитель направляет внимание учащихся на блок *“Знаете ли вы?”*, знакомит их с интересной информацией, касающейся пластичности золота. Учитель добавляет, что в старину вышивка из серебряных и золотых нитей наносилась на некоторые виды одежды и на различные предметы (кисет для монет, табакерка, футляр для печати, седло для лошади и т.д.) Такие вышивки используются и в наше время. При объяснении теплового расширения металлов учитель может продемонстрировать учащимся интересное видео о применении металлов. ([https://www.facebook.com/page.fizika/videos/1471113866323970/?extid=WA-UNK-UNK-UNK-AN\\_GK0T-GK1C&mibextid=YCRy0i&ref=sharing](https://www.facebook.com/page.fizika/videos/1471113866323970/?extid=WA-UNK-UNK-UNK-AN_GK0T-GK1C&mibextid=YCRy0i&ref=sharing)).

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель привлекает внимание учащихся к блоку *“Подумай · Обсуди · Поделись”*. В этом блоке описано закрытие крышек стеклянных банок в процессе консервирования и затруднение при снятии крышек после их охлаждения. Организуется обсуждение на основании представленных в блоке вопросов (*Как вы объясните, почему крышки консервов снимаются с трудом? Что бы вы предложили для того, чтобы крышки снимались без усилий?*). Становится ясно, что металл, который расширился при нагревании, сжимается при

охлаждении крышки и тара герметично закрывается. Для того, чтобы с лёгкостью снять крышку с банки, её следует предварительно поддержать в горячей воде и затем открыть. При этом металлическая крышка вновь расширяется и легко снимается.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** На этом этапе учащиеся выполняют задание из рубрики “Примените полученные знания”.

1. Платина (Pt) используется в изготовлении ювелирных изделий. С какими двумя важными свойствами платины это связано? Обоснуйте своё мнение.

*[Ответ. Украшения изготавливают из наиболее пластичных металлов, обладающих металлическим блеском. Так как металлический блеск обуславливает блеск ювелирных изделий в лучах света. В силу пластичности металлов им можно придавать любую изящную форму.]*

2. Почему электрические провода чаще всего делают из меди и алюминия?

*[Ответ. Среди металлов лучше всего проводят электрический ток серебро, медь, золото и алюминий. Оттого что золото и серебро дорогие металлы, целесообразно использовать для изготовления проводов медь и алюминий.]*

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Перечислите области применения, соответствующие свойствам металлов.

*[Ответ: металлический блеск→украшения; твёрдость→металлические конструкции; электропроводность →провода; теплопроводность→разнообразные казаны и др.]*

2. На основании того, что вы узнали из учебника “Природа”, приведите примеры явления расширения металлов при нагревании и сжатия при охлаждении. Где применение металлов основано на их тепловом расширении?

*[Ответ. Нагретая крышка, надетая на стеклянную банку, остывает и герметично её закрывает; из-за того, что металлы расширяются при нагревании и охлаждаются при сжатии, из строя выходят металлические мосты и трубы, а для того, чтобы предотвратить их разрушение, применяют соединения расширения; это свойство металлов используется при изготовлении термометров и создании электрических цепей.]*

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Объясняет свойства металлов.	Мотивация, опрос, задание
Устанавливает связь между использованием металлов и их свойствами.	Мотивация, опрос, закрепление, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Поскольку на следующем уроке предстоит проведение лабораторного эксперимента из блока “Деятельность”, учитель должен заблаговременно подготовить принадлежности. При этом он должен заранее спланировать исходя из возможностей школьной лаборатории, на сколько групп будут поделены учащиеся. Учителю рекомендуется провести заранее по меньшей мере один пробный опыт. Это позволит проверить, достигается результат или нет, и выявить возможные проблемы до урока.

- Учебник: стр. 26
- Рабочая тетрадь: стр. 12

Подстандарты	7-1.1.1.
Цели обучения	Объясняет свойства неметаллов. Связывает применением неметаллов с их свойствами. Объясняет аллотропию.
Навыки XXI века	Уметь обосновывать свои мысли; знать методы сбора информации при проведении исследований; информационная грамотность.
Вспомогательные средства	Плакаты, отображающие свойства неметаллов, образцы некоторых неметаллов
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=iaCLgDTRN1g">https://www.youtube.com/watch?v=iaCLgDTRN1g</a>

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Выявление связи между применением неметаллов и их свойствами.

**Объяснение.** Объяснение некоторых свойств неметаллов (агрегатное состояние при обычных условиях, отсутствие электро- и теплопроводности, хрупкость) и их использования на основании этих свойств, раскрытие сущности явления аллотропии.

**Исследование.** Исследование превращений аллотропных видоизменений друг в друга.

**Закрепление.** Учебник: задание №1, 2. РТ: №1-6.

**Оценивание.** Объяснение свойств неметаллов, перечисление различных областей их применения.

**МОТИВАЦИЯ** Учитель в начале урока напоминает учащимся известные явления: шары, наполненные гелием, поднимаются в воздух; “фосфорные” часы светятся; при касании бумаги кончик карандаша оставляет на ней след и т.д. Задаёт вопрос: “С какими свойствами неметаллов связаны явления, которые встречаются в повседневной жизни?”. Учащиеся знают из учебника “Природа”, что гелий является лёгким газом. Они могут предположить, что свечение “фосфорных” часов связано с тем, что фосфор светится в темноте. Учащиеся могут испытывать трудности при высказывании мнения о карандаше, кончик которого оставляет след при касании бумаги. Учитель выслушивает мнения по поводу этого явления и сообщает, что вопрос прояснится в ходе урока. Учитель продолжает обсуждение и обращается к учащимся с вопросом: “Какие ещё свойства неметаллов вы могли бы отметить?”. На этот вопрос учащиеся могут дать различные ответы, связанные с повседневной жизнью (*кислород для дыхания, хлор для дезинфекции, иод в медицине и т.д.*)

**ОБЪЯСНЕНИЕ** После вводной части учитель в краткой форме напоминает учащимся информацию о неметаллах, а затем приступает к объяснению их свойств. При этом отмечает, что свойства неметаллов в основном “противоположны” металлам. В отличие от металлов, неметаллы пребывают в различных агрегатных состояниях (водород, кислород, гелий, азот, хлор в газообразном состоянии, бром – в жидком, а иод, углерод, сера, фосфор, кремний – в твёрдом), не пластичны (хрупкие), в основном не проводят тепло и электричество, некоторые имеют характерный цвет (к примеру, хлор зеленоватый, бром бурно-красный, иод тёмно-фиолетовый). Далее учитель переходит к объяснению нового для учащихся понятия – аллотропии. С этой целью он проводит сравнение составов газа кислорода ( $O_2$ ) и газа озона ( $O_3$ ), информирует, что они оба являются аллотропными видоизменениями кислорода. Сообщает, что это явление представляет собой аллотропию, эти вещества являются аллотропными видоизменениями, а различаются между собой аллотропные видоизменения по числу атомов в молекуле. Для того, чтобы

продемонстрировать различие в свойствах аллотропных видоизменений, сравнивает свойства кислорода и озона:

- Кислород – газ без цвета и запаха.
- Озон – газ светло-синего цвета с характерным резким запахом.

Учитель доводит до сведения учащихся, что и другие элементы помимо кислорода образуют аллотропные видоизменения. Отмечает, что из повседневной жизни нам более всего знакомы два аллотропных видоизменения углерода – алмаз и графит. Подчёркивает, что каждое из них состоит из углерода, а различаются эти вещества взаимным расположением атомов. Ввиду того, что учащиеся пока не знакомы с типами кристаллических решёток, учитель в этой части не даёт подробных объяснений, на возможные дополнительные вопросы учащихся отвечает, что этот вопрос будет изучаться в следующем классе.

Учитель спрашивает учащихся, в каких целях используются аллотропные видоизменения углерода. Некоторые учащиеся осведомлены об использовании алмаза в изготовлении украшений. Учитель рассказывает, что при огранке алмазов из них получают бриллианты. Он организует обсуждение вопроса: *“Какими свойствами обладает алмаз?”*. Выясняется, что алмаз – находящееся в твёрдом состоянии прозрачное, бесцветное вещество. Учитель дополняет, что алмаз обладает большой твёрдостью и высокой температурой плавления, не проводит электрический ток. Затем учитель сообщает, что графит используется в качестве стержня для карандаша. Предлагает учащимся описать и определить при этом его свойства. Выясняется, что графит – вещество в твёрдом агрегатном состоянии, серого цвета, обладает слабым металлическим блеском, относительно мягкий, при попытке его согнуть ломается, а от удара рассыпается. Учитель предлагает учащимся сравнить его с находящимися в этом же агрегатном состоянии металлами. Учащиеся припоминают пластичность металлов (способность к изгибу и ковке) и приходят к выводу, что графит этим свойством не обладает. Учитель обращает внимание учащихся на то, что отмеченное выше свойство является хрупкостью. Далее учитель напоминает учащимся оставленный без ответа вопрос из вводной части темы: *“С какими свойствами неметаллов связан след, остающийся на бумаге при её касании кончиком карандаша?”*. Выясняется, что это связано с мягкостью и хрупкостью графита. Учитель дополняет, что графит также проводит электрический ток. Подводя итоги урока, учитель предлагает для сопоставления свойств алмаза и графита составить диаграмму Эйлера-Венна. Ознакомившись с подготовленными диаграммами, он их обобщает и показывает на доске заключительный вариант диаграммы. Диаграмма может иметь следующий вид:



**ИССЛЕДОВАНИЕ** Затем учитель предлагает учащимся провести эксперимент, представленный в блоке *“Деятельность”*. Разделив сначала учащихся на группы, поручает им ознакомиться с инструкцией по проведению эксперимента. Учащиеся уточняют у учителя неясные пункты инструкции. Они знают, что одним из важных условий обеспечения безопасности работ в химической лаборатории является глубокое понимание учащимися сущности и хода проводимой работы. Затем учитель предоставляет учащимся необходимые принадлежности, сообщает, что существуют аллотропные видоизменения серы, называемые кристаллической и пластической (аморфной) серой, а выданное им вещество жёлтого цвета является кристаллической серой. Далее, убедившись в том, что учащиеся надели халаты, резиновые перчатки и защитные очки,

учитель даёт разрешение приступить к эксперименту. На протяжении всего эксперимента он контролирует соблюдение учащимися правил безопасности, при необходимости помогает им. В ходе эксперимента учащиеся записывают в тетради свои наблюдения на основе первых двух вопросов этого блока (*Какое изменение произошло при нагревании пробирки? Какими физическими свойствами обладает твёрдое вещество, полученное при добавлении расплавленной серы в стакан с холодной водой?*). Затем сделанные группами заметки сравниваются между собой. Устанавливается, что при нагревании пробирки сера постепенно плавится и буреет. В результате образуется вещество бурого цвета. Твёрдое вещество, полученное при добавлении жидкой серы в стакан с холодной водой, является пластичным и способно растягиваться. Учитель сообщает, что это вещество представляет собой другое аллотропное видоизменение серы – пластическую серу. Далее он напоминает учащимся третий вопрос из блока “Деятельность” (*Что наблюдали, когда отделили от воды полученную твёрдую массу и выдерживали какое-то время на воздухе?*) и предлагает сохранить это вещество до конца урока. А в оставшееся время он общается с учащимися сначала сопоставляет аллотропные видоизменения серы:

- Кристаллическая сера – находящееся в твёрдом агрегатном состоянии хрупкое вещество жёлтого цвета, в воде не растворяется.
- Пластическая сера – твёрдое вещество бурого цвета, способное растягиваться подобно резине, в воде не растворяется.

Далее сообщает, что кристаллическая сера плохо проводит тепло, не проводит электрический ток, образована молекулами, а её молекула состоит из восьми атомов серы ( $S_8$ ).

Следом за серой учитель предлагает учащимся ознакомиться с аллотропными видоизменениями фосфора. Группы, на которые были поделены учащиеся во время эксперимента, совместно читают этот отрывок, а затем учитель даёт группам задание составить таблицу или схему, в которых сравниваются аллотропные видоизменения фосфора. Каждая группа знакомится с работами других групп и проводится их сравнение. Подготовленная итоговая таблица может иметь следующий вид:

<b>Аллотропные видоизменения фосфора</b>		
<b><i>Белый фосфор</i></b>	<b><i>Красный фосфор</i></b>	<b><i>Чёрный фосфор</i></b>
При обычных условиях в твёрдом агрегатном состоянии	При обычных условиях в твёрдом агрегатном состоянии	При обычных условиях в твёрдом агрегатном состоянии
Желтовато-белого цвета	Красно-бурого цвета	Чёрного цвета
Не растворяется в воде	Не растворяется в воде	Не растворяется в воде
Ядовитый и имеет чесночный запах	Неядовит, без запаха	Неядовит, без запаха
Светится в темноте	Не светится в темноте	Не светится в темноте
Состоит из молекул, полученных соединением четырёх атомов фосфора ( $P_4$ )	Состоит из атомов	Состоит из атомов

В конце урока учитель приглашает группы рассмотреть, какое изменение произошло с полученной в ходе эксперимента пластической серой за прошедшее время. Учащиеся наблюдают, что сера постепенно пожелтела и потеряла пластичность. Полученная твёрдая хрупкая масса в руках с легкостью разделяется на части. Учащиеся наблюдают, как пластическая сера постепенно превратилась в кристаллическую серу. Выявляется, что из аллотропных видоизменений серы устойчивой является кристаллическая сера, тогда как пластическая сера неустойчива. Полученную кристаллическую серу можно сохранить для следующих опытов.

При невозможности проведения эксперимента учитель может продемонстрировать учащимся видеоопыт: (<https://www.youtube.com/watch?v=iaCLgDTRN1g>).

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** На данном этапе ученики выполняют задания, представленные в рубрике “Примените полученные знания.”

1. Можно ли использовать графит вместо стали для производства корпуса велосипеда? Обоснуйте своё мнение.

[Ответ. Сталь твёрдая, а графит хрупкий. По этой причине корпус велосипеда, изготовленный из графита, разрушится от тяжести и маневрирования.]

2. Сравните свойства металлов и неметаллов; определив сходство и различие, составьте диаграмму Эйлера-Венна.

[Ответ: Свойства металлов – при обычных условиях находятся в основном в твёрдом агрегатном состоянии, имеют металлический блеск, твёрдые и пластичные, проводят электричество и тепло, при нагревании расширяются; свойства неметаллов – находятся в различных агрегатных состояниях, в основном не проводят тепло и электричество, хрупкие; общие свойства – образованы атомами.]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы, приведённые в учебнике в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Установите соответствие.

Элемент	Аллотропное видоизменение
1. Кислород	а. алмаз
2. Углерод	б. озон
	с. графит

[Ответ: 1 – б; 2 – а, с]

2. Укажите неметаллы, находящиеся при обычных условиях в газообразном состоянии.

1. азот    2. углерод    3. натрий    4. хлор    5. бром

[Ответ: натрий – это металл; из приведённых неметаллов при обычных условиях углерод – вещество в твёрдом агрегатном состоянии, бром – в жидком, а азот и хлор – в газообразном (1 и 4).]

3. Перечертите таблицу в тетрадь и заполните пустые клетки.

	Кислород	Озон
Число атомов в молекуле		
Агрегатное состояние при обычных условиях		
Цвет		
Запах		

[Ответ. Завершённый вариант таблицы имеет следующий вид:]

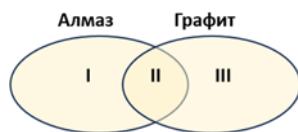
	Кислород	Озон
Число атомов в молекуле	2	3
Агрегатное состояние при обычных условиях	Газ	Газ
Цвет	Бесцветный	Светло-синего цвета
Запах	Без запаха	Имеет характерный запах

4. Какие аллотропные видоизменения образованы молекулами?

Сколько атомов в молекулах этих веществ?

[Ответ: кислород –  $O_2$ , озон –  $O_3$ , белый фосфор –  $P_4$ , кристаллическая сера –  $S_8$ ]

5. Определите выражения, соответствующие диаграмме Эйлера-Венна.



1. Используется в производстве карандашей
2. Бесцветное прозрачное вещество
3. Аллотропное видоизменение углерода
4. Проводит электрический ток

[Ответ: I – 2; II – 3; III – 1, 4]

6. Ученик в лаборатории из кристаллической серы получил пластическую серу. На следующий день он увидел, что вещество приобрело жёлтый цвет.

- a. Какое вещество образовалось за это время? Какова причина такого изменения?
- b. Каким способом ученик сможет вновь превратить его в пластическую серу?

[Ответ: a. Пластическая сера постепенно превратилась в кристаллическую серу, так как пластическая сера является неустойчивым веществом и со временем превращается в кристаллическую серу; b. расплавив кристаллическую серу и добавив жидкую серу в холодную воду.]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Объясняет свойства неметаллов.	Мотивация, опрос, закрепление, задание
Связывает использование неметаллов с их свойствами.	Мотивация, опрос, закрепление, задание
Объясняет явление аллотропии и знает аллотропные видоизменения.	Опрос, закрепление, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Учитывая, что следующий урок будет посвящён рубрике “Наука, технология, жизнь”, учитель даёт учащимся задание самостоятельно ознакомиться с представленным здесь материалом. Для предстоящего на следующем уроке обсуждения класс может быть поделён на группы. Рекомендуется заранее предложить группам для обсуждения одну из нижеприведённых тем:

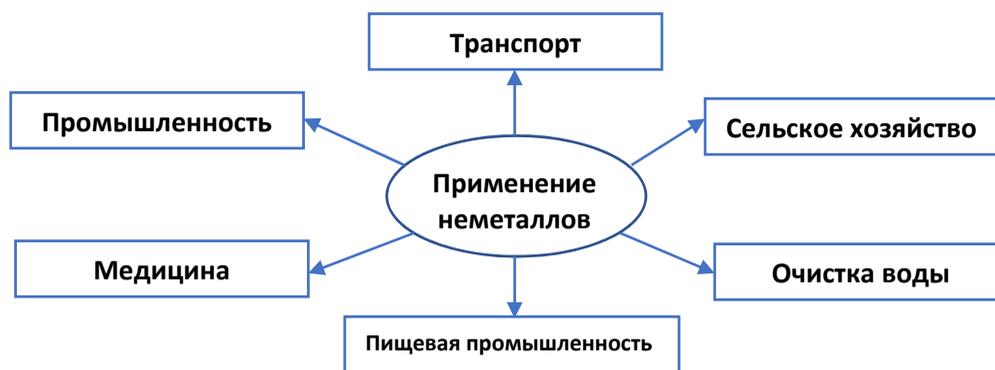
- Современные области применения металлов.
- Альтернативные методы очистки питьевой воды.
- Возможности использования неметаллов в медицине.

Учитель, объявив выбранную тему, поручает учащимся изучить её по различным источникам. Учащиеся могут по желанию подготовить для обсуждения различные наглядные средства. Для организации обсуждения выбранной ранее темы учитель должен подготовить направляющие вопросы. При составлении этих вопросов следует учесть уровень знаний и круг интересов учащихся.

## Наука, технология, жизнь (1 час)

• Учебник: стр. 30

Целью представления данного материала в блоке “Наука, технология, жизнь” является ознакомление учащихся с применением неметаллов. В этом отрывке в краткой форме даётся информация об использовании кислорода, активированного угля в медицине и противогрибках, хлора и озона в работах по дезинфекции, водорода в качестве топлива, сажи в печатном деле. Учитывая содержание материала, учитель может организовать обсуждение по представленной ниже схеме:



Во время обсуждения можно рассказать о применении серы, азота, фосфора, хлора и иных неметаллов для получения других веществ, об использовании на транспорте водородного топлива, в сельском хозяйстве – серы, в медицине – кислорода, активированного угля, иода, серы, азота, о применении хлора и озона для дезинфекции воды, азота – в пищевой промышленности. Примерно через 15 минут, после обсуждения представленной в материале основной информации и просмотра подготовленных учащимися наглядных средств, начинается обсуждение заранее выбранной темы. Учитель, используя заранее подготовленные наводящие вопросы, организует обсуждение, учащиеся подробно рассказывают об областях применения неметаллов в соответствии с их свойствами.

### Подготовка к следующему уроку.

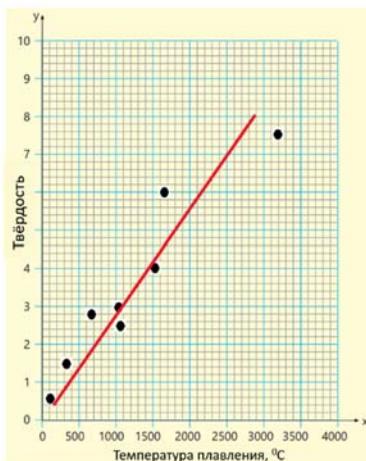
Учитель даёт учащимся задание подготовить проект дома. Отмечает, что твёрдость веществ оценивается в основном по шкале Мооса и принимает значения в интервале 1–10. Эта информация не считается материалом оценивания и представляется учащимся для реализации их проекта. Учитель даёт задание построить в тетради график. Для этого учащиеся должны воспользоваться навыками, полученными при изучении математики. В соответствии с приведёнными в таблице значениями температур плавления их находят на оси  $x$ , а соответствующие значения твёрдости – на оси  $y$ , отмечают точки в системе координат, после чего строят по этим точкам наиболее оптимальную прямую зависимости. Затем знакомятся с предложенными в проекте вопросами и отмечают свои ответы в тетради.

## Проект (1 час)

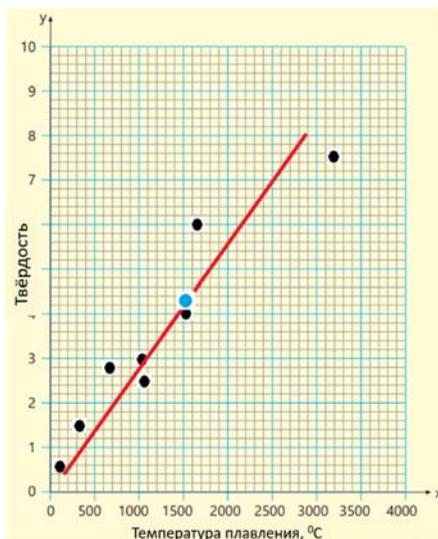
• Учебник: стр. 31

Целью реализации проекта является создание интеграции химии с математикой и физикой, привитие учащимся навыков построения графиков и формулирование выводов на основании

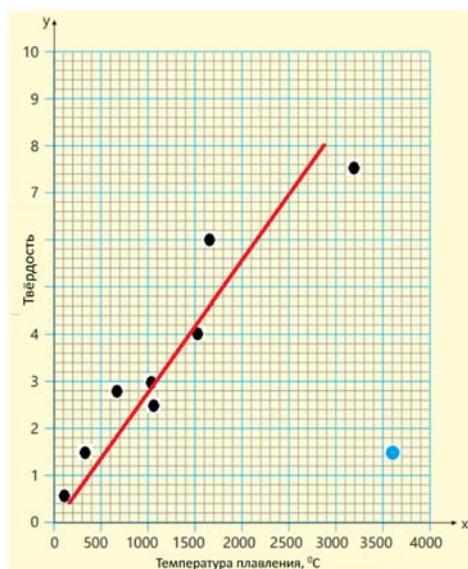
построенных графиков. График, построенный учащимися, должен иметь примерно следующий вид.



Учитель знакомится с построенными учащимися графиками и результатами, к которым они пришли. В это время организуется обсуждение вопроса: “Подтвердил ли полученный график суждение “с повышением температуры плавления большинства металлов увеличивается и их твёрдость?””. Устанавливается, что с возрастанием температуры плавления представленных в таблице металлов увеличивается и их твёрдость. Далее учитель адресует учащимся вопрос: “Зная, что температура плавления кобальта (Co) равна 1500°C, в каком, на ваш взгляд, интервале находится его твердость по шкале Мооса?”. Для нахождения ответа на поставленный вопрос учащиеся должны найти на графике соответствующую точку и проверить, находится ли она на прямой.



Как видно, твёрдость, соответствующая температуре плавления 1500°C, согласно шкале Мооса составляет примерно 4-4,1. Обсуждение продолжается вопросом: “Температура плавления графита 3600°C, а его твёрдость по шкале Мооса – около 1,5. Согласуются ли эти значения с вашим графиком? Как бы вы объяснили причину полученного вами вывода?”. Для этого сначала учащиеся должны отметить на графике точку, соответствующую графиту.



Как видно, на графике отсутствует соответствие между температурой плавления графита и его твёрдостью. Учащиеся объясняют несоответствие тем, что графит не является металлом, это неметалл. Если учащиеся испытывают затруднения при ответе на этот вопрос, учитель направляет их наводящими вопросами и помогает прийти к данному выводу.

В случае возникновения трудностей у учащихся при реализации проекта на дому, учитель может осуществить данный проект в классе, совместно с учащимися.

#### **Подготовка к следующему уроку.**

Учитель даёт учащимся задание принести на следующий урок пластилин разных цветов и белую бумагу, которые потребуются для изготовления моделей атомов.

## РАЗДЕЛ 2

## Строение атома

Тема №	Название	Часы	Учебник (стр.)	Рабочая тетрадь (стр.)
Тема 2.1	Строение атома	1	36	16
Тема 2.2	Заряд ядра и массовое число	1	40	19
Тема 2.3	Изотопы и ионы	1	42	21
	Наука, технология, жизнь	1	46	
	Проект	1	47	
	Обобщающий урок (заключение и обобщающие задания)	1	48	26
	МСО	1		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>7</b>		

### Краткий обзор раздела

В данном разделе учащиеся ознакомятся с путями исторического развития теории строения атома, будут изучать строение атома, частицы, из которых образован атом, и взаимосвязь между ними, а также изотопы и ионы. В процессе изучения познакомятся с условно принятыми массой и зарядом протона, нейтрона и электрона, научатся моделировать строение атома. Далее, ознакомившись с понятиями заряда ядра атома и массового числа, будут вычислять заряды ядер и массовые числа различных атомов. Усвоят причину, по которой атом является электронейтральной частицей, научатся представлять атомы различных элементов в форме  ${}^A_ZX$ . Узнают, что в природе элементы распространены в виде различных изотопов, изотопы имеют одинаковое число протонов, но разное число нейтронов и различные массовые числа, будут вычислять среднее значение массовых чисел природных изотопов. Далее они узнают, что при отдаче или принятии электронов атомы превращаются в ионы, положительно заряженные ионы называются катионами, а отрицательно заряженные ионы – анионами. Будут объяснять строение иона, вычислять его заряд и моделировать строение ионов. В разделе “Наука, технология, жизнь” ознакомятся с применением процессов, происходящих в атомном ядре, узнают об их использовании в решении ряда проблем. В разделе “Проект” им предстоит осуществить практическую деятельность на основе тезиса “большая часть атома состоит из пустоты” и доказать его правоту.

### Введение в раздел

Учащимся поручается прочитать вводную часть темы из учебника. На этом этапе примерами из реальной жизни внимание учащихся концентрируется на теме урока. Затем обсуждаются представленные в учебнике вопросы:

– Что вы знаете об электронах?

[Ответ. Электроны – заряженные частицы и участвуют в создании электрического тока]

– Как можно соотнести энергию электронов с различными цветами?

[Ответ. Различные цвета полярного сияния могут быть связаны с разной энергией электронов и др.]

– Какие ещё частицы, не считая электронов, есть в атоме?

[Ответ. Поскольку электроны заряжены отрицательно, в атоме могут быть также другие, положительно заряженные, частицы и др.]

В случае, если учащиеся затрудняются ответить на вопросы из вводной части раздела, учитель может их подвести к верному ответу с помощью дополнительных вопросов:

– Что вы узнали об электрическом токе из учебника “Природа” для 6-го класса?

– За счёт каких частиц создаётся электрический ток?

– Какой заряд у электрона – отрицательный или положительный?

– Как вы считаете, может ли различие цветов полярного сияния обуславливаться различной энергией электронов?

– Если в атоме есть частицы с отрицательным зарядом, то какие ещё частицы могут быть в атоме для их нейтрализации?

**Тема 2.1.****Строение атома (1 час)**

- Учебник: стр. 36
- Рабочая тетрадь: стр. 16

Подстандарты	<b>7-2.1.1</b>
Цели обучения	Объясняет состав атома. Моделирует строение атома. Определяет связь между числом протонов, нейтронов и электронов в атоме.
Навыки XXI века	Навыки исследования; навыки критического мышления; интерактивность; сотрудничество; навыки использования ИКТ.
Вспомогательные средства	Пластилин разных цветов, белая бумага
Электронные ресурсы	<a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-an-atom?locale=az">https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-an-atom?locale=az</a>

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Сравнение Солнечной системы со строением атома.

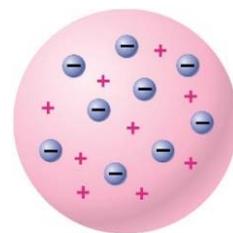
**Объяснение.** Усвоение исторических сведений о строении атома, изучение усовершенствованной планетарной модели (модели Бора).

**Исследование.** Построение модели атома.

**Закрепление.** Учебник: задание №1, 2. РТ: №1-8.

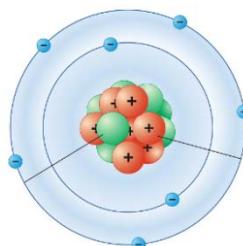
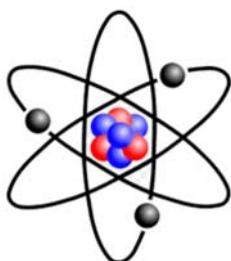
**Оценивание.** Объяснение состава атома, моделирование его строения, определение связи между числом протонов, нейтронов и электронов в атоме.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему даётся сравнение строения атома с Солнечной системой. В результате организованного учителем обсуждения вопросов, основанных на таком сравнении (*В чем сходство между планетной системой и моделью атома? Какие частицы в атоме соответствуют в планетной системе Солнцу и планетам? Двигаются ли электроны в атоме на одной "орбите"? Сравните это с движением планет.*), было установлено сходство между строением атома и Солнечной системой. Подобно тому как в центре Солнечной системы находится Солнце, а вокруг него вращаются планеты, так и в атоме в его центре находится ядро, а вокруг ядра – вращающиеся электроны. Ядро в атоме символизирует Солнце, а электроны – планеты. Так же как планеты движутся по разным орбитам, так и электроны в атоме движутся по разным электронным слоям (энергетическим уровням).

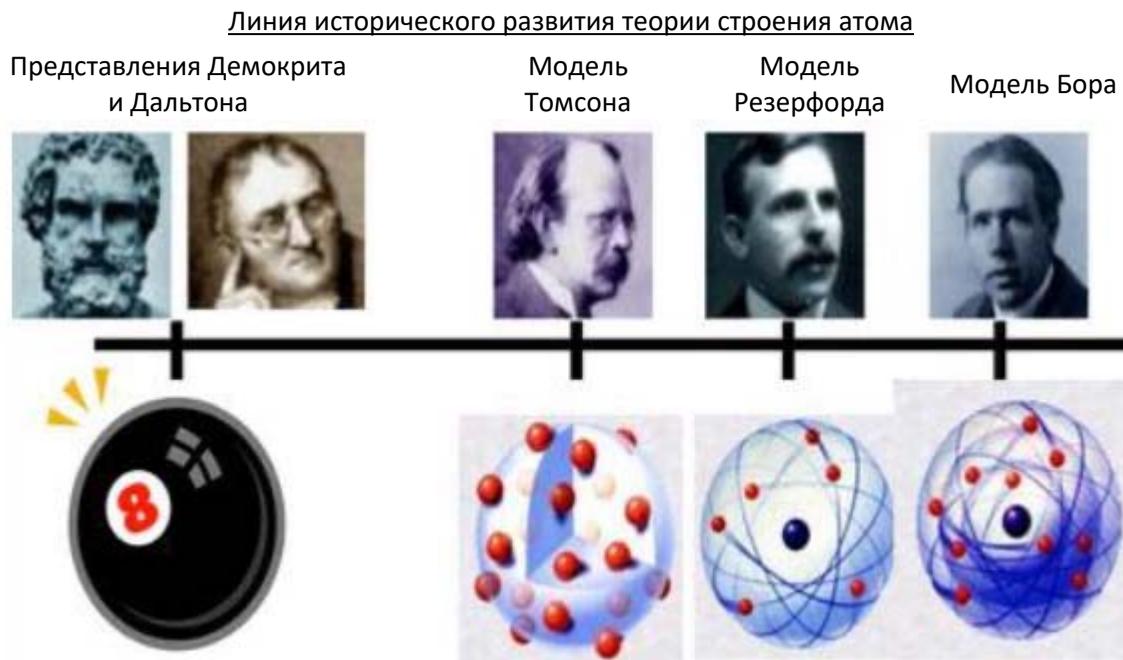


**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель знакомит учащихся с имевшими место в истории представлениями о строении атома. Сообщает, что первые сведения об атоме относятся ещё к V веку до нашей эры. Доводит до их сведения, что в XIX и XX веках эти представления становятся объектом научных исследований. Далее объясняет предложенную Томсоном модель атома (модель "булка с изюмом").

Учитель доводит до внимания учащихся, что в результате исследований, проведённых учеником Томсона Резерфордом, была предложена новая модель атома (модель Резерфорда), и разъясняет сущность этой модели. Сообщается, что позднее Нильс Бор усовершенствовал предложенную Резерфордом модель и представил новую (модель Бора).



Таким образом у учащихся формируется представление о линии исторического развития теории строения атома.



Учитель раскрывает связь между этими исследованиями и представленным во “Введении” научным методом. Информировать, что открытие строения атома прошло следующие этапы: вначале наблюдение и выдвижение гипотезы (модель Томсона), эксперимент (исследования Резерфорда), представление планетарной модели и проведение общенаучных дискуссий. В результате этих дискуссий Нильс Бор усовершенствовал планетарную модель.

Учитель, продолжая урок, рассматривает модель Бора. Основываясь на представленных в учебнике модели и схеме, он описывает частицы, из которых состоит атом, а также их характеристики. При этом особо отмечает обозначения протона, нейтрона и электрона, их условный заряд и условную массу. Рассказывает, что масса атома и образующих его частиц, а также их заряды крайне малы, и подчёркивает, что именно по этой причине к ним применяются такие понятия как “условный заряд” и “условная масса”. Учитель сообщает, что ядро состоит из протонов и нейтронов, а электроны находятся в постоянном движении вокруг ядра. Затем привлекает внимание учащихся к блоку “Знаете ли вы?”. На основании имеющихся в блоке данных и учитывая познавательный интерес учащихся и их возрастные особенности, учитель проводит сравнение размеров атома и ядра в сопоставлении с примером из реальной жизни.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** В продолжение урока учитель привлекает учащихся к выполнению блока “Деятельность.” Цель данной деятельности состоит в презентации учащимися модели атома в наглядной форме. Учащиеся строят модель атома на принесённом ими листе белой бумаги. В процессе деятельности учащимися будут наглядно усвоены и строение атома, и строение его ядра. Если у учащихся возникают дополнительные вопросы, касающиеся распределения электронов по слоям (Почему при построении модели 2 электрона размещается на первом слое, а 1 электрон – на втором?), учитель сообщает, что этот материал будет изучаться в старших классах и не предоставляет здесь дополнительной информации. При изготовлении учащимися моделей частиц, входящих в состав атома, учитель наблюдает, как учащиеся учитывают их размеры. На основании наблюдений он задаёт некоторым учащимся вопросы: “Как вы подбирали размеры протонов и нейтронов при изготовлении их моделей? Почему? Как при изготовлении модели электрона вы выбрали его размер относительно размеров протона и нейтрона? Почему?”. При необходимости учащимся сообщается, что соотношение размеров частиц примерно такое же, как соотношение их масс. То есть учитель принимает за правильное, если учащиеся выбирают

примерно равные размеры протона и нейтрона, а размер электрона берётся меньше. Несмотря на то, что масса электрона в 1840 раз меньше массы протона и нейтрона, достаточно взять его просто меньше по размеру. Далее учащиеся определяют, что в построенной ими модели имеется три положительно заряженные, четыре нейтральные и три отрицательно заряженные частицы. После обсуждения трёх вопросов из блока “Деятельность” (*Как вы определили при изготовлении моделей протона и нейтрона соотношение их размеров? Почему? Как вы определили при изготовлении модели электрона его размер по отношению к протону и нейтрону? Почему? Сколько положительно заряженных частиц, отрицательно заряженных частиц и частиц без заряда в собранной вами модели атома?*) учащимся предлагается для подготовки ответа на четвёртый вопрос (*Как построена модель атома, содержащего в своем составе 4 протона, 5 нейтронов и 4 электрона?*) создать новую модель, внося изменения в ранее построенную модель. В это время учителю следует сообщить учащимся, что на каждом слое размещается по два электрона. Для подготовки задания по четвёртому вопросу учитель также может разделить учащихся на группы и поручить каждой из них построить простые модели различных атомов, например:

Группы	Частицы в составе атома
I	5 протонов, 6 нейтронов и 5 электронов
II	6 протонов, 6 нейтронов и 6 электронов
III	6 протонов, 8 нейтронов и 6 электронов
IV	7 протонов, 7 нейтронов и 7 электронов

В ходе деятельности групп учитель оказывает учащимся помощь в распределении электронов, информируя их о том, что два электрона располагаются на первом слое, а остальные – на втором. При осуществлении данной деятельности у учащихся закрепляются знания о строении атома и начинается формирование навыков моделирования. Учитель может и сам создать модель атома с участием учащихся. В этом случае учащиеся будут “представлять” собой частицы атома. С их участием организуется интересная игра. Сначала учитель строит модель атома водорода. Затем, добавляя протоны, нейтроны и электроны, последовательно составляются модели атомов гелия, лития, бериллия и других атомов. Эта деятельность может быть также осуществлена с использованием источников онлайн-симуляций. С этой целью можно воспользоваться ссылкой: <https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-an-atom?locale=az>. Учащиеся могут самостоятельно осуществить эту деятельность дома.



phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom\_all.html?locale=az

Протоны: ●●●●●  
Нейтроны: ●●●●●  
Электроны: ●●●●●

Нейтральный атом

Литий |

Элемент

H	He																				
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne														
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar														
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
Fr	Ra	Ac	Rf	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og					

Общий заряд +

Массовое число +

Модель:  
● Орбиты  
○ Облако

Укажи

Элемент  
 Нейтральный/Ион  
 Устойчивый/Неустойчивый

Протоны    Нейтроны    Электроны

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В данном блоке представлены два задания.

1. Верно ли, согласно современным исследованиям, мнение английского химика Джона Дальтона о том, что “*атом – неделимая частица вещества*”? Обоснуйте своё мнение.

[*Ответ. До конца XIX века атом считался мельчайшей неделимой частицей. С открытием Джозефом Томсоном электрона было доказано наличие в атоме ещё более мелких частиц и в этой связи утверждение “Атом – неделимая частица вещества” утратило свою реальность. А открытие протона и нейтрона подтвердило в дальнейшем сложный состав атома.*]

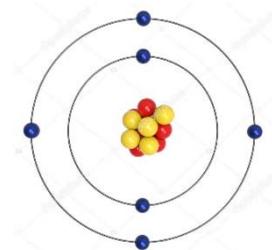
2.

Элемент	Число протонов	Число нейтронов
Be	a	b
C	a + 2	b + 1

а. Используя модель атома бериллия, приведенную на стр. 38, вычислите число протонов, нейтронов и электронов в атоме углерода.

б. Нарисуйте в тетради модель атома углерода, поместив два электрона на первом электронном слое, а все остальные – на втором электронном слое.

[*Ответ. Как видно на данной в учебнике (стр.38) модели атома бериллия, в атоме имеется 4 протона (a=4) и 5 нейтронов (b=5). Отсюда следует, что в атоме углерода находится 6 протонов (a + 2 = 4 + 2 = 6) и 6 нейтронов (b + 1 = 5 + 1 = 6). Модель атома углерода имеет вид, показанный на рисунке.*]



**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, предложенные в рубрике “Проверьте полученные знания.”

1. Почему, в то время как условно масса протона и нейтрона принимается равной 1, условно масса электрона приближенно принимается равной 0?

[*Ответ. Массы протона и нейтрона приблизительно равны, тогда как масса электрона примерно в 1840 раз меньше массы протона и нейтрона. Поэтому в массе атома в целом масса электрона может не учитываться.*]

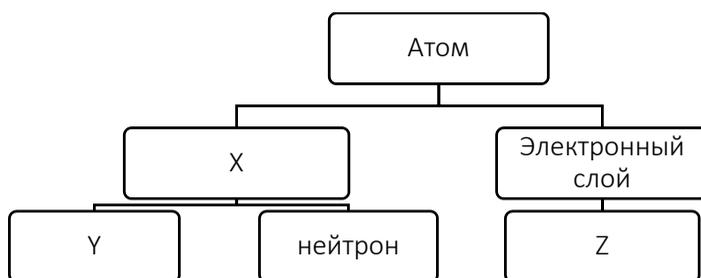
2. Зная, что в атоме лития содержится 3 протона и 4 нейтрона, определите число положительно заряженных (а), отрицательно заряженных (b) и нейтральных частиц (с) в этом атоме.

[Ответ. Протон – положительно заряженная, а электрон – отрицательно заряженная частица. Следовательно, в атоме имеется 3 положительно заряженных частиц (3 протона). Поскольку число протонов в атоме равно числу электронов, в этом атоме имеется 3 отрицательно заряженных частиц (3 электрона). Учитывая, что нейтрон является нейтральной частицей, в атоме имеется 4 нейтрона.]

3. Из какого количества частиц состоит ядро атома бериллия, содержащего 4 протона, 5 нейтронов и 4 электрона? Обоснуйте своё мнение.

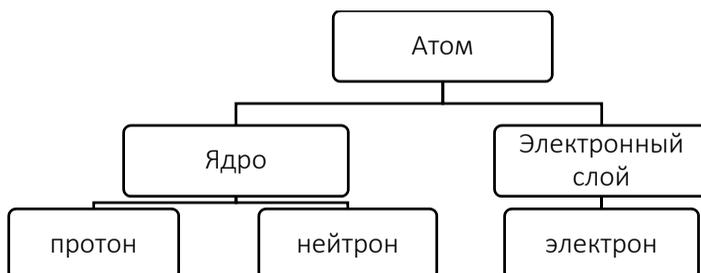
[Ответ. 9 частиц. Так как атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. А в атоме бериллия имеется 4 протона и 5 нейтронов]

4.



Определите X, Y и Z.

[Ответ. Атом состоит из находящегося в центре ядра (X) и вращающихся вокруг него на электронных слоях электронов (Z). Ядро состоит из протонов (Y) и нейтронов.]



#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Объясняет состав атома и моделирует его строение	Мотивационное задание, деятельность, опрос, задание
Определяет связь между числом протонов, нейтронов и электронов в атоме	Опрос, деятельность, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Учитывая характер деятельности, которая будет организована на следующем уроке, учителю следует выбрать просторное помещение для проведения урока. С этой целью можно использовать такие места, как школьный двор, игровая площадка или спортивный зал. Это связано с тем, что для проведения этой деятельности необходим свободный участок диаметром 3 – 4 метра. Также учитель должен заранее подготовить и взять с собой мячик и привязанную к нему нить, которые будут использоваться в деятельности. Если не удаётся привязать нить к мячу, мяч можно поместить в небольшой пакет, а пакет завязать нитью. Учителю рекомендуется самому предварительно провести пробный опыт по реализации этой деятельности.

## Тема 2.2.

### Заряд ядра и массовое число (1 час)

- Учебник: стр. 40
- Рабочая тетрадь: стр. 19

Подстандарты	<b>7-2.1.1</b>
Цели обучения	Объясняет, что атом является электронейтральной частицей. Определяет заряд ядра. Объясняет электронейтральный характер атома. Вычисляет на основании числа протонов и нейтронов массовое число атома.
Навыки XXI века	Интерактивность; вносить коррективы в существующие решения.
Вспомогательные средства	Мяч, нить

#### Краткий план урока

**Мотивация.** Сравнение взаимосвязи Солнца и планет в Солнечной системе с существующей в атоме взаимосвязью между ядром и электронами.

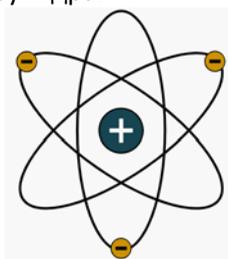
**Объяснение.** Объяснение сущности атома как электронейтральной частицы, вычисление массового числа.

**Исследование.** Исследование притяжения между ядром и электронами в атоме.

**Закрепление.** Учебник: задание №1, 2. РТ: №1-5.

**Оценивание.** Определение заряда ядра, объяснение электронейтрального характера атома, вычисление массового числа.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему даётся сравнение модели атома с планетной системой. Учитель напоминает учащимся, что в Солнечной системе все планеты притягиваются Солнцем и по этой причине не сходят со своих орбит. В результате обсуждений, начатых вопросом: “Почему электроны вращаются вокруг ядра и не сходят при этом с электронных слоёв?”, выясняется, что как движущиеся вокруг Солнца по орбитам планеты постоянно притягиваются Солнцем, точно так же и электроны в атоме, вращаясь вокруг ядра на электронных слоях, испытывают постоянное притяжение со стороны ядра. И как следствие, электроны так же не могут покинуть атом и находятся в постоянном движении вокруг ядра.



Затем учитель обращается к учащимся с вопросом: “Как можно определить заряд ядра? Какой в целом заряд у атома?”. В зависимости от полученных от учащихся ответов учитель организует следующий этап урока.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель ещё раз напоминает учащимся, что атом состоит из положительно заряженного ядра и движущихся вокруг него отрицательно заряженных электронов. Затем объясняет, что, поскольку нейтрон не имеет заряда, положительный заряд ядра создаётся за счёт протонов.

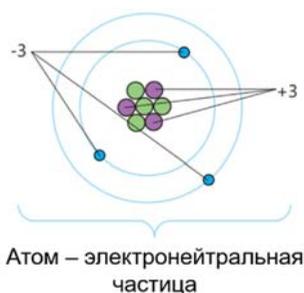
**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель акцентирует внимание учащихся на блоке “Деятельность”. На основе данного блока и учитывая интерес учащихся к вопросу и их возрастные особенности, описывает взаимное притяжение ядра и электронов в атоме, проводя связь (аналогию) с реальной жизнью. Для реализации деятельности требуется открытое пространство. С этой целью учитель



Заряд ядра = +6

выбирает школьный двор, площадку для игр, спортивный зал или другое подобное место. Деятельность может осуществляться учителем или одним из учащихся. Для этого к маленькому мячу прикрепляется нить длиной 2-3 метра. Чтобы привязать нить, мяч можно поместить в пластиковый пакет. Затем осуществляется деятельность согласно шагам, приведённым в этом блоке. Учитель стремится при обсуждении вопроса: “Что в этом опыте символизируют экспериментатор, находящийся в центре, нить и мячик?”, получить следующий ответ: экспериментатор отображает ядро, мяч – электрон, а нить – притяжение между ядром и электроном. В результате обсуждения круга вопросов: “Что произошло, когда вы резко отпустили нить? Какое предположение об атоме вы можете сделать на основании увиденного?”, учащиеся дают ответ: “если мгновенно отпустить нить, исчезнет притяжение между ядром и электроном и электрон оторвётся от ядра”. А на вопрос: “Что произошло, когда вы, не выпуская нить, резко остановили вращение? Какой вывод можно сделать об атоме, исходя из данного результата?”, даётся ответ: “из-за отсутствия движения электрона вокруг ядра в результате притяжения электрон упадёт и соединится с ядром, что приведёт к уничтожению атома”. На вопрос: “Как изменилась энергия, которую вы тратили на вращение мячика, когда изменили длину нити?”, даётся ответ: “так же как при увеличении длины нити больше сил затрачивается на её вращение, так и при увеличении расстояния между ядром и электроном притяжение ослабляется и притяжение электрона со стороны ядра затрудняется”. Если у учащихся возникают трудности с приведёнными выше ответами, учитель может с помощью различных наводящих вопросов направить их внимание к этим ответам.

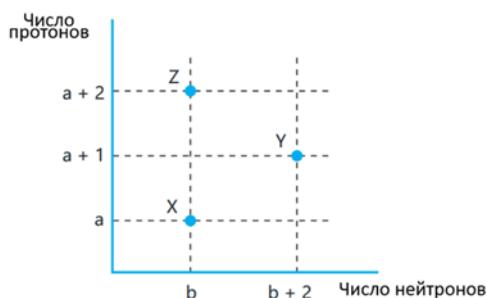
**РАЗЪЯСНЕНИЕ** Продолжая данный этап, учитель на примере модели атома лития объясняет, что атом электронейтрален, так как заряды протонов и электронов всегда равны по абсолютной величине. Отмечается, что поскольку в атоме лития имеется 3 положительно заряженных протона (4 нейтрона не имеют заряда) и 3 отрицательно заряженных электрона, а заряды протона и электрона равны по абсолютной величине, атом в целом является электронейтральной частицей.



Учитель доводит до сведения учащихся, что масса электронов пренебрежимо мала, поэтому при вычислении массового числа атома учитывается только лишь масса протонов и нейтронов и не учитывается масса электронов. Также отмечает, что ввиду крайне малой массы атома и составляющих его частиц используется понятие “условная масса”, и привлекает внимание учащихся к блоку “Знаете ли вы?”. Затем знакомит их с понятием “массовое число” и информирует, что массовое число равно сумме чисел протонов и нейтронов. Учитель показывает, что атом элемента натрия выражается в форме  ${}_{11}^{23}\text{Na}$ , а учащиеся применяют форму записи  ${}^A_Z\text{X}$  для атомов некоторых других элементов.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке дано задание на вычисления с использованием приведённой схемы.

В схеме указано число протонов и нейтронов атомов X, Y и Z. Сравните заряды ядер и массовые числа атомов. Обоснуйте своё мнение.



[Ответ: Как видно из схем, в X число протонов равно a, в Y число протонов a+1, а в Z число протонов a+2. Поскольку число протонов в атоме равно заряду его ядра, сравнение зарядов ядер для X, Y и Z будет иметь вид:  $X < Y < Z$ .

Массовое число равно сумме протонов и нейтронов. Массовые числа атомов X, Y и Z вычисляются следующим образом:

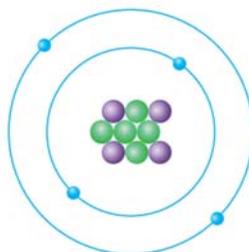
$$A(X) = a + b \quad A(Y) = a + 1 + b + 2 = a + b + 3 \quad A(Z) = a + 2 + b = a + b + 2$$

При сравнении массовых чисел этих атомов получаем  $X < Z < Y$ .

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Почему атом является электронейтральной частицей? Объясните причину электронейтральности атома на примере атома бериллия.

[Ответ.



Как видно из модели атома бериллия, в атоме имеется 4 протона, 5 нейтронов и 4 электрона. Учитывая, что нейтрон является незаряженной частицей, за счёт 4 положительно заряженных протонов и 4 отрицательно заряженных электронов атом бериллия в целом является электронейтральной частицей.]

2. В каких случаях дано сравнение чисел протонов (p) и нейтронов (n) в атомах  $^{11}_5\text{B}$  (бор) и  $^{12}_6\text{C}$ ?

1.  $p(\text{B}) = p(\text{C})$    2.  $p(\text{B}) > p(\text{C})$    3.  $p(\text{B}) < p(\text{C})$    4.  $n(\text{B}) = n(\text{C})$    5.  $n(\text{B}) > n(\text{C})$    6.  $n(\text{B}) < n(\text{C})$

[Ответ. В атоме бора число протонов равно 5, а число нейтронов  $11 - 5 = 6$ . А в атоме углерода число протонов равно 6, а число нейтронов  $12 - 6 = 6$ . Учитывая это, верными являются варианты 3 ( $p(\text{B}) < p(\text{C})$ ) и 4 ( $n(\text{B}) = n(\text{C})$ ).]

Формативное оценивание	Материал оценивания
Определяет заряд ядра.	Мотивационное задание, опрос
Объясняет электронейтральность атома.	Мотивационное задание, опрос, задание
Вычисляет массовое число.	Опрос, задание

**Тема 2.3.****Изотопы и ионы (2 часа)**

- Учебник: стр. 42
- Рабочая тетрадь: стр. 21

Подстандарты	<b>7-2.1.2; 7-2.1.3</b>
Цели обучения	Объясняет понятие изотопа. Вычисляет среднее значение массового числа. Объясняет образование ионов и определяет их заряд.
Навыки XXI века	Знать методы сбора информации при проведении исследований; обдумывать пути решения проблемы.
Вспомогательные средства	Плакаты, демонстрирующие атомные модели изотопов и ионов
Электронные ресурсы	

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Сравнение изотопов углерода.

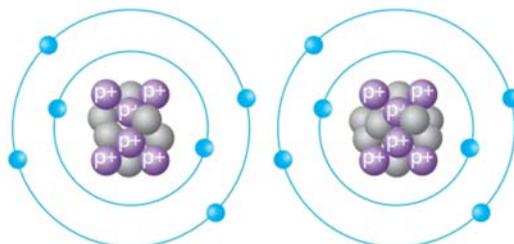
**Объяснение.** Объяснение понятия “изотоп”, вычисление среднего значения массового числа.

**Исследование.** Образование ионов и определение их заряда.

**Закрепление.** Учебник: задание №1-3. РТ: №1-10.

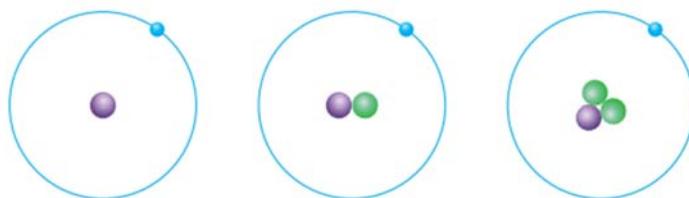
**Оценивание.** Определение изотопов, вычисление среднего значения массового числа, определение катиона и аниона нахождением заряда иона.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему проводится сравнение различных изотопов углерода. Учитель акцентирует внимание учащихся на моделях атомов, представленных во вводной части, и организует обсуждение.



Ввиду полученных на предыдущих уроках определённых знаний о строении атома, протонах, нейтронах и электронах учащиеся будут готовы принять активное участие в этом обсуждении. После того как учащиеся внимательно ознакомились с атомными моделями, учитель адресует им два вопроса: “В чём сходство и различие моделей?”. Учащиеся определяют, что в моделях атомов одинаковое число протонов, но разное число нейтронов. Затем учитель задаёт второй вопрос: “Одинаковы ли массовые числа атомов, соответствующих этим двум моделям?”. Учащиеся определяют, что массовое число атома, соответствующего первой модели, равно 12, а второй – 14. Далее учитель может обратиться к классу с различными вопросами: “Сколько электронов в этих моделях? Это модели одного атома или разных атомов?”. Этим учитель углубляет обсуждение и на основании полученных ответов переходит к следующему этапу.

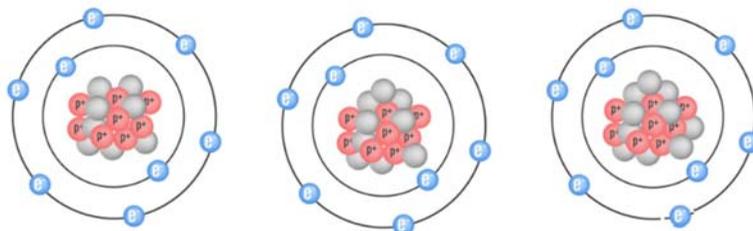
**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель доводит до сведения учащихся, что хотя в атомах многих встречающихся в природе элементов одинаковое число протонов, масса у них разная – такие атомы являются изотопами. Затем концентрирует внимание на приведённых в учебнике моделях различных изотопов водорода.



Даёт определение изотопа на примере изотопов водорода. Выявляется, что причиной различия массовых чисел изотопов является разное число нейтронов. Затем учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Знаете ли вы?”. В этом блоке дана информация об изотопе дейтерии и образованной им “тяжёлой воде”.

Далее учитель говорит, что изотопы обладают одинаковыми химическими свойствами, однако их физические свойства различаются между собой. Указывает, что даже образованные ими соединения имеют различия в физических свойствах. В качестве примера сообщает, что у образованных протием и дейтерием  $H_2O$  и  $D_2O$  разные температуры кипения. В дополнение учитель отмечает, что при кипячении воды для чая имеющая более низкую температуру кипения  $H_2O$  испаряется и её количество уменьшается, тогда как испаряющаяся позднее  $D_2O$  остаётся в сосуде. При каждом добавлении к этой воде новой порции для кипячения в её составе увеличивается количество  $D_2O$ , что может нанести ущерб организму человека.

Чтобы учащиеся лучше поняли понятие “изотоп” учитель дополнительно может продемонстрировать модели изотопов кислорода и предложить учащимся определить сходство и различие между ними по числу протонов, числу нейтронов и массовому числу.



В ходе обсуждения может быть также предложена запись этих атомов в форме  ${}^A_pX$  ( ${}^{16}_8O$ ,  ${}^{17}_8O$  и  ${}^{18}_8O$ ).

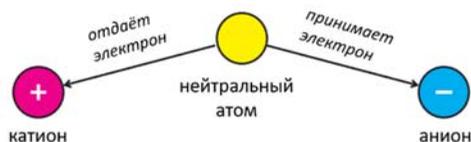
Далее учитель рассказывает, что встречающиеся в природе многие элементы существуют в виде смеси изотопов, и поэтому для них используется понятие “среднего массового числа”. Представляет учащимся формулу для вычисления среднего значения массового числа и предлагает вычислить по ней среднее значение массового числа изотопов хлора. А затем учащиеся выполняют задание из блока “Подумай·Обсуди·Поделись”, верным принимается ответ  $A=70$ .

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Деятельность”. На основании представленных в данном блоке моделей учащиеся узнают, что в атоме число электронов может увеличиваться или уменьшаться, но число протонов остаётся неизменным, а при изменении в атоме числа электронов он превращается в ион.

Катион	Нейтральный атом	Анион

После того как учащиеся внимательно рассмотрят модели из блока “Деятельность”, учитель обращается к ним с вопросами, представленными в блоке (*Чем различаются эти модели? Какая модель является отражением нейтрального атома? Какая из частиц, не являющихся нейтральной частицей, заряжена положительно, а какая – отрицательно? Как нейтральный атом может превратиться в заряженную частицу?*). Учащиеся с лёгкостью могут заметить различия в моделях. В ходе обсуждения проясняется, что во всех моделях одинаковое число протонов, но разное число электронов. На основании знаний, полученных при изучении предыдущих тем, учащиеся определяют, что модель с равным числом протонов и электронов является нейтральным атомом. Высказывают мнение о том, что модель, в которой большее число протонов, из-за большего количества положительных зарядов может быть заряжена положительно, а модель с большим числом электронов из-за большего количества отрицательных зарядов – отрицательно. При необходимости, для направления суждений учащихся в верном направлении, учитель может задать дополнительные вопросы.

В результате обсуждения учитель объясняет учащимся, что атом при принятии электрона ввиду увеличения количества отрицательных зарядов превращается в отрицательно заряженный ион, а при отдаче электрона из-за большего количества положительных зарядов – в положительно заряженный ион. Доводит до сведения учащихся, что отрицательно заряженный ион называется анионом, а положительно заряженный ион – катионом.



Далее обсуждения продолжаются в направлении нахождения заряда иона, образовавшегося при отдаче или принятии электрона атомом. На приведённом в учебнике примере ученики знакомятся с определением заряда ионов, образуемых серой. Учитель может дать и другие примеры, помимо приведённых в учебнике, для проведения по ним вычислений, например:

Ион	Число протонов	Число электронов
X	17	10
Y	26	23
Z	15	18
T	8	10

Атом	Число протонов	Число электронов
K	11	10
L	1	0
M	6	10
N	12	10

### ЗАКРЕПЛЕНИЕ

Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке даны задания на определение среднего значения массового числа и на вычисления с применением атомных моделей и графиков.

1. Неон состоит из двух природных изотопов –  $^{20}\text{Ne}$  и  $^{22}\text{Ne}$ . Рассчитайте среднее значение массовых чисел изотопов элемента, если он на 90% состоит из  $^{20}\text{Ne}$ , а на 10% – из  $^{22}\text{Ne}$ .  
 [Ответ:  $A_{\text{ср.}} = (90 \cdot 20 + 10 \cdot 22) / 100 = 20,2$ ].

2. Ответьте на вопросы, используя представленные атомные модели.



а. Являются ли атомы I и II изотопами по отношению друг к другу? Обоснуйте своё мнение.

- b. Для каждого из двух атомов вычислите его массовое число.  
 c. Почему оба атома – электронейтральные частицы? Обоснуйте своё мнение.  
 d. Определите заряд иона, который образуется в результате принятия атомом I 2-х электронов.  
 e. Изобразите в тетради модель иона, который образуется в результате отдачи атомом II 2-х электронов.

[Ответ:

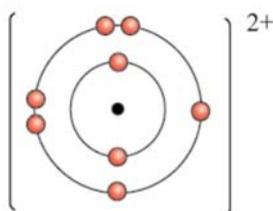
a. Поскольку оба атома содержат одинаковое число протонов 8), но разное число нейтронов, они являются изотопами.

b. Массовое число I атома 16 ( $A=8+8=16$ ), а II атома 18 ( $A=8+10=18$ ).

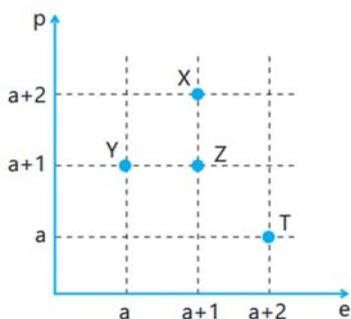
c. Вследствие равного числа протонов и электронов в каждом из двух атомов они оба электронейтральны.

d. В нейтральном состоянии в атоме I имеется 8 электронов. После принятия 2-х электронов общее число электронов составит 10, а заряд иона будет равен -2.

e. После отдачи атомом II 2-х электронов модель приобретёт следующий вид:]



3. Перечертите таблицу в тетрадь и заполните её на основании представленного графика.



Частица	Катион/анион/нейтральный атом	Заряд
X		
Y		
Z		
T		

[Ответ: Сначала определяется число протонов и электронов в каждой частице.

Частица	Число протонов	Число электронов
X	$a+2$	$a+1$
Y	$a+1$	$a$
Z	$a+1$	$a+1$
T	$a$	$a+2$

Частица с бóльшим числом протонов является катионом, частица с бóльшим числом электронов – анионом, а частица с равным числом протонов и электронов – нейтральным атомом. Разность “число протонов – число нейтронов” равна заряду иона. Завершённая таблица выглядит следующим образом:]

Частица	Катион/анион/нейтральный атом	Заряд
${}_{a+2}X^{a+1}$	катион	$(a+2)-(a+1) = +1$
${}_{a+1}Y^a$	катион	$(a+1)-a = +1$
${}_{a+1}Z^{a+1}$	нейтральный атом	$(a+1)-(a+1) = 0$
${}_aT^{a+2}$	анион	$a-(a+2) = -2$

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Определите изотопы. Обоснуйте своё мнение.

Атом	Массовое число	Число нейтронов
X	18	10
Y	19	10
Z	16	7
T	16	8

[Ответ: согласно формуле  $p=A-n$  число протонов в атоме X равно 8, число протонов в атоме Y равно 9, число протонов в атоме Z равно 9, число протонов в атоме T равно 8. Поскольку в атомах X и T равное число протонов, они являются друг другу изотопами, изотопами являются также Y и Z из-за равного числа протонов в их атомах.]

2. Перечертите таблицу в тетрадь и вычислите число электронов в ионах.

Ион	Число электронов
${}_{17}\text{Cl}^-$	
${}_{20}\text{Ca}^{2+}$	
${}_{13}\text{Al}^{3+}$	

[Ответ: Число электронов в ионах вычисляется по формуле  $\text{число электронов} = \text{число протонов} - \text{заряд иона}$ , а заполненная таблица будет выглядеть следующим образом:]

Ион	Число электронов
${}_{17}\text{Cl}^-$	$17 - (-1) = 18$
${}_{20}\text{Ca}^{2+}$	$20 - 2 = 18$
${}_{13}\text{Al}^{3+}$	$13 - 3 = 10$

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Объясняет понятие изотопа.	Мотивация, опрос, задание
Вычисляет среднее значение массового числа.	Опрос, подумай-обсуди-поделись, задание
Определяет заряд ионов.	Деятельность, опрос, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Учитывая, что следующий урок должен быть посвящён рубрике “Наука, технология, жизнь”, учитель даёт учащимся задание самостоятельно прочитать данный материал. Для предстоящих на следующем уроке обсуждений класс может быть поделён на группы. Рекомендуется, чтобы детям для обсуждения была заранее представлена одна из нижеприведённых тем:

- Современные подходы к вопросу о строении атома
- Современные области применения радиоактивных изотопов
- Ядерная энергия: новый вид энергии или источник опасности?
- Сколько лет человечеству? Определение возраста с помощью изотопов и т.д.

Объявив выбранную тему, учитель даёт учащимся задание исследовать её по различным источникам. Учащиеся по желанию могут для обсуждения подготовить различные наглядные средства. Для организации обсуждения выбранной темы учитель должен заблаговременно составить направляющие вопросы. При подготовке этих вопросов должны быть учтены уровень знаний учащихся и круг их интересов.

## Наука, технология, жизнь (1 час)

• Учебник: стр. 46

Целью представления данного материала является ознакомление с применением в современной жизни теоретических знаний о строении атома, полученных учащимися из данного раздела. Здесь даётся информация о лабораториях ЦЕРНа, являющегося центром исследований современных путей развития теории строения атома. Учителя могут получить более подробную информацию по этой теме на сайте <https://home.cern/>.

В дополнение к этому в материале рассказывается о радиоактивности и радиоактивных (с нестабильными ядрами) изотопах, о выделении при их распаде огромной энергии и использовании этой энергии в мирных целях. Даётся краткая информация об атомных электростанциях, а также о применении радиоактивных изотопов в атомных бомбах. Далее отмечается использование радиоактивных изотопов в медицине и других областях. Материал завершается сведениями об использовании радиоактивных изотопов для определения возраста исторических памятников, горных пород и т.д.

Учитывая содержание материала, учитель организует предварительное обсуждение в следующем порядке:

- современные исследования атома (лаборатория ЦЕРН);
- радиоактивность и радиоактивные изотопы;
- атомные электростанции;
- области применения радиоактивных изотопов;
- использование радиоактивных изотопов для определения возраста при археологических работах.

Спустя примерно 15 минут, после обсуждения имеющейся в материале основной информации начинается обсуждение выбранной заранее темы. Учитель организует обсуждение, используя подготовленные им направляющие вопросы.

### Подготовка к следующему уроку:

Учитель даёт учащимся задание реализовать данный проект дома. Для этого он предоставляет учащимся краткую информацию о проекте и убеждается в том, что они поняли до конца все шаги проекта. Также он может дать учащимся следующие рекомендации:

- диаметр стеклянных шариков должен составлять около 10–15 мм;
- если стеклянные шарики, которыми располагают учащиеся, большего размера, следует в это же число раз увеличить длину и ширину полосы;
- вместо стеклянных шариков с этой целью могут быть использованы различные плоды, имеющие шаровидную форму (грецкий орех, фундук, горох, слива и др.).

## Проект (1 час)

• Учебник: стр. 47

Целью реализации проекта является получение представления об основанном на опыте Резерфорда процессе формирования планетарной модели. Также целью является отслеживание экспериментальных шагов, презентация результатов, проведение определённых вычислений на основании полученных результатов и освоение навыков критического подхода к ходу эксперимента.

Реализовав дома проект, учащиеся на уроке знакомят учителя с его результатами. При

необходимости учитель может повторно организовать этот проект на уроке. Это может быть интересно учащимся, которые не смогли организовать проект дома или получили ошибочные результаты. Чтобы не терять время, число попыток можно сократить до 50. Затем учитель организует обсуждения вокруг вопросов: *“Если пять стеклянных шаров-мишеней условно представляют собой частицы атома, следует ли из этого, что большая часть атома состоит из пустоты? Как изменится вероятность соударения, если взять шары-мишени меньшего размера?”*. Проясняется, что атомное ядро во много раз меньше по размеру, чем сам атом, а основная часть атома состоит из пустоты. После того, как был сделан этот вывод, учитель напоминает учащимся о представленном на стр. 37 блоке *“Знаете ли вы?”*.

Тема №	Название	Часы	Учебник (стр.)	Рабочая тетрадь (стр.)
Тема 3.1	Химические соединения, их формулы и названия	1	52	28
Тема 3.2	Важнейшие химические соединения, используемые в быту	1	55	31
Тема 3.3	Важнейшие химические соединения, встречающиеся в природе в свободном виде	1	58	34
	Наука, технология, жизнь	1	62	
	Проект	1	64	
	Обобщающий урок (заключение и обобщающие задания)	1	66	35
	МСО	1		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>7</b>		

### Краткий обзор раздела

Учащиеся имеют сведения из учебника “Природа” о некоторых химических соединениях и знают, что они состоят из различных атомов. А в этом разделе им предстоит ознакомиться с выражением состава химических соединений с помощью соответствующих формул, узнать, что эти формулы формируются на основании качественного (из каких элементов состоят) и количественного (сколько атомов элементов входит в состав молекулы) состава. Они в упрощённой форме узнают, что означает в формуле индекс и как он определяется. Изучат, исходя из формул, связь между названиями некоторых бинарных соединений (состоящих из двух элементов) и солей с их формулами. Далее, исследовав часто встречающиеся в быту химические соединения и их роль в повседневной жизни в соответствии с областями использования, узнают, что химические соединения являются важной частью нашей жизни. Устанавливают связь между свойствами химических соединений и областями их применения. Кроме того, в данном разделе учащиеся ознакомятся с химическими соединениями, встречающимися в природе в свободном виде, и их формулами. Здесь основное внимание будет уделено химическим соединениям, существующим в составе горных пород. В разделе “Наука, технология, жизнь” учащиеся в ходе обсуждений получают сведения о веществах, загрязняющих природу – воздух, воду и почву, и прояснят причины такого загрязнения. Основываясь на представленном в разделе “Проект” эссе и своих исследованиях, они подготовят презентации на тему загрязнения воздуха.

### Введение в раздел

Вместе с учащимися зачитывается известная шутка о воде и внимание концентрируется на том, как людей может запутать различие между химическими названиями веществ и названиями, используемыми в повседневной жизни (тривиальными). На начальном этапе не указывается, что веществом является вода, и даже в обсуждении о нём говорится как о каком-то опасном веществе. Затем учащиеся отвечают на вопросы исходя из своего жизненного опыта и представленной информации:

– О каком веществе идёт речь?

[Ответ. Обсуждаемое вещество – вода. Это можно предположить на основании его свойств и приведённого рисунка.]

– Какие свойства вещества описаны в приведённой информации?

[Ответ. В информации говорится о свойствах воды: вода служит причиной образования ржавчины, является растворителем, используется в качестве охлаждающей жидкости, гасит огонь.]

– Как можно выразить состав этого вещества, используя символы составляющих его элементов?

[Ответ. Молекула воды состоит из атомов водорода и кислорода. Показать, что число атомов водорода равно двум, можно с помощью индекса.]

Во время обсуждения учитель может обратиться к учащимся с дополнительными вопросами:

– Какие свойства у воды?

– Почему вода тушит огонь?

– Как получается, что вода, гасящая огонь, иногда обжигает тело человека? И т.д.

### Тема 3.1.

## Химические соединения, их формулы и названия (1 час)

- Учебник: стр. 52
- Рабочая тетрадь: стр. 28

Подстандарты	<b>7-1.1.2</b>
Цели обучения	Составляет формулы на основании состава химических соединений. Называет химические соединения по приведённым формулам.
Навыки XXI века	Информационная грамотность; интерактивность; уметь корректировать существующие пути решения; уметь обосновывать свои мысли; навыки использования ИКТ.
Вспомогательные средства	Шаростержневые модели
Электронные ресурсы	<a href="https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-molecule?locale=az">https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-molecule?locale=az</a>

### Краткий план урока

**Мотивация.** Сравнение свойств мела со свойствами элементов, из которых он состоит.

**Объяснение.** Состав, формулы и названия химических соединений.

**Исследование.** Составление формул химических соединений на основании моделей их молекул.

**Закрепление.** Учебник: задание №1, 2. РТ: №1-7.

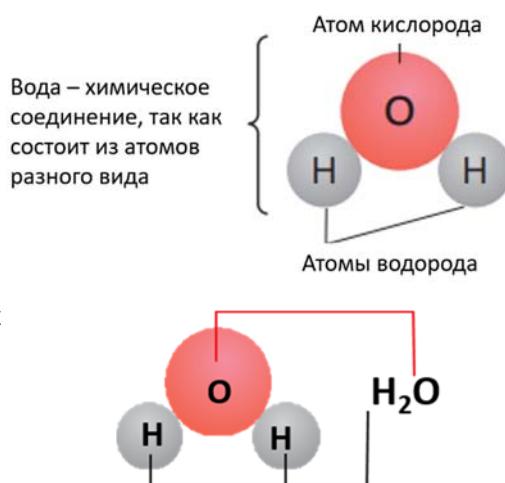
**Оценивание.** Различение химического соединения и элемента, определение состава химического соединения по его формуле и названию, а также определение названий веществ по заданной формуле.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему описываются свойства карбоната кальция, являющегося главной составной частью мела, и образующих его элементов. Химическая формула карбоната кальция показана на рисунке. Вопросом: “Почему свойства мела отличаются от свойств элементов, из которых он образован?”, учитель начинает обсуждение, в ходе которого исследуется приведённая информация. Выясняется, что свойства химических соединений отличаются от свойств образующих их элементов. Обсуждение продолжается вопросом: “Какие примеры, подобные показанному, вы можете привести?”. Учащиеся могут обосновать свои ответы на различных примерах, которые им известны из учебника “Природа”. Например, свойства углекислого газа отличаются от свойств углерода и кислорода, свойства глюкозы отличаются от свойств углерода, кислорода и водорода и т.д. Если учащиеся затрудняются при проведении таких сравнений, учитель может направить их с помощью наводящих вопросов.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель напоминает учащимся данное в учебнике “Природа” определение химического соединения и перечисляет некоторые знакомые им химические соединения (вода, песок, поваренная соль, углекислый газ, метан, глюкоза).

Затем продолжает объяснение на примере молекулы воды. Для этого использует рисунок, иллюстрирующий молекулу воды. Устанавливается, что вода состоит из разных атомов (водорода и кислорода). Далее упоминается, что при комнатной температуре водород и кислород – газы, а вода находится в жидком состоянии, проводится сравнение, аналогичное показанному во вводной части, и закрепляется утверждение “свойства химических соединений отличаются от свойств образующих их элементов”.

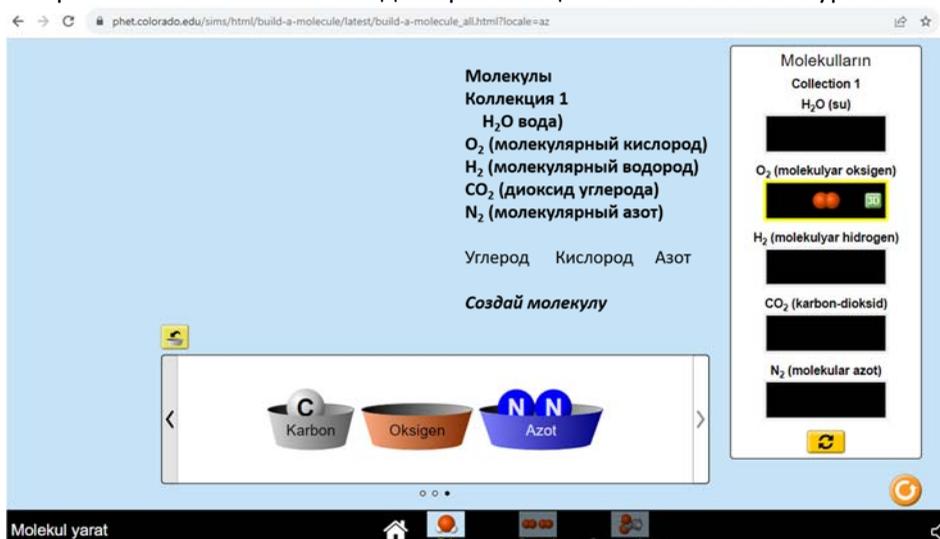
Затем изучается связь состава вещества с индексами и символами, являющимися составными частями химической



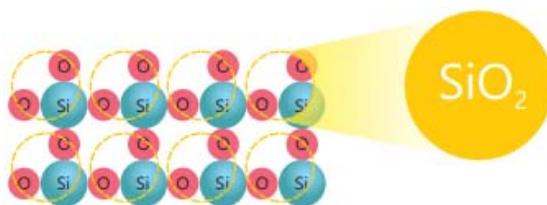
формулы. Указывается, что символы выражают входящие в состав химического соединения элементы, а индексы – число атомов в составе молекулы.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Деятельность”. В это время учащиеся в соответствии с первыми двумя вопросами (*Из каких элементов состоят указанные в таблице химические соединения? В каком численном соотношении соединяются атомы элементов в молекулах этих химических соединений?*) определяют по молекулам химических соединений сначала элементы, из которых они образованы (азот и водород; углерод и кислород; углерод и кислород; углерод и водород), а затем – численное соотношение атомов (1:3; 1:2; 1:1; 1:4). Затем организуется обсуждение на основе вопроса: “Какие бы вы предложили формулы для этих химических соединений?”. На основе написания формулы воды учащиеся составляют формулы этих молекул ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$ ).

Учитель может наглядно продемонстрировать модели приведённых в данном блоке молекул с использованием шариков и стержней (шаро-стержневые модели). Также можно создать эти модели, воспользовавшись интернет-ресурсом <https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-molecule?locale=az>. Данный ресурс на азербайджанском языке. На этих моделях может быть рассмотрена связь между формулой и составом молекулы. На указанной странице есть игры, которые можно использовать для организации занимательного урока.



**ОБЪЯСНЕНИЕ** Далее учитель сообщает, что некоторые химические соединения образованы не молекулами, а их состав определяется по численному соотношению атомов. Это объясняется на примере песка. Учитель демонстрирует учащимся рисунок со строением песка и объясняет, что песок образован не молекулами, а состоит из множества атомов кремния и кислорода. Численное соотношение атомов кремния и кислорода равно 1:2. Поэтому его формула записывается как  $\text{SiO}_2$ .



В 7-м классе достаточно только лишь отметить, что не всегда в состав вещества входят молекулы. Нет необходимости в дополнительном объяснении понятий ионных соединений, веществ молекулярного и немолекулярного строения. Эти сведения будут преподаваться учащимся в старших классах.

Затем учитель направляет внимание учащихся на блок “Подумай·Обсуди·Поделись”, напоминает им изученный материал по фотосинтезу. Учащиеся определяют, между какими веществами (углекислый газ и вода) происходит реакция в ходе фотосинтеза и какое при этом образуется

химическое соединение (глюкоза). Вслед за этим учащиеся должны определить, из каких элементов состоит глюкоза. На основании состава веществ, вступающих в реакцию, учащиеся могут установить, что глюкоза состоит из углерода, водорода и кислорода.

Далее учитель сообщает, что для некоторых веществ широко используются их исторические названия. Из них особо отмечаются четыре вещества – углекислый газ, угарный газ, аммиак и метан. А затем поясняет, что в основном названия химических соединений выражают их состав. Концентрирует внимание учащихся на второй таблице, приведённой на странице 54, учащиеся устанавливают связь между названиями веществ и их формулами. Отмечается, что в этих соединениях *моно* означает 1, *ди* – 2, и подчёркивается, что они указывают на число атомов элементов в молекуле. Поясняется, что в *хлориде кальция, бромиде калия, сульфате натрия, карбонате кальция* и подобных веществах второй фрагмент названия выражает металл, а первый – другую часть химического соединения. Исходя из этого, в качестве примера могут быть приведены хлориды и бромиды металлов I и II групп.

При объяснении этого фрагмента не следует излагать сведения об оксидах, кислотах, солях и о правилах их наименования. Основной целью изложения данной части является не наименование веществ, а установление связи между их названиями и составом. Поэтому не рекомендуется давать названия веществ, отличающихся по составу от приведенных в теме веществ. Однако могут быть даны названия некоторых сходных с ними по составу веществ. Например, монооксид диазота, монооксид азота, диоксид азота, хлорид калия, бромид натрия и др. соединения сходны с приведёнными в таблице соединениями. Названия веществ состава  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrO}_3$  и др. будут изучаться в старших классах.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке даны два задания.

1. Справа на рисунке показано строение поваренной соли.

а. В каком численном соотношении соединены атомы натрия и хлора в поваренной соли?

[Ответ. В приведенной модели на боковой стороне, которая нам видна, показано 8 атомов хлора и 8 атомов натрия. На верхней стороне модели также показано 8 атомов хлора и 8 атомов натрия. Это значит, что на каждой стороне модели их соотношение равно 8:8, то есть 1:1. Следовательно, численное соотношение атомов хлора и натрия составляет 1:1.]

б. Как бы вы составили химическую формулу поваренной соли?

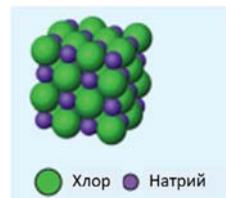
[Ответ. Если в составе поваренной соли соотношение чисел атомов равно 1:1, то используем только символы элементов, а индексы не записываем. Сначала записываем металл, а затем – неметалл:  $\text{NaCl}$ ]

с. Как иначе вы могли бы назвать поваренную соль?

[Ответ. Мы определили, что формула поваренной соли  $\text{NaCl}$ . Основываясь на приведённых ранее примерах, сначала называем неметалл, добавив к его названию суффикс “-ид”, а затем – металл: *хлорид натрия*]

2. Из каких двух элементов состоит каждое из химических соединений – сульфид кальция и нитрид магния? Обоснуйте своё мнение.

[Ответ. С учётом того, что сульфид указывает на серу (от лат. “sulfur” – “сера”), а нитрид – на азот (от лат. “nitrogenium” – “азот”), устанавливается, что сульфид кальция состоит из кальция и серы, а нитрид магния – из магния и азота.]



**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания.”

1. Определите химические соединения:

I.  $\text{H}_2\text{O}$

II.  $\text{Co}$

III.  $\text{NaCl}$

IV.  $\text{Cl}_2$

[Ответ. В состав химических соединений входит не менее двух элементов.  $H_2O$  состоит из атомов водорода и кислорода,  $NaCl$  – из атомов натрия и хлора.  $Co$  и  $Cl_2$  – элементы. Ответ: I и III.]

2. Определите число атомов в молекулах соединений  $H_2O$ ,  $CO_2$  и  $CH_4$ . Сколько атомов в молекуле угарного газа, в молекуле аммиака?

[Ответ. Молекула  $H_2O$  состоит из 3-х атомов, молекула  $CO_2$  – из 3-х и молекула  $CH_4$  – из 5. Зная, что формула угарного газа –  $CO$ , а формула аммиака –  $NH_3$ , их молекулы состоят соответственно из 2-х и 4-х атомов.]

3. Как называются вещества  $SO_2$  и  $BaO$ ? Назовите химическое соединение  $SO_3$ , учитывая, что количество атомов, равное трём, обозначается с помощью приставки “три”.

[Ответ. Учитывая, что в молекуле  $SO_2$  содержится 1 атом серы и 2 атома кислорода, а 2 обозначается “ди”,  $SO_2$  называется “диоксид серы”. В  $BaO$  есть металл и неметалл.  $Ba$  – металл барий,  $O$  – кислород, следовательно название соединения – оксид бария. А в молекуле  $SO_3$  имеется 3 атома кислорода. Учитывая, что 3 обозначается “три”, название соединения – триоксид серы.]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Различает химические соединения и элементы.	Мотивационное задание, опрос, задание
Составляет формулы на основании моделей молекул.	Деятельность
Называет химические соединения с несложным составом, устанавливает связь между названием вещества и его формулой.	Опрос, закрепление, задание

#### Подготовка к следующему уроку

Учитывая деятельность, которая будет организована на следующем уроке, учитель заранее подготавливает необходимые принадлежности, такие как пробирка, штатив, снабжённая трубкой пробка, спиртовка, химический стакан. Пищевую соду и надувной шарик можно поручить принести выбранным на добровольных началах учащимся. Было бы хорошо, если бы учитель провёл заранее пробный эксперимент. В таком случае учитель установит правила безопасности с учётом практических условий и напомним о них учащимся перед началом деятельности на следующем уроке.

#### Тема 3.2.

### Важнейшие химические соединения, используемые в быту (1 час)

- Учебник: стр. 55
- рабочая тетрадь стр. 31

Подстандарты	<b>7-1.1.2</b>
Цели обучения	Выявляет связь областей применения важнейших химических соединений, используемых в быту, с их свойствами. Составляет формулы важнейших химических соединений, используемых в быту.
Навыки XXI века	Уметь выражать свои мысли и слушать других; сотрудничество; уметь обосновывать свои мысли; знать методы сбора информации при проведении исследований; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Пробирка, штатив, снабжённая трубкой пробка, химический стакан, пищевая сода, резиновый надувной шар
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=CBPcLorTpRY">https://www.youtube.com/watch?v=CBPcLorTpRY</a>

## Краткий план урока

**Мотивация.** Исследование примеров использования химических соединений в быту.

**Объяснение.** Объяснение свойств химических соединений и основанных на этих свойствах областей их использования.

**Исследование.** Проведение реакции разложения пищевой соды, являющейся причиной набухания теста, и обсуждение полученных результатов.

**Закрепление.** Учебник: задание №1 (а, b). РТ: № 1-6.

**Оценивание.** Составление формул приведённых химических соединений, используемых в быту, определение их свойств, установление связи между областями их применения и свойствами.

**МОТИВАЦИЯ** Введение в тему начинается с разбора изображений, относящихся к областям применения часто используемых в быту химических соединений (сахар, уксусная кислота, этиловый спирт). В этой части можно в занимательной форме привлечь внимание учащихся к изучаемой теме. Организуется обсуждение вопросов: *“Для каких целей мы используем вещества, представленные на картинках? Какие ещё вещества, используемые в быту, вы можете привести в качестве примера?”*. Учащиеся помимо названных веществ могут привести в качестве примера пищевую соду, жиры, моющие средства и другие вещества. Для достижения активного участия учащихся в обсуждении учитель может привлечь их внимание и с помощью вопросов: *“Что было бы, если бы не было соли?”*, *“Для каких иных целей, помимо дезинфицирующих целей в медицине, могут быть использованы спирты?”* и др. Также рекомендуется не ограничиваться примерами использования химических соединений в быту, а распространить их и на другие области применения.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель может начать объяснение темы с представления схемы, которая дана на стр. 55, и классификации применяемых в быту химических соединений по областям их использования (питательные вещества, лекарственные препараты, дезинфицирующие и чистящие средства, удобрения). Удобрения могут быть учащимся незнакомы. Поэтому при необходимости учитель может подчеркнуть, что удобрения – химические соединения, которые используются в сельском хозяйстве для развития растений. Учитель отмечает, что химические соединения могут применяться и в других областях помимо основных областей их использования, представленных в указанной схеме.

Учитель напоминает учащимся, что известные им по прошлым темам химические соединения, такие как вода, белки, углеводы, жиры, являются основными веществами, из которых состоят живые организмы, и основной частью питательных веществ. Доводит до сведения учащихся, что наряду с этими веществами в качестве питательных веществ используются и другие химические соединения. В качестве примера питательных веществ называет поваренную соль, пищевую соду, сахар и уксусную кислоту. Затем учитель спрашивает у учащихся о применении и свойствах этих веществ. Этот урок можно организовать в форме дискуссии с учащимися. Учащиеся отмечают внешний вид, агрегатное состояние, запах, вкус этих веществ, приводят по 1-2 примера из областей их применения. В дополнение учитель отмечает формулы этих веществ. Круг охваченных в теме вопросов является достаточным на данном этапе. Некоторые важные свойства этих химических соединений будут представлены в следующих классах.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель, задав наводящие вопросы, получает ответ: *“Пищевая сода используется при выпекании хлеба и приготовлении сладостей, тесто с добавленной пищевой содой при выпекании поднимается, поэтому хлеб и сладости получаются мягкими и воздушными”*. На основании полученного ответа учитель предлагает исследовать причину этого явления и направляет внимание учащихся на блок *“Деятельность”*.

Учитель демонстрирует учащимся заранее подготовленные принадлежности. Экспериментальная работа будет более эффективной, если, исходя из возможностей лаборатории, будет проводиться в группах из 4-5 участников. Учитель контролирует ход эксперимента и следит за тем, чтобы учащиеся соблюдали правила безопасности. Поскольку существует вероятность того, что пробирка во время нагревания может треснуть, учащимся следует находиться на некотором расстоянии от

места эксперимента или проводить его в вытяжном шкафу. Собирается прибор, приведённый в блоке “Деятельность”. Если шарик трудно удерживать рукой, его можно закрепить резинкой у выходного отверстия трубки. Положение пробирки относительно спиртовки должно быть отрегулировано. При разложении пищевой соды образуется углекислый газ и, как следствие, шарик начинает надуваться. На этом этапе учащимся адресуется первый вопрос из блока “Деятельность”: “Что наблюдали при нагревании пробирки?”. На него учащиеся на основе своих наблюдений могут ответить так: “При нагревании произошли определённые изменения с пищевой содой, а шарик начал надуваться”. Учитель может задать дополнительный вопрос: “По какой причине шарик надулся?”. Цель состоит в том, чтобы получить от учащихся ответ: “при разложении пищевой соды образуется углекислый газ, который по трубке переходит в шарик, за счёт чего тот надувается”. При необходимости учитель может задать другие наводящие вопросы. Учитель сообщает учащимся, что выделяющийся газ является углекислым газом. Напоминает, что из учебника «Природа» они узнали о получении углекислого газа из соды. В приведённом в учебнике “Природа” опыте при добавлении столового уксуса к пищевой соде выделяется углекислый газ, и этот газ способствует тушению огня. Далее учитель предлагает учащимся установить связь между разбуханием теста с добавленной пищевой содой при его выпечке и надуванием шарика во время данного эксперимента, и задаёт вопрос: “Почему тесто, в которое добавлена пищевая сода, при выпекании поднимается?”. Учащиеся отвечают, что при выпекании теста под воздействием нагревания пищевая сода разлагается, вследствие чего тесто поднимается (набухает).

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Далее учитель рассказывает о свойстве ацетона и этилового спирта растворять некоторые вещества, об их использовании в качестве очистителей, о том, что этиловый спирт обладает антибактериальным свойством и используется как дезинфицирующее средство. Сообщается, что перекись водорода также используется в качестве дезинфицирующего средства. Вслед за этим отмечается, что ацетон, этиловый спирт и пероксид водорода различаются по запаху, пероксид водорода не имеет запаха и характеризуется быстротой оказываемого воздействия. Затем учитель описывает нашатырный спирт как вещество с резким запахом, вдыхание которого в большом количестве может оказать удушающий эффект. Информировывает, что он используется для того, чтобы вывести человека из обморочного состояния, и для этого достаточно его самого малого количества.

Урок может быть организован и в форме групповой работы. Первой группе учащихся может быть поручено систематизировать и представить классу питательные вещества, а второй группе – вещества, используемые в медицине. При большом количестве учащихся могут быть выбраны несколько учащихся, отличающихся хорошими экспериментальными навыками и знанием правил безопасности, для выполнения заданий из блока “Деятельность”, презентации результатов и ответов на соответствующие вопросы. Для проведения урока в указанной форме учитель должен, войдя в класс, объявить состав групп и в начале урока рассадить учащихся по группам. Каждой группе может быть отведено 10 минут на подготовку и 3 минуты на презентацию. Каждая группа при поддержке учителя выполняет свою презентацию, при необходимости учитель вносит свои коррективы. Однако на данном этапе следует создать больше возможностей для высказываний учащихся. Докладчики могут быть выбраны среди учащихся учителем или определены группой. Это устанавливает учитель в зависимости от уровня подготовки класса.

Далее учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Знаете ли вы?”. Цель предоставления информации в данном блоке заключается в том, чтобы показать, что названия различных лекарственных препаратов взяты от названий веществ, из которых они состоят. Например, учащиеся имеют представление, что знакомые им названия некоторых лекарств, такие как аспирин, ибупрофен, парацетамол, соответствуют названиям химических соединений, и узнают, что эти вещества регулируют в организме человека различные процессы, в которых наблюдаются нарушения.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке предлагается метод, основанный на различных формах представления знаний и информации.

Даются сведения, касающиеся “качественного состава”, как пример разбирается “качественный состав” пищевой соды.

а. Выберите из известных вам веществ соединения с одинаковым “качественным составом”. Обоснуйте своё мнение.

[Ответ. Ацетон – этиловый спирт; ацетон – сахар; этиловый спирт – сахар; ацетон– этиловый спирт – сахар и др. Каждое из этих веществ состоит из углерода, водорода и кислорода.]

б. Какое вы знаете вещество, имеющее тот же качественный состав, что и вода? Для каких целей это вещество используется в медицине?

[Ответ. Пероксид водорода. И вода, и пероксид водорода состоят только лишь из водорода и кислорода. Водный раствор пероксида водорода используется как антисептическое вещество для уничтожения бактерий в ротовой полости, предотвращения кровоточивости дёсен и облегчения боли в горле.]

Ответ на это задание учащиеся могут также подготовить, построив таблицу.



Вещества	Вещества, входящие в их состав							
	Na (натрий)	K (калий)	H (водород)	O (кислород)	N (азот)	S (сера)	P (фосфор)	C (углерод)
Сахар								
Поваренная соль								
Пищевая сода								
Ацетон								
Этиловый спирт								
Нашатырный спирт								
Вода								
Пероксид водорода								

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Для каких целей чаще всего используют соду и нашатырный спирт?

[Ответ. Пищевая сода чаще используется как добавка при приготовлении пищи, а этиловый спирт – как дезинфицирующий, медицинский или косметический препарат. Этиловый спирт присутствует в составе некоторых напитков.]

2. Установите соответствие.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. Сахар            | а. $\text{CH}_3\text{COOH}$                  |
| 2. Ацетон           | б. $\text{NH}_4\text{OH}$                    |
| 3. Нашатырный спирт | в. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ |
|                     | г. $\text{H}_2\text{O}_2$                    |
|                     | д. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$            |

[Ответ. 1 – в, 2 – г, 3 – б]

### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Знает формулы некоторых химических соединений, используемых в быту.	Опрос, задание
Определяет свойства некоторых химических соединений, используемых в быту.	Мотивационное задание, опрос, деятельность, задание
Устанавливает связь между областями применения некоторых химических соединений и их свойствами.	Мотивационное задание, опрос, деятельность, закрепление, задание

### Подготовка к следующему уроку

Учитывая деятельность, предусмотренную на следующем уроке, учитель заранее подготавливает такие принадлежности, как кусочки известняка и гранита, два стакана, воду, лупу, железный стержень, пипетку. Вместо железного стержня можно использовать обычный гвоздь. Рекомендуется учителю самому заранее провести данный эксперимент.

### Тема 3.3.

## Важнейшие химические соединения, встречающиеся в природе в свободном виде (1 час)

- Учебник: стр. 58
- Рабочая тетрадь: стр. 34

Подстандарты	<b>7-1.1.2</b>
Цели обучения	Определяет существующие в свободном виде химические соединения. Определяет виды горных пород и объясняет их происхождение.
Навыки XXI века	Информационная грамотность; интерактивность; общение; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Кусочки известняка и гранита, два стакана, вода, лупа, железный стержень, пипетка
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=TLu1NC15bu4">https://www.youtube.com/watch?v=TLu1NC15bu4</a>

### Краткий план урока

**Мотивация.** Предоставление информации о полезных ископаемых.

**Объяснение.** Объяснение процесса образования горных пород, приведение примеров их видов, выражение их состава.

**Исследование.** Группирование горных пород, сравнение их свойств.

**Закрепление.** Учебник: задание №1. РТ: №1-3.

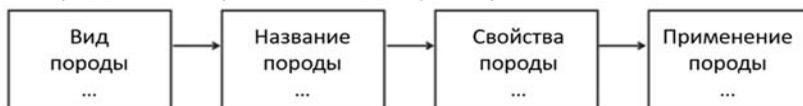
**Оценивание.** Изучение полезных ископаемых, распознавание и классификация горных пород, определение их свойств по химическому составу.

**МОТИВАЦИЯ** Введение в тему начинается с краткой информации. Учитель напоминает учащимся, что неживая природа состоит в основном из химических соединений. Говорит, что в прошлой теме мы познакомились с встречающимися в быту химическими соединениями, а из данной темы нам предстоит узнать более распространённые химические соединения, охватывающие неживой мир в целом, а в особенности вещества, из которых образована земная кора. Для того чтобы показать значение темы, проводится обсуждение вопросов, приведенных во введении. На вопрос: "Можете ли вы привести примеры полезных ископаемых, используемых в качестве топлива?", учащиеся в ответ могут назвать каменный уголь, нефть, газ и др. Если будут приведены примеры, подобные древесине, учителю следует напомнить, что вопрос касался ископаемых. А на вопрос: "Как эти горючие вещества образовались в природе и каково их общее название?", учащиеся отвечают на основе информации, изученной по учебнику «Природа». Проясняется, что топливо образуется в земных недрах при изменении формы остатков (фоссилий) живых организмов под

влиянием температуры и давления. Из-за происхождения из фоссильных остатков такое топливо называется фоссильным топливом. Если учащимся сложно вспомнить эту информацию, учитель использует наводящие вопросы (О каких видах топлива вы узнали из учебника “Природа”? Что вы знаете об образовании этого топлива из остатков живых организмов?” и др.) Для того чтобы акцентировать внимание учащихся на природных богатствах нашей страны, учитель продолжает обсуждение вопросом “Какие полезные ископаемые, используемые в качестве топлива, широко распространены в Азербайджане?”. На этот вопрос учащиеся отвечают чаще всего “нефть” и “природный газ”. При наличии залежей этих полезных ископаемых в районе проживания учащихся обсуждение может продолжаться и в этом направлении. А следующим вопросом будет “Какие вы знаете горные породы, из которых образована земная кора?”. И на этот вопрос учащиеся отвечают, опираясь на сведения из учебника “Природа”. Они имеют достаточно информации об осадочных, метаморфических и магматических горных породах. Если учащиеся затрудняются с ответом на данный вопрос, учитель может использовать наводящие вопросы. Могут быть показаны различные видеоролики о происхождении нефти и газа (<https://www.youtube.com/watch?v=TLu1NC15bu4>).

**ОБЪЯСНЕНИЕ** В ходе обсуждения учитель предоставляет информацию о полезных ископаемых, рассказывает об их использовании в качестве строительных материалов и источника топлива, а также сообщает, что они могут находиться в различных агрегатных состояниях (твёрдом, жидком или газообразном). Затем отмечает, что природный газ состоит в основном из метана и, наравне с использованием в быту, применяется также на теплоэлектростанциях для получения электричества. Учитель отмечает, что в Азербайджане богатые месторождения нефти и газа, спрашивает учащихся о значении нефти, о получаемых из неё нефтепродуктах, стремится добиться от учащихся изложения имеющихся в учебнике сведений. При необходимости и сам даёт краткую дополнительную информацию.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее начинается дискуссия о других горных породах, образующих земную кору. Для этого внимание учащихся концентрируется на блоке “Деятельность.” Они должны, на основании полученных из учебника “Природа” знаний и исходя из представленных в блоке данных, завершить представленную в блоке диаграмму и составить 3 схемы.



Это задание может быть выполнено и в группах. Учащиеся могут завершить схему из данного блока и представить её на выданных им листах бумаги А1. При возникновении затруднений учитель может использовать ряд наводящих вопросов. Составленные схемы имеют следующий вид:

Вид горных породы	Название горных породы	Свойства горных породы	Применение горных породы
Осадочная горная порода	Песчаник	Состоит в основном из мелких песчинок. Встречается белого, серого, красного и коричневого цветов	Используется в качестве строительного камня
Метаморфическая горная порода	Мрамор	Встречается белого, красного, зелёного, розового, чёрного и других цветов, легко обрабатывается	Используется при ваении статуй и бюстов
Магматическая горная порода	Обсидиан	Горная порода чёрного цвета с гладкой блестящей поверхностью	Используется для декоративного оформления зданий и парков

Далее продолжается обсуждение, основанное на вопросах из блока “Деятельность” (Как формируются эти горные породы? Можете ли вы привести другие примеры горных пород? Какие соединения входят в их состав?)

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель особо отмечает, что в состав магматических горных пород в основном входит кварц, а его формула –  $\text{SiO}_2$ . Вначале объясняется образование этих горных пород и перечисляются основные представители (обсидиан, гранит, базальт). Затем, для того чтобы особо отметить их прочность, учитель направляет внимание учащихся на блок “Знаете ли вы?”. И далее подчёркивается, что такие магматические породы, как гранит, базальт, обсидиан, благодаря их твёрдости и блеску используются в работах по декорированию и при создании памятников.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** А во втором блоке “Деятельность” темы изучается различие между представителем осадочных горных пород известняком и представителем магматических горных пород гранитом. Учащиеся должны провести сравнение между известняком и гранитом и установить связь между выявленными различиями и процессами их образования. Для этого учащиеся используют принадлежности, заранее подготовленные учителем. Рассматривая с помощью лупы образцы гранита и известняка, учащиеся наблюдают, что на поверхности гранита поры отсутствуют, тогда как известняк является пористым.



Поры на поверхности известняка

При нанесении пипеткой капле воды на поверхность горных пород чётко видно, что магматические горные породы не пропускают воду внутрь, а на поверхности осадочных горных пород вода постепенно заполняет поры (впитывается). Подобный эффект мы наблюдаем и тогда, когда опускаем горные породы в воду. В то время как известняк можно легко процарапать железным стержнем (гвоздём), на граните царапин не остаётся. Эти различия могут быть обобщены в виде приведённой ниже таблицы:

Известняк	Гранит
Пористый	Не имеет пор
Впитывает воду за счёт имеющихся пор (смачивается водой)	Не впитывает воду (не смачивается водой)
Относительно мягок	Твёрдый и прочный

Далее организуется обсуждение, начинающееся с вопроса: “Как вы можете связать это различие с несходством процессов, лежащих в основе образования этих горных пород?”. Учащиеся, припомнив информацию из учебника “Природа”, определяют, что осадочные горные породы образуются за счёт разрушения ветром и дождевой водой магматических горных пород на земной поверхности, их переноса на равнинные пространства, и постепенного, при смешении с остатками растений и животных, осадения. По этой причине они в основном пористые и менее твёрдые по сравнению с магматическими горными породами. Следует принимать все близкие по смыслу мнения, высказанные учащимися в этом обсуждении, а также их обоснованные наблюдения, которые не показаны в учебнике.

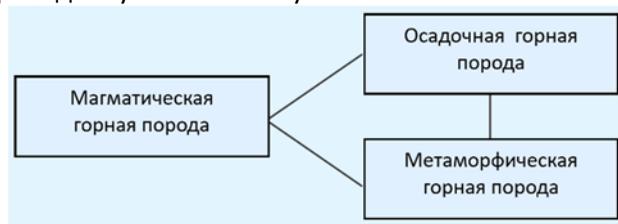
**ОБЪЯСНЕНИЕ** На очередном этапе учитель отмечает, что состав известняка выражается формулой  $\text{CaCO}_3$ . Также сообщает, что одним из широко распространённых представителей осадочных

горных пород является песчаник, что его состав, как и у магматических горных пород, отвечает формуле  $\text{SiO}_2$ .

Далее учитель доводит до сведения учащихся, что метаморфические горные породы образуются в результате сжатия магматических и осадочных горных пород. Объясняет этот процесс на примере образования мрамора из известняка. Вслед за этим в ходе обсуждения с учащимися определяются области применения осадочных и метаморфических горных пород.

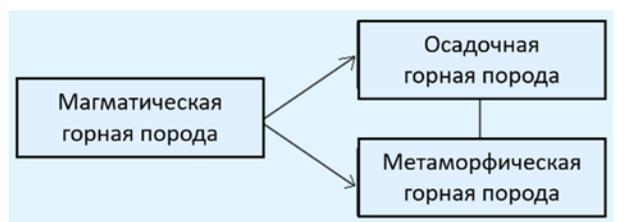
**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания.”

Перенесите в тетрадь приведённую ниже схему.



а. Заменяя линии на указанной схеме стрелками, составьте схему взаимных переходов горных пород.

[Ответ. Схема, на которой стрелками указываются превращения горных пород друг в друга, приведена ниже:



б. Обоснуйте сделанный вами выбор направления стрелок.

[Ответ. С постепенным разрушением магматических горных пород они превращаются в осадочные горные породы. При сжатии осадочных и магматических горных пород образуются метаморфические горные породы.]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из рубрики “Проверьте полученные знания”.

1. Что является общим для состава и свойств обсидиана, гранита и базальта?

[Ответ. Являясь магматическими горными породами, они твёрдые и прочные. Их состав соответствует  $\text{SiO}_2$ .]

2. Распределите соответствующие выражения согласно диаграмме Эйлера-Венна.



1. Прочный и твёрдый
2. Пористый
3. Главная составная часть -  $\text{CaCO}_3$

[Ответ.



3. Азер растворил в воде (добавил в стакан с водой) определённое количество поваренной соли и разместил стакан под прямыми лучами солнца. Спустя некоторое время вся вода испарилась. На дне стакана образовался слой из кристалликов соли. На этот слой Азер установил тяжёлый предмет. Через несколько дней наблюдений он заметил, что слой соли уплотнился, стал твёрдым и прочным.

а. К какому виду горных пород относится слой поваренной соли, образовавшийся на дне солёных озёр? Обоснуйте своё мнение.

[Ответ. Относится к осадочным горным породам. Поваренная соль попадает в воду при вымывании магматических горных пород. В результате испарения воды она постепенно оседает на дне озёр.]

б. Какие изменения постепенно происходят в этой горной породе? К каким горным породам относится образовавшийся минерал?

[Ответ. В результате постепенного сжатия осадочная горная порода превращается в метаморфическую горную породу]

**Формативное оценивание**

Критерии оценивания	Материал оценивания
Знает и классифицирует полезные ископаемые.	Мотивация, опрос
Распределяет по группам горные породы, определяет горные породы по их свойствам и составу.	Опрос, деятельность, задание
Объясняет взаимные превращения горных пород	Опрос, деятельность, закрепление, задание

**Подготовка к следующему уроку**

Учитывая, что следующий урок будет посвящён рубрике “Наука, технология, жизнь”, учитель даёт учащимся задание самостоятельно ознакомиться с материалом и собрать дополнительную информацию по прочитанной теме. Процесс сбора информации также может быть осуществлён с использованием знаний окружающих людей, книг и интернет-ресурсов. Информация может быть представлена в виде приведенной ниже схемы:



**Наука, технология, жизнь (1 час)**

• Учебник: стр. 62

Информация, представленная в этой части, направлена на то, чтобы привлечь внимание учащихся к негативным свойствам химических соединений и загрязнению окружающей среды, и укрепить в них чуткое отношение к этому вопросу. Также до сведения учащихся доводится, что научные открытия могут иметь побочные воздействия, и мы должны эти воздействия изучать, осознавать их опасность и предпринимать соответствующие меры.

В этой части даются сведения о веществах, загрязняющих окружающую среду, о вреде, который они наносят воздуху, воде и почве. В краткой форме указывается, какие вещества воздействуют на каждый из компонентов окружающей среды в отдельности, и каковы основные механизмы этого

воздействия. Кроме того отмечается, что в некоторых случаях источником загрязнения являются аварии, поэтому как в лаборатории, так и на производстве важно неукоснительно соблюдать правила техники безопасности.

При выполнении заданий блока “Подумай·Обсуди·Поделись” могут быть построены диаграммы. Для этого учащимся предлагается определить основные вещества, загрязняющие воздух, воду и почву, а также механизмы загрязнения, и отметить среди них имеющие то или иное сходство. При этом с учащимися можно обсудить, в чём состоит и какова степень такого сходства.

Учитывая домашнюю подготовку учащихся, урок можно организовать в форме дискуссии. Более того, можно назначить дебаты с протовопоставлением пользы и вреда химических веществ.

### **Подготовка к следующему уроку**

Учитель дает учащимся краткую информацию о теме эссе, представленного в проекте. Затем им объясняются части проектного задания. Учитель в общих чертах определяет для учащихся возможные формы презентации. Если на близлежащих от школы территориях есть промышленные предприятия, учащимся даются подсказки о возможных источниках загрязнения данного региона.

### **Проект (1 час)**

- **Учебник:** стр. 64

Цели реализации проекта указаны ниже:

- Полное формирование понятий загрязнение и загрязнение окружающей среды.
- Формирование у учащегося навыка идентифицировать проблемы окружающей его среды от локальной к большим по масштабу.
- Мотивация к предложению путей решения проблем в рамках своих знаний и навыков.

Наряду со сказанным, учащийся, систематизируя предоставленные сведения, будет использовать свои навыки презентации, откроет для себя различные пути нахождения и сбора необходимой информации. В этом процессе будут формироваться его представления о специфических источниках загрязнения воздуха, типах и уровнях загрязнения, а также формах и степени воздействия загрязнения, что будет способствовать расширению его кругозора. При этом он будет учитывать изученную в данном разделе связь между химическими свойствами и механизмами их воздействия, воспользуется итогами дискуссий, проведённых на уроке, посвящённом блоку “Наука, технология, жизнь”. Ознакомившись со знаками, отражающими проблемы дыхания, учащийся изучит их значения и откроет для себя глубокую связь между процессом дыхания человека и чистотой воздуха в окружающей его среде, осознает долю своей ответственности в этом вопросе.

### **Подготовка к следующему уроку**

Поскольку на следующем уроке планируется проведение лабораторного эксперимента из блока “Деятельность”, учитель должен заранее подготовить необходимые принадлежности (стакан, стеклянная палочка, вода, растительное масло, поваренная соль, ацетон, порошок мела, этиловый спирт). При этом с учётом возможностей школьной лаборатории могут быть взяты и другие подобные вещества.

**РАЗДЕЛ 4****Смеси**

Тема №	Название	Часы	Учебник (стр.)	Рабочая тетрадь (стр.)
Тема 4.1	Виды смесей	1	70	38
Тема 4.2	Различия между свойствами химических соединений и смесей	1	73	43
Тема 4.3	Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость	2	76	46
	Наука, технология, жизнь	1	81	
	Проект	1	83	
	Обобщающий урок (заключение и обобщающие задания)	1	85	52
	МСО	1		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

**Краткий обзор раздела**

В этом разделе учащиеся углубят свои знания о понятии “смеси”, полученные ими из учебника “Природа”, рассмотрят различные аспекты понятия “гомогенные и гетерогенные смеси”, узнают, в каком агрегатном состоянии могут находиться вещества, образующие гомогенные смеси, познакомятся с такими видами гетерогенных смесей, как эмульсии и суспензии. Далее узнают, что в то время как чистые вещества, входящие в состав смеси, могут быть разделены физическими методами (фильтрация, выпаривание и др.), элементы в составе химического соединения невозможно отделить друг от друга с помощью физических методов; если вещества в составе смеси могут смешиваться в любых соотношениях, то элементы, образующие химическое соединение, соединяются в постоянном массовом соотношении; тогда как чистые вещества, из которых образована смесь, сохраняют в смеси свои свойства, элементы в составе химического соединения свои свойства теряют. Также узнают о растворимых и нерастворимых веществах, изучат различие между насыщенными и ненасыщенными растворами, узнают, что одни вещества хорошо растворимы в воде, другие – плохо, а некоторые – нерастворимы, ознакомятся с факторами, влияющими на растворимость веществ, узнают, что с повышением температуры растворимость твёрдых веществ в воде увеличивается, а газов – уменьшается, но с повышением давления растворимость газов в воде увеличивается, также учащиеся будут решать задачи на растворимость и приобретут навыки построения графиков.

**Введение в раздел**

Учитель предлагает учащимся ознакомиться с интересной информацией из вводной части раздела. Для начала обсуждения учитель может поинтересоваться, были ли учащиеся ранее знакомы с приведёнными сведениями. Далее обсуждаются вопросы из учебника:

– В чём, по вашему мнению, состоит различие между водами Средиземного моря и Атлантического океана?

[Ответ. Воды Атлантического океана и Средиземного моря сильно различаются по своему химическому составу (эти воды не смешиваются из-за разницы в плотности) и т.д.]. Если учащиеся затрудняются с ответом на данный вопрос, могут быть заданы наводящие вопросы типа “Может ли это быть связано с составом воды?”.

– Какие вещества присутствуют в природных водах, образуя смеси с водой?

[Ответ. В природных водах содержатся в растворённом виде различные соли и иные вещества. В качестве примера можно привести поваренную соль, кислород, соли кальция и магния и др.]

– Возможно ли найти чистую воду в природе? Поясните свой ответ.

[Ответ. Воды океанов, морей, озёр и рек не являются чистыми из-за присутствия в их составе в растворённом виде различных веществ. В дождевой воде, выпадающей в условиях чистого воздуха, нет посторонних веществ, поэтому она может рассматриваться как чистая вода.]

По завершении обсуждения учитель доводит до сведения учащихся, что в мире усиливается нехватка пресной воды, и что Азербайджан входит в число стран, сталкивающихся с дефицитом питьевой воды, и в этой связи подчёркивает важность бережного использования воды каждым из нас.

**Тема 4.1.****Виды смесей (1 час)**

- Учебник: стр. 70
- Рабочая тетрадь: стр. 38

Подстандарты	7-1.1.2., 7-1.2.1.
Цели обучения	Различает чистые вещества и смеси. Различает гомогенные и гетерогенные смеси.
Навыки XXI века	Уметь выражать свои мысли и слушать других; интерактивность; сотрудничество; общение; знать методы сбора информации при проведении исследований; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Стакан, стеклянная палочка, вода, растительное масло, поваренная соль, ацетон, порошок мела, этиловый спирт

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Различия между чистыми веществами и смесями, сравнение видов смесей.

**Объяснение.** Изучение гомогенных смесей и определение веществ, из которых они образованы, определение различий между гомогенной смесью, эмульсией и суспензией.

**Исследование.** Приготовление гомогенных смесей, эмульсий и суспензий, наблюдение существующих между ними различий.

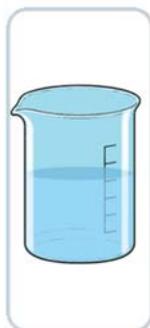
**Закрепление.** Учебник: задание № 1. РТ: № 1-11.

**Оценивание.** Определение образования смесей из элемента или химического соединения с использованием моделей, установление различий между видами и свойствами смесей.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему представлено визуальное различие между чистым веществом, гомогенной и гетерогенной смесями. Учащиеся с лёгкостью смогут провести такое сравнение, поскольку из учебника “Природа” им известно, что чистые вещества отличаются от смесей. Вначале учитель задаёт учащимся различные наводящие вопросы (*Чем чистые вещества отличаются от смесей? Какие вы знаете виды смесей?*). Далее организуется обсуждение на основе вопросов из вводной части (*На какой картинке показано чистое вещество, а на какой – смесь? Может ли жидкость на рисунке II оказаться смесью? Если на рисунке II дана смесь, почему мы не можем различить вещества, из которых эта смесь образована? В таком случае, к какому виду смесей она относится?*). Устанавливается, что на рисунке I дана смесь (смесь нефти с водой), а на рисунке III – чистое вещество (гелий). На рисунке II визуально невозможно определить, представлено чистое вещество или смесь. Если же на рисунке II показана смесь, то она относится к гомогенным смесям.



Смесь нефти  
с водой



Чистое вещество или  
гомогенная смесь

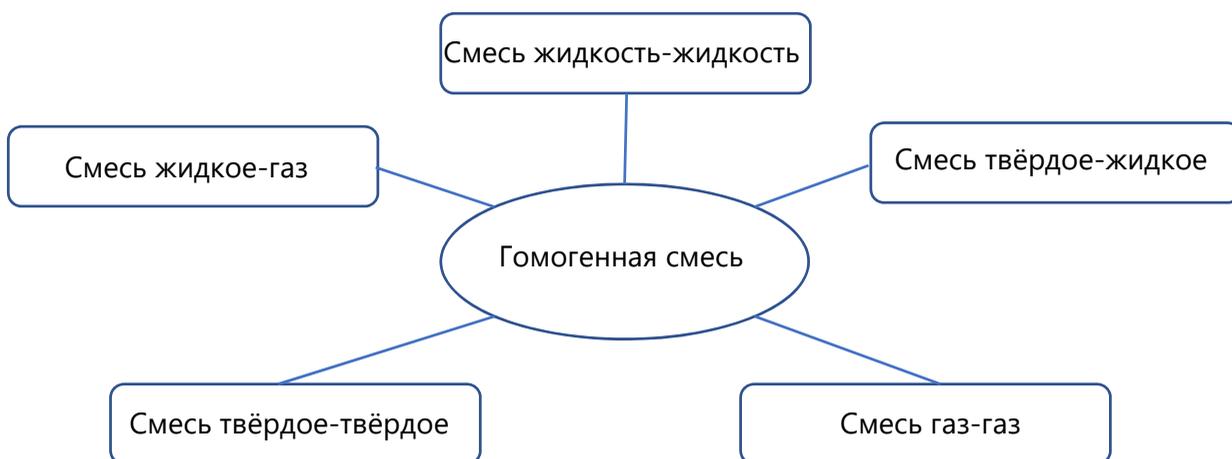


Чистое вещество  
(гелий)

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель напоминает учащимся, что, как им известно из учебника “Природа”, смеси состоят из двух и более веществ. Объясняет, что вещества, образующие смеси, могут быть как элементами, так и химическими соединениями. Здесь могут быть показаны различные примеры из учебника. Например:

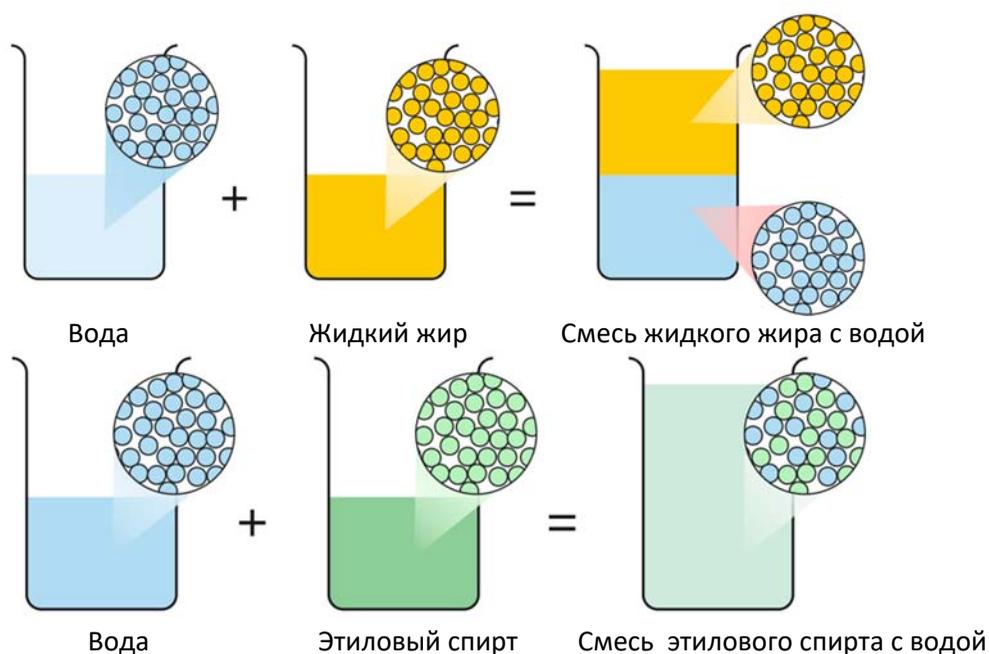
Элемент + элемент	Смесь азота с кислородом
Элемент + соединение	Смесь кислорода с водяными парами
Соединение + соединение	Раствор сахара в воде

Далее учитель напоминает учащимся о видах смесей (гомогенные и гетерогенные). А затем доводит до их сведения, что гомогенные смеси могут быть образованы из веществ, находящихся в различных агрегатных состояниях.



Учащимся можно предложить привести примеры подобных смесей с использованием веществ, встречающихся в повседневной жизни. При необходимости желаемый результат может быть получен с помощью различных наводящих вопросов. В продолжение урока на примерах объясняются виды гетерогенных смесей – эмульсии и суспензии. Поясняется, что при смешивании с водой жидкостей, которые не растворяются в воде, образуется эмульсия, а при смешивании с водой нерастворимых в воде твёрдых веществ – суспензия. Учитель просит учащихся привести примеры, отличные от приведенных в учебнике, и они приводят примеры исходя из известных им веществ.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель делит учащихся на малые группы для выполнения задания из блока “Деятельность”. Каждой группе выдаёт необходимые принадлежности, поручает записать свои наблюдения после смешения веществ с водой. Основные цели деятельности – наглядно увидеть гомогенные смеси, эмульсии и суспензии, и уметь отличать эти смеси друг от друга. Помимо указанных в блоке, могут быть взяты и другие вещества. Затем обсуждаются приведённые в блоке вопросы (*Почему одни вещества образовали с водой гомогенные, а другие – гетерогенные смеси? Чем гетерогенные смеси различались между собой? Чем отличаются друг от друга модели смесей “вода – жидкий жир” и “вода – этиловый спирт?” Обоснуйте своё мнение*). В ходе обсуждения проясняется, что смесь, образованная растворимым в воде веществом, является гомогенной, а смесь, образованная нерастворимым в воде веществом – гетерогенной. Если нерастворимое в воде вещество находится в твёрдом агрегатном состоянии, то образуется суспензия, а если в жидком – эмульсия. Вследствие того, что смесь жидкого жира с водой является эмульсией, а смесь этилового спирта с водой – гомогенной смесью, модели этих смесей отличаются друг от друга так, как это показано ниже.



**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”.

1. Определите вещества, образующие с водой гомогенную смесь, суспензию или эмульсию. Обоснуйте своё мнение.

[Ответ. Смесь растворимого в воде вещества с водой является гомогенной, а смесь нерастворимого в воде вещества с водой – гетерогенной смесью. Если нерастворимое в воде вещество является твёрдым, то образуется суспензия, а если жидким – эмульсия.]

Вещество	Растворимость в воде	Агрегатное состояние	Вид смеси
Глюкоза	Растворяется	Твёрдое	Гомогенная
Хлороводород	Растворяется	Газообразное	Гомогенная
Бензол	Не растворяется	Жидкое	Эмульсия
Карбонат кальция	Не растворяется	Твёрдое	Суспензия
Нитрат калия	Растворяется	Твёрдое	Гомогенная
Уксусная кислота	Растворяется	Жидкое	Гомогенная

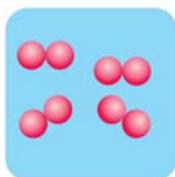
**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Установите соответствие. Обоснуйте своё мнение.

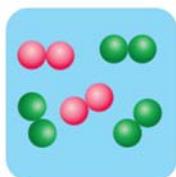
- Смесь азота ( $N_2$ ) и кислорода ( $O_2$ )
- Смесь аммиака ( $NH_3$ ) и диоксида углерода ( $CO_2$ )
- Кислород ( $O_2$ )



I



II



III

[Ответ. На рисунке I показана смесь молекул двух различных химических соединений, что соответствует смеси аммиака ( $\text{NH}_3$ ) и диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) (b). На рисунке II даны молекулы, состоящие из одинаковых атомов, что соответствует кислороду (с). А на рисунке III показана смесь двух различных видов молекул, каждый из которых образован одинаковыми атомами, и это соответствует смеси азота и кислорода (a).]

2. В каких строках таблицы знак ✓ отмечен верно?

Утверждение	Верно	Неверно
а. Смеси могут содержать атомы только одного вида		✓
б. В гомогенных смесях образующие их вещества невозможно различить на глаз		✓
с. Суспензия – это гетерогенная смесь нерастворимого в воде твёрдого вещества с водой	✓	
д. Смесь этилового спирта и воды представляет собой эмульсию	✓	

[Ответ:

а. Ввиду того, что самая простая смесь состоит из двух различных элементов, в состав смеси должны входить не менее двух различных атомов. Поэтому для утверждения а знак отмечен верно.

б. В гомогенных смесях невозможно различить на глаз образующие смесь вещества. Знак отмечен неверно.

с. Поскольку суспензия – это гетерогенная смесь твёрдого нерастворимого в воде вещества с водой, знак отмечен верно.

д. Поскольку этиловый спирт растворим в воде, его смесь с водой является гомогенной. Знак отмечен верно]

**Формативное оценивание**

Критерии оценивания	Материал оценивания
Используя модели смесей, определяет их состав.	Опрос, деятельность, задание
Различает виды и свойства смесей.	Мотивация, опрос, деятельность, закрепление

**Подготовка к следующему уроку.**

Поскольку на следующем уроке предполагается проведение лабораторного эксперимента из блока “Деятельность”, учитель должен заблаговременно подготовить принадлежности (порошок серы, порошок железа, фарфоровая чашка (или пробирка), магнит, спиртовка). Учителю рекомендуется самому заранее провести пробный эксперимент. Таким образом, проверяется, был ли достигнут результат, до урока выявляются возможные проблемы, а также устанавливаются правила безопасности для проведения эксперимента.

**Mövzu 4.2.****Различия между свойствами химических соединений и смесей (1 час)**

- Учебник: стр. 73
- Рабочая тетрадь : стр. 43

Подстандарты	<b>7-1.1.2., 7-1.2.1.</b>
Цели обучения	Сравнивает свойства чистых веществ и смесей
Навыки XXI века	Навык критического мышления; уметь обосновывать свои мысли; знать методы сбора информации при проведения исследований.
Вспомогательные средства	Порошок серы, порошок железа, фарфоровая чашка, магнит, спиртовка
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=0Y498KxP-vk">https://www.youtube.com/watch?v=0Y498KxP-vk</a>

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Сравнение методов разделения веществ в составе смесей и элементов в составе химических соединений.

**Объяснение.** Определение различий в свойствах смесей и химических соединений.

**Исследование.** Сравнение методов разделения смесей и химических соединений.

**Закрепление.** Учебник: задание №1, РТ:№ 1-8.

**Оценивание.** Определение чистых веществ и смесей на основе моделей частиц, объяснение различий в свойствах смесей и химических соединений.

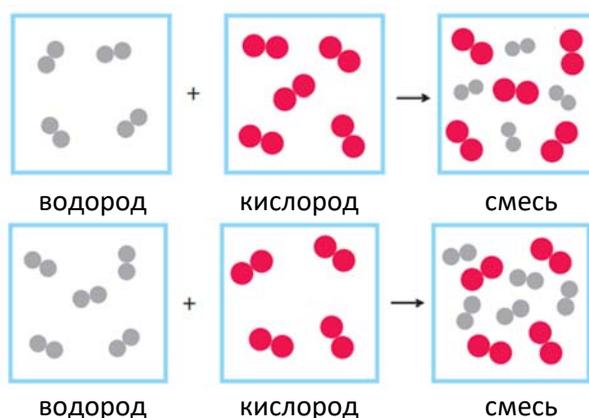
**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему представлено определение различий между методами разделения веществ в составе смеси и элементов в составе химического соединения. Учитель концентрирует внимание учащихся на вопросах: *“Как разделить смесь поваренной соли и воды? Какое явление – физическое или химическое – происходит в это время? Обоснуйте ваше мнение. Можно ли подобным способом разделить водород и кислород, входящие в состав воды? Обоснуйте своё мнение.”* Из учебника “Природа” учащимся известно, что вещества, входящие в состав смеси, можно отделять друг от друга различными физическими методами (просеивание, фильтрование, выпаривание, действие магнитом). Однако химические соединения невозможно разделить физическими методами на образующие их элементы. В этих целях применяются химические методы. На основании полученных знаний учащиеся отвечают, что смесь поваренной соли с водой можно разделить методом выпаривания, однако невозможно подобным методом разделить воду на составляющие её элементы.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** После повторного изложения сведений о смесях и химических соединениях объясняются различия в методах их разделения. Учитель обращает внимание учащихся на то, что если чистые вещества, образующие смесь, можно разделить физическими методами (фильтрование, выпаривание и т.д.), то элементы, из которых состоят химические соединения, физическими методами друг от друга не отделяются. В процессе объяснения можно также организовать дискуссию на различных примерах. Например:

<b>Смесь или вещество</b>	<b>Вещества или элементы, которые должны быть разделены</b>	<b>Метод разделения</b>
Вода + спирт	Вода и спирт	Физический метод
Аммиак	Азот и водород	Химический метод
Вода + сахар	Вода и сахар	Физический метод
Углекислый газ	Углерод и кислород	Химический метод

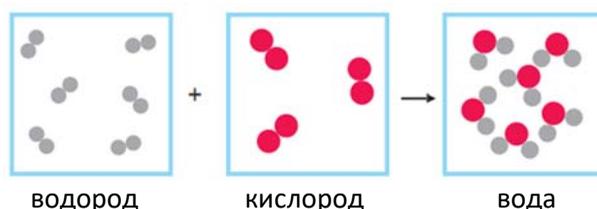
Учитель продолжает объяснение урока и сообщает, что чистые вещества могут смешиваться между собой в любых соотношениях. Это может быть рассмотрено на примере смесей различных

веществ. Так, используя приведённую ниже схему, учитель объясняет учащимся, что из газообразных водорода и кислорода могут быть приготовлены различные смеси.



До внимания учащихся доводится, что представленные примеры иллюстрируют возможность приготовления смесей водорода с кислородом из разных количеств водорода и кислорода. Учитель может предложить каждому учащемуся также составить аналогичную схему. При этом схема, составленная каждым из учащихся, будет отличаться от остальных. Учитель может в свою очередь ещё раз объяснить, что из одинаковых газов возможно приготовить смеси различного состава.

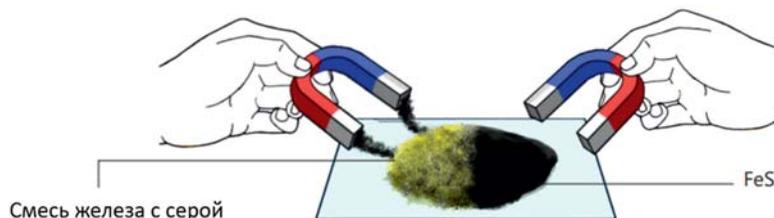
Затем учитель информирует учащихся об образовании химических соединений. Объясняет этот момент на примере образования воды и сообщает, что при образовании воды молекулы водорода и кислорода соединяются в численном соотношении 2 : 1.



Учитель может предложить составить по аналогии схему образования аммиака. В ходе работы учащиеся устанавливают, что при образовании аммиака молекулы азота и водорода соединяются в численном соотношении соответственно 1:3.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Учитель предлагает учащимся провести эксперимент из блока “Деятельность”. Сначала предлагается изучить инструкцию к эксперименту (ход работы). Учитель, после того как полностью убедится в ознакомлении учащихся с инструкцией, ещё раз напоминает им правила техники безопасности. Затем выдаёт учащимся необходимые принадлежности, проверяет наличие на учениках халатов, резиновых перчаток и защитных очков и после этого даёт разрешение приступить к эксперименту. Контролирует соблюдение правил безопасности в ходе эксперимента, при необходимости оказывает учащимся помощь. Основная цель данного эксперимента заключается в выявлении различий в свойствах смеси порошков серы и железа до и после реакции. Для этого учащиеся до реакции подносят магнит к смеси порошков серы и железа. Затем помещают смесь в фарфоровую чашку (если нет чашки, можно использовать пробирку) и постепенно нагревают её на спиртовке, при этом они наблюдают постепенное превращение смеси в чёрную массу. Далее, убедившись в окончании реакции, тушат спиртовку и через некоторое время (после частичного остывания) подносят магнит к массе в фарфоровой чашке (если реакция проводилась в пробирке, пробирка под контролем учителя осторожно разбивается, продукт реакции отделяется и к нему подносится магнит). Затем учащимся представляются вопросы из

блока “Деятельность” (Что произошло, когда вы поднесли магнит к смеси порошков железа и серы? Что вы наблюдали, когда поднесли магнит к химическому соединению, полученному в результате реакции? Какое различие вы выявили между смесью и химическим соединением?) На основе этих вопросов учащиеся обсуждают полученные ими результаты. Они рассказывают учителю, что по их наблюдениям при поднесении магнита к смеси порошков серы и железа до реакции железо притягивалось к магниту, тогда как после реакции полученный продукт магнитом не притягивался.



В итоге обсуждения устанавливается, что тогда как образующие смесь чистые вещества сохраняют в смеси свои свойства, элементы, образующие химические соединения, свои свойства утрачивают и образуют вещество с новыми свойствами.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Далее учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Подумай·Обсуди·Поделись.” Напоминает им о том, что хлор содержится как в газообразном хлоре, так и в поваренной соли. Организует обсуждение вопроса “Почему поваренная соль неядовита, тогда как газообразный хлор ядовит?”. На основании результатов своего исследования учащиеся поясняют, что находящийся в свободном виде хлор ядовит, но несмотря на это в поваренной соли хлор это своё свойство теряет, так как входит в состав химического соединения.

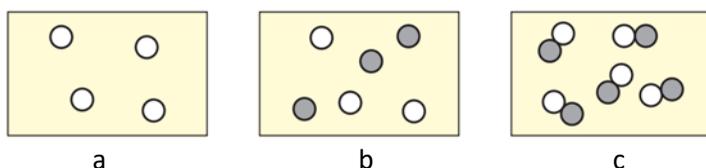
**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”.

Какой метод вы бы предложили для выделения водорода, входящего в состав аммиака? Обоснуйте своё мнение.

[Ответ. Поскольку аммиак ( $NH_3$ ) является химическим соединением, входящие в его состав элементы – водород и кислород – нельзя разделить с помощью физических методов, их можно отделить друг друга химическими методами.]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в блоке “Проверьте полученные знания”.

1. Установите соответствие между моделями и утверждениями:



- I. Относится только к сере
- II. Относится к смеси железа с серой
- III. Относится только к соединению FeS

[Ответ. Модель a соответствует сере (I), поскольку представлен один элемент, модель b относится к смеси железа с серой (II), так как дана смесь двух разных элементов, а модель c относится к FeS (III), поскольку представлено химическое соединение.]

2. Где азот свои свойства не сохраняет? Обоснуйте своё мнение.

- a. Воздух
- b. Аммиак
- c. Нашатырный спирт

[Ответ. Входящие в состав воздуха азот, кислород, углекислый газ и другие вещества находятся совместно в виде смеси. Поэтому находящийся в воздухе азот сохраняет свои свойства. Поскольку аммиак ( $\text{NH}_3$ ) и нашатырный спирт ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) – химические соединения, входящий в их состав азот утрачивает свои свойства и образует вещество с новыми свойствами.]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Определяет на основании моделей чистые вещества и смеси.	Опрос, задание
Объясняет различия между свойствами смесей и химических соединений.	Мотивация, опрос, деятельность, закрепление, задание

#### Подготовка к следующему уроку

Поскольку на следующем уроке предполагается проведение лабораторной работы из блока “Деятельность”, учителю следует заранее подготовить необходимые принадлежности (пищевая сода, спиртовка, химический стакан, термометр). При отсутствии в лаборатории пищевой соды можно использовать и другие вещества, растворимость которых сильно изменяется в зависимости от температуры ( $\text{KClO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{KNO}_3$  и др.). Учителю рекомендуется предварительно самому провести запланированный опыт и построить требуемый график. Таким образом проверяется, достигается или нет требуемый результат, до урока выявляются те проблемы, которые могут возникнуть, и определяются правила безопасности для данного эксперимента.

#### Тема 4.3.

### Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость (2 часа)

- Учебник: стр. 76
- Рабочая тетрадь: стр. 46

Подстандарты	<b>7-1.2.2.</b>
Цели обучения	Объясняет сущность процесса растворения. Определяет факторы, влияющие на растворимость. Проводит простые расчёты на растворимость.
Навыки XXI века	Интерактивность; общение; уметь обосновывать свои мысли; знать методы сбора информации при проведения исследований; исследовательские навыки; навыки использования ИКТ.
Вспомогательные средства	Пищевая сода, нагреватель, химический стакан, термометр, электронные весы
Электронные ресурсы	<a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_all.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_all.html</a>

#### Краткий план урока

**Мотивация.** Сравнение насыщенных и ненасыщенных растворов сахара.

**Объяснение.** Определение растворимых и нерастворимых в воде веществ, установление различий между насыщенными и ненасыщенными растворами, объяснение факторов, оказывающих влияние на растворимость, проведение расчётов на растворимость, использование графиков растворимости.

**Исследование.** Изучение влияния температуры на растворимость твёрдых веществ.

**Закрепление.** Учебник: задание №1, РТ: №1-8.

**Оценивание.** Определение растворимых и нерастворимых в воде веществ, объяснение факторов, влияющих на растворимость веществ, проведение простых расчётов на растворимость и использование графиков растворимости.

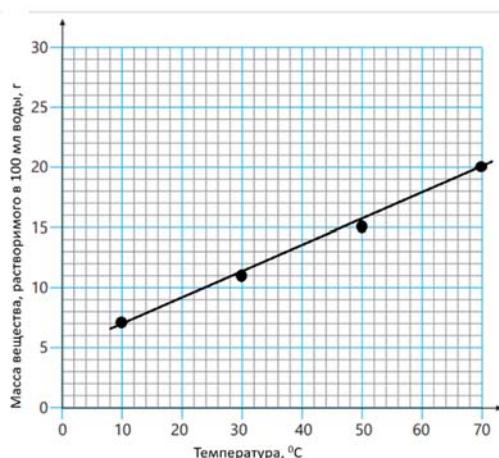


Задача	Решение
Сколько грамм сахара максимально можно растворить в 200 мл воды?	100 мл ----- 203 г 200 мл ----- x            x = 406 г
Сколько мл воды минимум требуется для полного растворения 18 г поваренной соли?	36 г ----- 100 мл 18 г ----- x            x = 50 мл
Сколько грамм пищевой соды максимально можно растворить в 500 мл воды?	100 мл ----- 10 г 500 мл ----- x            x = 50 г

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее, для изучения влияния температуры на растворимость веществ, учитель предлагает провести эксперимент из блока “Деятельность”. Учащимся предлагается изучить инструкцию к эксперименту. После ознакомления с ходом работы учитель ещё раз напоминает учащимся о правилах безопасности. Затем учитель выдаёт учащимся необходимые принадлежности и, убедившись в наличии на учениках халатов, резиновых перчаток и защитных очков, даёт разрешение на начало эксперимента. При необходимости напоминает учащимся правила пользования термометром. Учитель требует от учащихся тщательно и с большой точностью определять массу вещества и обращать особое внимание на момент образования насыщенного раствора. Это важно, так как от этого будет зависеть точность построения графика. Кроме того, учитель даёт задание каждой группе начертить в тетради показанную ниже таблицу и отметить в ней свои наблюдения. Определённая учащимися масса пищевой соды при заданных температурах должна иметь примерно такие же значения, как в приведённой ниже таблице.

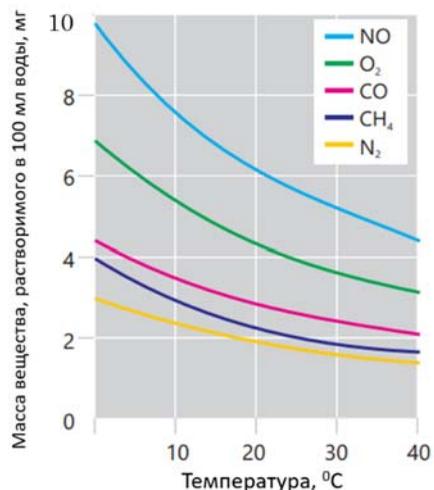
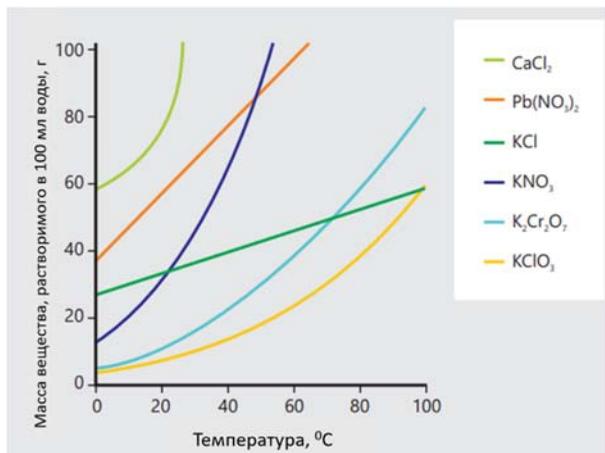
Температура, °C	Масса вещества, растворимого в 100 мл воды, г
0	7
30	11
50	15
70	20

Затем они должны найденные значения отметить точками на системе координат, начерченной заранее в тетради, и, соединив эти точки, построить график зависимости растворимости пищевой соды от температуры. На графике это будет выглядеть так, как показано ниже. Учащимся также может быть дано задание построить этот график дома с применением компьютерных программ.



После построения графика учитель обращается к учащимся с вопросами, представленными в блоке (Что вы наблюдали? Как температура влияет на растворимость пищевой соды?). Учащиеся отмечают, что согласно их наблюдениям с повышением температуры растворимость

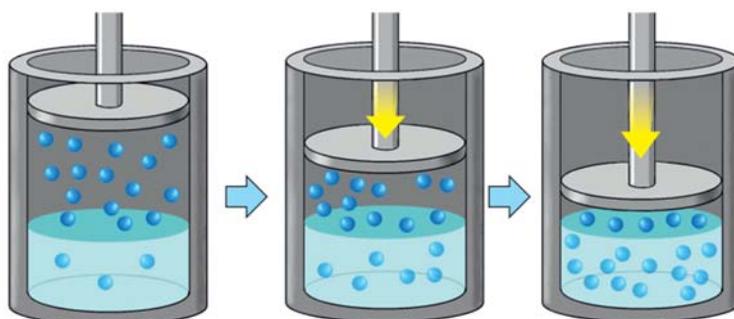
пищевой соды в воде увеличивается. Затем на вопрос: “Будет ли одинаковым влияние температуры на растворимость всех веществ?”, учащиеся на основании учебника “Природа” отвечают, что температура влияет неодинаково на растворимость всех веществ.



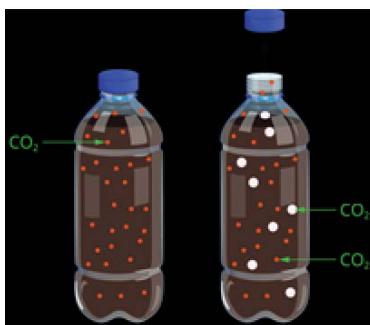
**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель доводит до сведения учащихся, что с повышением температуры частицы вещества распределяются в воде с большей скоростью, вследствие чего зависимость растворимости твёрдых веществ в воде от температуры соответствует приведённому на рисунке графику, он демонстрирует увеличение растворимости на графиках, и, как следствие, у учащихся формируются навыки работы с графиками. Учитель подчёркивает, что при растворении газов в воде наблюдается обратная закономерность.

Учитель на примерах из реальной жизни и из блока “Знаете ли вы?” объясняет, что с повышением температуры растворимость газов в воде уменьшается. Например, при вскрытии в тёплом виде бутылок с газированной водой газ из-за уменьшения его растворимости в воде начинает интенсивно выделяться, вследствие чего наблюдается выплёскивание жидкости из бутылки. Растворимость газов в воде также объясняется на основе графиков.

Учитель также подчёркивает, что давление оказывает влияние на растворимость газов в воде, тогда как на растворимость твёрдых веществ давление не влияет. Он это связывает с тем, что ввиду большого расстояния между молекулами газы легко сжимаются, а твёрдые вещества из-за незначительного расстояния между частицами несжимаемы. Следовательно, оттого что при повышении давления увеличивается число перешедших в раствор молекул газов, увеличивается и растворимость газов в воде.



Далее учитель объясняет, что при снятии крышек с бутылок с газированной водой из-за понижения давления растворимость газов в воде уменьшается и они отделяются от воды (выделяются из раствора).



**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”. В этом блоке даны вычисления, связанные с влиянием температуры на растворимость веществ в воде.

1. Используя график, ответьте на представленные ниже вопросы:

- Определите растворимость (в граммах) нитрата алюминия в 100 мл воды при 30°C.
- При какой примерно температуре (°C) у хлорида аммония и нитрата калия одинаковая растворимость?
- Расположите вещества в порядке возрастания их растворимости в воде при 40°C.
- До какой минимальной температуры Кямрану следует нагреть воду для того, чтобы растворить 80 г хлорида калия в 200 г воды?
- Сколько г нитрата алюминия максимально Лейла сможет растворить при 40°C в 500 г воды?

[Ответ. а. Так как на графике приведена растворимость веществ в 100 мл воды, растворимость нитрата алюминия при 30°C в 100 мл воды составляет примерно 81 г.

б. Из графика видно, что кривые растворимости хлорида аммония и нитрата калия пересекаются при температуре примерно 24°C, то есть при 24°C у них одинаковая растворимость.

в. Растворимость хлорида калия в 100 мл воды при 40°C примерно 38 г, растворимость хлорида аммония – 44 г, растворимость нитрата калия – 64 г, а растворимость нитрата алюминия – 88 г.

д. в 200 г воды ----- растворяется 80 г хлорида калия

в 100 г воды ----- растворяется  $x$  г хлорида калия

$$x = 40$$

Как видно из графика, приблизительно при 46°C в 100 мл воды растворяется 40 г хлорида калия.

е. при 40°C в 100 г воды ----- растворяется 88 г нитрата алюминия

при 40°C в 500 г воды ----- растворяется  $x$  г нитрата алюминия

$$x = 440$$

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Установите соответствие.

I. Растворимая в воде жидкость

II. Нерастворимое в воде твёрдое вещество

III. Растворимый в воде газ

а. жидкий жир

б. аммиак

с. песок

д. этиловый спирт

е. сахар

[Ответ: I – д; II – с; III – б.]

2. В каких строках таблицы знак ✓ отмечен верно?

Утверждение	Верно	Неверно
a. Мел – жидкость, не растворимая в воде		✓
b. Этиловый спирт – жидкость, растворимая в воде	✓	
c. Растворимость углекислого газа в воде увеличивается с повышением температуры		✓
d. Растворимость кислорода в воде увеличивается с повышением давления		✓
e. Растворимость поваренной соли в воде увеличивается с повышением температуры	✓	

[Ответ. a. Мел – ~~жидкость~~ твёрдое вещество, нерастворимое в воде (знак ✓ отмечен верно)

b. Этиловый спирт – жидкость, растворимая в воде (знак ✓ отмечен верно)

c. Растворимость углекислого газа в воде ~~увеличивается~~ уменьшается с повышением температуры (знак ✓ отмечен верно)

d. Растворимость кислорода в воде увеличивается с повышением давления (знак ✓ отмечен неверно)

e. Растворимость поваренной соли в воде увеличивается с повышением температуры (знак ✓ отмечен верно)]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Определяет растворимость веществ в воде.	Мотивация, деятельность, опрос, задание
Различает насыщенные и ненасыщенные растворы.	Мотивация, деятельность, опрос
Объясняет факторы, влияющие на растворимость веществ.	Мотивация, опрос, деятельность, задание
Решает простые задачи на растворимость и использует графики, связанные с растворимостью.	Опрос, закрепление

#### Подготовка к следующему уроку

Учитывая, что следующий урок планируется посвятить разделу “Наука, технология, жизнь”, учитель даёт учащимся задание самостоятельно ознакомиться с данным материалом. Учитель может предложить для обсуждения на уроке одну из следующих тем:

- Современные области применения металлов
- Применение металлов в технике
- Преимущества использования металлических материалов
- Сравнение материалов из металла и пластика и др.

Учитель объявляет учащимся название выбранной темы и даёт задание исследовать её с привлечением различных источников. Учащиеся могут по желанию подготовить к обсуждению различные наглядные средства. Учителю для организации обсуждения по выбранной теме следует заранее составить направляющие вопросы. При подготовке этих вопросов должны учитываться уровень знаний и круг интересов учащихся.

## Наука, технология, жизнь (1 час)

• Учебник: стр. 81

Целью представления данного материала является установление связи между приобретёнными учащимися из раздела теоретическими знаниями о смесях и их применением в современной жизни. Поскольку использование металлов в чистом виде очень часто оказывается нерациональным, в этом блоке даётся информация о сплавах. Сообщается, что сплавы изготавливают из различных металлов, а в некоторых случаях – из металлов и неметаллов. Свойства полученных сплавов превосходят свойства образующих их чистых металлов. Так, полученные из железа чугун и сталь твёрже железа и устойчивее к различным воздействиям. Поэтому эти сплавы широко применяются в различных отраслях промышленности. К основным свойствам сплавов из алюминия относятся лёгкость и прочность, по этой причине такие сплавы применяются в производстве самолётов, для изготовления лёгких металлических конструкций и др. А при изготовлении различных деталей для строительства используются медные сплавы – бронза и латунь. В этой части учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Подумай·Обсуди·Поделись”. Во время обсуждения учащиеся сообщают, что на соревнованиях завоевавшие I место награждаются “золотыми” медалями, II место – “серебряными”, а III место – медалями, изготовленными из медного сплава – бронзы.

### Подготовка к следующему уроку

Учитель сообщает учащимся, что постановка эксперимента из проекта в домашних условиях может вызвать трудности и поэтому он будет проведен сообща в классе. В этой связи он даёт учащимся задание дома внимательно ознакомиться с проектом. В то же время учителю следует к следующему уроку подготовить принадлежности, необходимые для реализации проекта (химический стакан, весы, воронка, ложка, фильтровальная бумага, поваренная соль, сахар и др.). Учителю рекомендуется провести заранее пробный эксперимент.

## Проект (1 час)

• Учебник: стр. 83

Целью осуществления данного проекта является привитие учащимся навыков точной и тщательной работы во время лабораторного эксперимента, а также развитие у них навыков простых математических расчётов. Поскольку учащиеся заранее оповещены о том, что проведение эксперимента намечено в классе, они приходят подготовленными к следующему уроку. Учитель уточняет неясные моменты и, разделив учащихся на малые группы, даёт им задание провести процедуры согласно изученной инструкции. Снабдив учащихся необходимым оборудованием, учитель разрешает им приступить к работе и просит в первую очередь перечертить в тетрадь представленную в проекте таблицу.

Объём воды, мл	Масса стакана с водой, г	Масса стакана с раствором, г	Масса вещества, растворённого в 100 мл воды, г	Разность масс, г	Погрешность эксперимента, %
100					

В процессе работы учитель подчеркивает, что учащимся следует быть более внимательными и что чем точнее будут их измерения, тем меньше будет погрешность их эксперимента. После полного завершения эксперимента определяется группа, допустившая наибольшую погрешность, и группа, допустившая наименьшую погрешность. Затем обсуждаются причины таких результатов. Устанавливается, на каких моментах больше всего акцентировала своё внимание группа, допустившая наименьшую погрешность, и другим группам рекомендуется также уделить больше внимания этим факторам во время проведения эксперимента.

## РАЗДЕЛ 5

## Методы разделения смесей

Тема №	Название	Часы	Учебник (стр.)	Рабочая тетрадь (стр.)
Тема 5.1	Метод кристаллизации	2	6	3
Тема 5.2	Методы простой дистилляции и фракционной дистилляции	2	11	9
Тема 5.3	Метод отстаивания	2	15	12
Тема 5.4	Бумажная хроматография	2	17	14
	Наука, технология, жизнь	1	20	
	Проект	1	22	
	Обобщающий урок (заключение и обобщающие задания)	1	24	16
	МСО	1		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>		

### Краткий обзор раздела

В этом разделе учащиеся рассмотрят с другой точки зрения методы разделения смесей, изученные ими по учебнику “Природа”, такие как выпаривание и фильтрование, узнают разницу между методами кристаллизации и выпаривания, поймут, что для разделения водных смесей твердых веществ, легко подвергающихся химическому превращению при нагревании, а также веществ, растворимость которых сильно изменяется под воздействием температуры, целесообразно использовать метод кристаллизации, а не выпаривания. Также узнают, что для выделения воды из водных смесей растворимых в воде твердых веществ используется метод простой дистилляции, а для разделения растворимых друг в друге жидкостей – метод фракционной дистилляции, наглядно изучат разницу между приборами, используемыми для применения данных методов. Прояснят суть метода отстаивания, используемого для выделения жидкостей из смесей нерастворимых друг в друге жидкостей, и приобретут навыки практического применения этого метода для разделения веществ с помощью делительной воронки. Кроме того, изучат применение бумажной хроматографии для определения состава смесей и выделения из смесей составляющих их веществ, будут, применяя данный метод, выделять из разных чернил цветные вещества, входящие в их состав, и таким образом определять, из каких цветных веществ они образованы. В разделе “Наука, технология, жизнь” ознакомятся с интересной информацией о колоночной хроматографии и её применении, а в разделе “Проект” проведут разделение трёх растворимых друг в друге жидкостей методом фракционной хроматографии.

### Введение в раздел

Учитель поручает учащимся прочитать интересную информацию о Мёртвом море, представленную во введении в раздел. Начав обсуждение, спрашивает у учащихся, были ли им ранее известны изложенные сведения. Для углубления обсуждения учитель может спросить, какой факт из представленной информации больше всего привлёк их внимание. Затем обсуждаются вопросы из учебника:

– В чём причина осаднения и накопления солей на морском дне?

[Ответ. Впадающие в море реки, вымывая различные минералы (соли), приносят их с собой в море. Вода в море постепенно испаряется, а так как соли не испаряются, они накапливаются на дне моря или в растворённом виде в морской воде.]

– Как вы думаете, каким образом изменяется содержание солей в морской воде по сезонам?

[Ответ. В летние месяцы из-за жаркой погоды происходит сильное испарение морской воды, и как следствие некоторая часть солей из насыщенного раствора осаждается и накапливается на дне моря и побережье в форме кристаллов, а в холодную погоду, когда нет сильного испарения воды, эти же соли находятся в воде в растворённом виде и в результате не происходит серьёзного изменения содержания солей в воде по сезонам.]

– Какие методы следует использовать для выделения растворённых солей из морской воды?

[Ответ. Методом выпаривания, изученным нами из учебника «Природа».]

**Тема 5.1.****Метод кристаллизации (2 часа)**

- Учебник: стр. 6
- Рабочая тетрадь: стр. 3

Подстандарты	<b>7-1.2.3</b>
Цели обучения	Объясняет сущность методов выпаривания и фильтрования. Объясняет сущность метода кристаллизации. Проводит сравнение между методами выпаривания и кристаллизации.
Навыки XXI века	Уметь выражать свои мысли и слушать других; интерактивность; сотрудничество; уметь корректировать существующие способы решения; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Спиртовка, термостойкий химический стакан, колба Эрленмейера, воронка, фильтровальная бумага, лупа, тренога, кристаллогидрат $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , вода
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=QdwKhbtzsug">https://www.youtube.com/watch?v=QdwKhbtzsug</a>

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Сравнение методов разделения водных смесей растворимых и нерастворимых в воде твёрдых веществ.

**Объяснение.** Объяснение сущности разделения смесей методами фильтрования, выпаривания и кристаллизации, сравнение методов выпаривания и кристаллизации.

**Исследование.** Выделение кристаллогидратов из растворов с использованием метода кристаллизации.

**Закрепление.** Учебник: задание № 1. ПТ: № 1-9.

**Оценивание.** Определение различий между методами кристаллизации и выпаривания, исследование возможности применения методов выпаривания и кристаллизации с учётом влияния температуры на растворимость веществ.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему приведены растворимые и нерастворимые в воде твёрдые вещества и показано, как визуально различаются между собой смеси, образуемые с водой этими твёрдыми веществами. Поскольку учащимся известны из учебника “Природа” методы разделения водных смесей растворимых и нерастворимых в воде твёрдых веществ, они смогут не затрудняясь определить методы, которые следует использовать для разделения данных смесей. Учащимся задаются вопросы из вводной части раздела: *“Каким методом можно разделить на компоненты смесь нитрата калия с водой? Каким методом можно разделить смесь песка с водой? Возможно ли выделить нитрат калия из его смеси с водой при неполном выпаривании воды?”*. При обсуждении выясняется, что смесь нитрата калия с водой можно разделить методом выпаривания, а смесь песка с водой – методом фильтрования. Для выделения нитрата калия из его смеси с водой, наряду с полным выпариванием воды, можно также выпарить лишь некоторую часть воды, а затем раствор охладить.

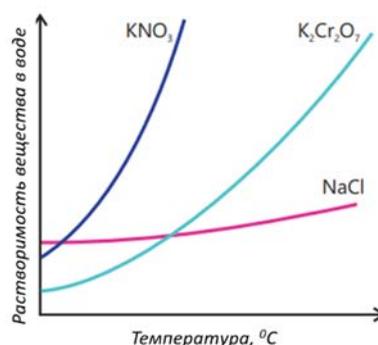
**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель напоминает учащимся известный им из учебника “Природа” метод разделения смесей. Он сообщает, что для отделения от воды растворимых в воде твёрдых веществ используется метод выпаривания. Поскольку температура кипения воды ниже температуры кипения твёрдого вещества, при выпаривании вода испаряется и таким образом отделяется, а твёрдое вещество остаётся на дне сосуда. В качестве примера можно привести смесь поваренной соли или другого растворимого в воде твёрдого вещества с водой. Учитель доводит до сведения учащихся, что в природе испарение происходит постоянно, а в жаркие месяцы это явление характеризуется большей скоростью. Он также приводит в качестве примера кристаллы соли, которые в летние месяцы в результате испарения воды осаждаются и накапливаются у берегов и на дне озера Масазыр. Затем доводит до сведения учащихся, что для отделения нерастворимых в воде твёрдых веществ от воды используется метод фильтрования, упоминает, что и метод

выпаривания может быть использован для этих целей, однако метод фильтрования является наиболее рациональным. При фильтровании частицы твёрдого вещества из-за большого размера не проходят через фильтровальную бумагу, тогда как вода, пройдя сквозь фильтровальную бумагу, стекает в установленный под воронкой стакан. Собранная в стакане жидкость называется фильтратом. Таким способом разделяются водные смеси песка, глины, порошка мела, серы и других нерастворимых в воде твёрдых веществ. Учитель объясняет очень важный момент, связанный с методом выпаривания. Он сообщает, что и сахар, и поваренная соль – растворимые в воде твёрдые вещества. Однако, если смесь поваренной соли с водой возможно разделить методом выпаривания, то разделить этим методом смесь сахара с водой не удастся. Учитель объясняет это тем, что при нагревании сахара происходит изменение его состава. Оно сопровождается изменением цвета. Учитель отмечает, что некоторые из учащихся могли это наблюдать при приготовлении карамели или коричневого сахара.



В дополнение сообщает что при полном выпаривании воды сахар постепенно обугливается. Он также обращает внимание учащихся на то, что для отделения от воды растворимых в воде твёрдых веществ может быть использован и другой метод – метод кристаллизации. Учитель рассказывает, что при разделении смесей методом кристаллизации сначала проводят частичное выпаривание имеющегося в растворе растворителя, затем охлаждение раствора и далее отделение фильтрованием образовавшихся кристаллов. Доведя до сведения учащихся, что при осуществлении метода кристаллизации последовательно используются методы выпаривания и фильтрования, учитель завершает объяснение.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Затем учитель даёт учащимся задание ознакомиться с инструкцией к эксперименту, представленному в блоке “Деятельность”. Убедившись в том, что учащиеся полностью изучили инструкцию, он ещё раз напоминает им правила безопасности, затем делит учащихся на группы и предоставляет им необходимые принадлежности. Проверив наличие на учащихся халатов, резиновых перчаток и защитных очков, он даёт разрешение на начало эксперимента. Контролирует соблюдение правил безопасности при выполнении эксперимента, при необходимости оказывает учащимся содействие. Учащиеся добавляют некоторое количество кристаллогидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  в термостойкий стакан с водой и перемешивают до полного его растворения. Стакан с полученным раствором устанавливают на треноге и нагревают его в пламени спиртовки до испарения определённой части воды. Затем раствор оставляют до его остывания. Поскольку остывание происходит постепенно, учитель просит каждую группу учащихся надписать свой стакан с раствором и разместить его в определённом месте класса или лаборатории. На следующем уроке каждая группа продолжает работу над своим раствором. Учащиеся фильтруют свои растворы, после чего проводят наблюдения над полученным на фильтровальной бумаге твёрдым остатком. Далее обсуждаются приведённые вопросы: “Что вы наблюдали после охлаждения раствора? Что вы наблюдали, рассматривая через лупу остаток на фильтровальной бумаге? Возможно ли выделить  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  из водного раствора методом выпаривания?”



Учащиеся отмечают при обсуждении, что после охлаждения раствора определённая часть твёрдого вещества осажается на дне стакана, и связывают это с кристаллизацией твёрдого вещества. При рассмотрении остатка на фильтровальной бумаге с помощью лупы можно наблюдать, что этот остаток состоит из блестящих кристаллов. На вопрос “Возможно ли выделить  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  из водного раствора методом выпаривания?” учащиеся отвечают под руководством учителя. При обсуждении проясняется, что во время выпаривания содержащаяся в кристаллогидрате  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  вода также отделяется, вследствие чего изменяется состав вещества, поэтому использование метода выпаривания в данном случае неверно.

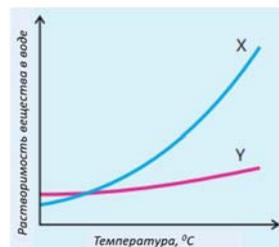
**ОБЪЯСНЕНИЕ** При объяснении темы учитель ещё раз излагает сведения о кристаллогидратах. Он указывает, что такие вещества, как  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , относятся к кристаллогидратам, при сильном нагревании таких веществ от них отделяется содержащаяся в их составе кристаллизационная вода и, как следствие, состав вещества изменяется. По этой причине для отделения таких веществ от воды используется метод кристаллизации. Он объясняет этот процесс по рисунку из учебника, иллюстрирующему процесс отделения кристаллогидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  от воды. Отмечает, что после полного растворения в воде кристаллогидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  раствор нагревают, а затем образовавшийся после частичного выпаривания воды насыщенный раствор охлаждают. Поскольку процесс остывания идёт постепенно и образование кристаллов происходит именно в это время, следует быть крайне внимательным на этой стадии. Учитель может для наглядности завершить своё объяснение просмотром соответствующих видеороликов (например: <https://www.youtube.com/watch?v=QdwKhbtzsug>). Также учитель объясняет, что для выделения из водных растворов таких веществ, как  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , растворимость которых значительно изменяется с температурой, целесообразно использовать метод кристаллизации, а для выделения веществ, растворимость которых мало зависит от температуры, например  $\text{NaCl}$ , – метод выпаривания.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”.

Приведён график зависимости растворимости твёрдых веществ X и Y от температуры.

- Какой метод целесообразно использовать для выделения вещества X из его водной смеси? Обоснуйте своё мнение.
- Какой метод целесообразно использовать для выделения вещества Y из его водной смеси? Обоснуйте своё мнение.

[Ответ: Как видно из графика, растворимость вещества X в воде сильно возрастает под влиянием температуры. Поэтому для выделения такого вещества целесообразно использовать метод кристаллизации, в то же время, ввиду слабого изменения растворимости вещества Y с изменением температуры, при выделении веществ такого типа из их водных растворов целесообразно применять метод выпаривания.]



**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Чем метод выпаривания отличается от метода кристаллизации?

[Ответ: При выделении твёрдого растворимого в воде вещества из раствора вода выпаривается полностью, а твёрдое вещество остаётся на дне сосуда. А для выделения твёрдых растворимых в воде веществ вода выпаривается частично, а затем раствор охлаждается. В это время твёрдое вещество осажается на дне сосуда в виде кристаллов.]

2. Почему сахар из его водной смеси выделяют методом кристаллизации, а не методом выпаривания?

[Ответ: При нагревании смеси сахара с водой сахар под воздействием температуры подвергается химическому превращению. Поэтому при разделении этой смеси используется не метод выпаривания, а метод кристаллизации. Это обусловлено тем, что при использовании метода кристаллизации раствор не нагревается так же сильно, как при выпаривании.]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Объясняет сущность методов выпаривания и фильтрования.	Мотивация, опрос
Объясняет сущность метода кристаллизации.	Деятельность, опрос, задание
Проводит сравнение между методами выпаривания и кристаллизации.	Опрос, закрепление, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Ввиду предстоящего на следующем уроке лабораторного эксперимента из блока “Деятельность” учителю следует заблаговременно подготовить необходимые принадлежности (прибор для простой дистилляции, термометр, спиртовка, тренога, стакан, вода, поваренная соль). Учителю рекомендуется заранее провести пробный эксперимент.

#### Тема 5.2.

### Методы простой дистилляции и фракционной дистилляции (2 часа)

- Учебник: стр. 11
- Рабочая тетрадь: стр. 9

Подстандарты	<b>7-1.2.3</b>
Цели обучения	Объясняет сущность методов простой дистилляции и фракционной дистилляции. Проводит сравнение между методами простой дистилляции и фракционной дистилляции.
Навыки XXI века	Навык критического мышления; уметь корректировать существующие способы решения; исследовательские навыки; обдумывать пути решения проблемы.
Вспомогательные средства	Прибор для простой дистилляции, термометр, спиртовка, тренога, стакан, вода, поваренная соль

#### Краткий план урока

**Мотивация.** Применение методов разделения для получения чистой воды из морской воды.

**Объяснение.** Объяснение методов простой дистилляции и фракционной дистилляции, определение различий между ними.

**Исследование.** Использование метода простой дистилляции для получения чистой (пресной) воды из солёной воды.

**Закрепление.** Учебник: задание № 1, РТ: № 1-6.

**Оценивание.** Объяснение методов простой дистилляции и фракционной дистилляции, правильный выбор используемых методов для разделения приведённых смесей, объяснение различий между простой дистилляцией и фракционной дистилляцией.

**МОТИВАЦИЯ** Учитель предлагает учащимся прочитать информацию из вводной части темы. После того, как учащиеся внимательно ознакомились с информацией, учитель задает им вопрос из введения: “Как на этих заводах из морской воды получают чистую воду?”. Исходя из полученных в предыдущей теме знаний, учащиеся могут предположить, что это методы выпаривания или кристаллизации. Поэтому учитель направляет их с помощью таких фраз, как: “здесь нам нужна вода, надо сделать так, чтобы вода не испарялась.” Чтобы сориентировать учащихся, учитель может им напомнить опыт по получению питьевой воды из морской воды, приведённый в учебнике “Природа” для 6-го класса. В ходе обсуждения выясняется, что нужен

такой прибор, в котором вода, испаряясь из морской воды, конденсировалась бы в жидкость и собиралась вновь в приёмной посуде. Учитель говорит, что этот метод является простой дистилляцией. Затем обращается к учащимся с представленным в блоке вопросом: “*Чем отличается полученная таким образом чистая вода от природной родниковой воды?*”. Если учащиеся затрудняются с ответом, учитель дополнительно задаёт им наводящие вопросы: “*Какие, по вашему мнению, вещества присутствуют в морской воде в растворённом виде? Могут ли эти вещества также испаряться при испарении воды?*”. После этих вопросов обсуждение углубляется, и в итоге выясняется, что поскольку твёрдые вещества не могут испаряться из морской воды, то этих солей не окажется в составе воды, полученной в результате простой дистилляции. После обсуждений учитель концентрирует внимание учащихся на том, насколько ценна питьевая вода и как важно правильно и рационально её использовать.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** После обсуждений учитель говорит, что для отделения растворимых в воде твёрдых веществ, в зависимости от поставленных целей, могут применяться методы простой дистилляции или выпаривания. Он сообщает, что если целью является выделение соли из смеси соли с водой (солёной воды), то применяется метод выпаривания. При этом вода полностью испаряется, а соль остаётся на дне сосуда. Если же требуется выделить из данной смеси воду, следует применять не метод выпаривания, а метод простой дистилляции. Это связано с тем, что для конденсации испарившейся воды требуется прибор для дистилляции. Этот прибор состоит из колбы для дистилляции (перегонной колбы), в которой осуществляется процесс испарения, и холодильника, в котором испарившаяся вода конденсируется. Поступающий в нижний отвод холодильника поток холодной воды охлаждает пары вещества и способствует их превращению в жидкость, а незначительно нагретая парами вещества вода выходит из прибора через верхний отвод холодильника.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Для наблюдения за процессом простой дистилляции учитель предлагает учащимся провести эксперимент, представленный в блоке “Деятельность”. В этом опыте требуется получить чистую воду из морской воды, используя прибор для простой дистилляции. При наличии в школьной лаборатории данного прибора учитель вместе с учащимися приводят его в рабочее состояние, после чего учащиеся приступают к эксперименту. В это время учитель напоминает им правила безопасности (соблюдать осторожность при использовании огня и стеклянной посуды, не контактировать с парами и т.д.). Для проведения опыта учащиеся растворяют в воде поваренную соль и готовят раствор, после чего определяют его объём, массу и плотность. Затем наливают раствор в колбу для дистилляции и начинают нагревать её на спиртовке. Когда вода из раствора начинает испаряться, ещё раз проверяют прохождение холодной воды через холодильник. После того, как конденсированная вода соберётся в стакане, гасится спиртовка, а затем плотность полученной чистой воды определяется тем же способом. Далее обсуждаются приведённые ниже вопросы:

- Что вы наблюдали? [*Ответ. Сначала происходило испарение воды, затем водяные пары под влиянием холодной воды конденсировались в холодильнике и перешедшая в жидкое состояние вода постепенно собиралась в приёмном стакане.*]
- Какова разность плотности воды в колбе и воды в стакане? Как бы вы это объяснили? [*Ответ. В то время как в составе воды, находящейся в колбе, содержится в растворённом виде соль, в воде, находящейся в стакане, соли нет. Поэтому плотность находящегося в колбе раствора выше плотности чистой воды в стакане.*]
- Почему вода, собранная в стакане, называется чистой? [*Ответ. При испарении из колбы испаряется только лишь вода, а соль остаётся в колбе. Так как в составе испарившейся воды нет других веществ, такая вода является чистой.*]

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель рассказывает учащимся, что растворимые друг в друге две и более жидкости разделяются методом фракционной дистилляции, объясняет различие между методами простой дистилляции и фракционной дистилляции. Сравнив изображённые в учебнике приборы для простой дистилляции и фракционной дистилляции, сообщает, что прибор для

фракционной дистилляции, в отличие от прибора для простой дистилляции, дополнительно содержит фракционную колонку. Роль этой колонки заключается в обеспечении обратного возвращения в колбу жидкости с большей температурой кипения за счёт конденсации её паров, происходящей при их прохождении между стеклянными шариками. А пары жидкости с меньшей температурой кипения, пройдя через фракционную колонку, поступают в холодильник, здесь конденсируются и образующиеся капли стекают в приёмный стакан. В результате составляющие смесь жидкости отделяются друг от друга. Метод основан на различии температур кипения веществ. То есть сначала отделяется вещество с самой низкой температурой кипения, а затем – последовательно другие вещества.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”.

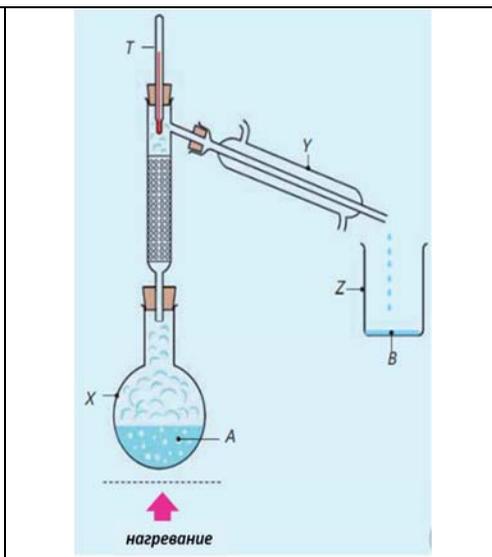
Процесс очистки морской воды от солей осуществляется с использованием данного прибора.

а. В какой части прибора происходит процесс испарения, а в какой – процесс конденсации?

б. Какими буквами обозначены на рисунке колба, холодильник и термометр? (вопросы не из учебника-в др. порядке)

с. Как называется жидкость В? Обоснуйте своё мнение.

д. Сравните плотности жидкостей А и В.



[Ответ: а. В колбе под воздействием температуры происходит процесс испарения, а в холодильнике под влиянием холодной воды – процесс конденсации;

б. Колба обозначена X, холодильник - Y, а термометр - T;

с. Поскольку в составе испаряющейся воды нет других веществ, она называется чистой водой;

д. В то время как вода в колбе содержит растворённую соль, в воде, собранной в стакане, соли нет. Поэтому плотность раствора, находящегося в колбе, выше плотности чистой воды, находящейся в стакане.]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в блоке “Проверьте полученные знания”.

1. Какими методами можно выделить метанол из его смеси с водой и воду из смеси пищевой соды с водой? Обоснуйте своё мнение.

Вещество	Растворимость в воде	Агрегатное состояние
метанол ( $t_{\text{кип.}} = 64,7^{\circ}\text{C}$ )	растворяется	жидкое
пищевая сода	растворяется	твёрдое

[Ответ. Для выделения метанола из смеси метанола с водой используется метод фракционной дистилляции. Это обусловлено тем, что метанол является растворимой в воде жидкостью и отличается от неё температурой кипения. Пищевая сода – растворимое в воде твёрдое вещество, поэтому воду из её водной смеси отделяют методом простой дистилляции.]

2. В чём отличие прибора простой дистилляции от прибора фракционной дистилляции?

[Ответ. Прибор фракционной дистилляции отличается от прибора простой дистилляции тем, что в отличие от прибора простой дистилляции, прибор фракционной дистилляции дополнительно снабжён фракционной колонкой. Роль этой колонки заключается в обеспечении обратного возвращения в колбу жидкости с большей температурой кипения за счёт конденсации её паров, происходящей при их прохождении между стеклянными шариками.]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Понимает сущность метода простой дистилляции.	Мотивация, деятельность, опрос, задание
Понимает сущность метода фракционной дистилляции.	Опрос, задание
Объясняет различие между методами простой дистилляции и фракционной дистилляции.	Опрос, задание
Делает правильный выбор методов, используемых для разделения представленных смесей.	Опрос, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Поскольку на следующем уроке предполагается проведение лабораторного эксперимента из блока “Деятельность”, учителю следует заранее подготовить необходимые принадлежности (делительная воронка, штатив, стакан, растительное масло, вода). При этом он должен запланировать, исходя из оснащённости школьной лаборатории, каким образом учащиеся будут поделены на группы. Учителю рекомендуется провести самому хотя бы раз этот эксперимент. Это поможет ему проверить, достигается требуемый результат или нет, и выявить до урока проблемы, которые могут возникнуть в ходе эксперимента. В случае, если учитель предполагает провести этот опыт с другими образцами жидкостей (например, с гексаном, бензолом, нефтью и др.), указанные вещества должны быть добавлены в список необходимых принадлежностей.

Если учитель планирует провести также разделение смеси, состоящей из песка и древесных опилок (блок “Подумай-Обсуди-Поделись”), он должен заранее подготовить необходимые принадлежности (песок, древесные опилки, стакан, вода, металлическая или фарфоровая ложка, воронка, фильтровальная бумага) и провести пробный эксперимент.

#### Тема 5.3

### Метод отстаивания (2 часа)

- Учебник: стр. 15
- Рабочая тетрадь: стр. 12

Подстандарты	<b>7-1.2.3</b>
Цели обучения	Объясняет сущность метода отстаивания. Отличает метод отстаивания от других методов разделения смесей.
Навыки XXI века	Сотрудничество; навык критического мышления; уметь вносить коррективы в существующие пути решения; уметь обосновывать своё мнение; знать методы сбора информации при проведении исследований; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Делительная воронка, штатив, стакан, растительное масло, вода.
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=UvgnwiYQZLI">https://www.youtube.com/watch?v=UvgnwiYQZLI</a>

#### Краткий план урока

**Мотивация.** Сравнение методов разделения эмульсии и гомогенной смеси, образованных из двух жидкостей.

**Исследование.** Применение метода отстаивания.

**Объяснение.** Объяснение сущности метода отстаивания.

**Закрепление.** Учебник: задание №1. РТ: №1-3.

**Оценивание.** Объяснение сущности метода отстаивания, приведение примеров смесей, для разделения которых используется данный метод, различение метода отстаивания среди других методов разделения.

**МОТИВАЦИЯ** Учитель представляет учащимся рисунки из вводной части темы (смеси этилового спирта и растительного масла с водой) и связывает их с изученным в 4-м разделе материалом. Учащиеся определяют, что смесь спирта с водой является гомогенной, а смесь растительного масла с водой – гетерогенной смесью (эмульсией). Затем учитель обращается к учащимся с вопросом: *“Каким методом можно разделить смесь этилового спирта с водой?”*. На основе знаний, полученных при изучении предыдущей темы (тема 5.2), учащиеся в ответе на этот вопрос указывают *фракционную дистилляцию*. Далее учитель организует обсуждение вопроса: *“Возможно ли этим же способом разделить смесь растительного масла с водой?”*. Учащиеся дают различные ответы и обосновывают свои суждения. В ходе обсуждения выявляется, что в отличие от смеси этилового спирта с водой, смесь растительного масла с водой является гетерогенной, вследствие чего метод её разделения также должен отличаться. Затем вопросом: *“Какой метод вы предложили бы для разделения смеси растительного масла с водой?”*, учитель продолжает обсуждение. В это время он может также обратиться к учащимся с наводящими вопросами (*Как выглядит смесь растительного масла с водой? Какая жидкость составляет верхний слой, а какая – нижний слой? Почему? Как можно эти слои отделить друг от друга? и др.*). В результате обсуждения устанавливается, что эти слои можно разделить. Учитель отмечает, что используемый метод называется методом отстаивания и предлагает учащимся применить этот метод на практике.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** С этой целью он привлекает внимание учащихся к блоку “Деятельность”. Сначала учитель напоминает учащимся о находящейся среди подготовленных им принадлежностей делительной воронке (Тема “Оборудование химической лаборатории и правила безопасности в лаборатории”). Доводит до их сведения, что делительная воронка используется в методе отстаивания, и объясняет правила её использования. Учащиеся выполняют эксперимент в группах. Учитель обращает внимание учащихся на то, что перед открытием краника необходимо снять пробку с делительной воронки. В противном случае жидкость сливаться не будет. Учитель наблюдает, как учащиеся сливают воду до достижения границы масло-вода, и при необходимости помогает им. Если из-за запаздывания с закрытием краника часть масла всё же попадает в стакан, учитель рекомендует вернуть жидкость из стакана в делительную воронку и повторить разделение. Затем организуется обсуждение с помощью приведённых ниже вопросов:

- Что вы наблюдали при встряхивании делительной воронки и после, при её нахождении в неподвижном состоянии? [*Ответ. Сначала образовалась эмульсия, затем слои растительного масла и воды постепенно разделились. Вследствие того, что плотность растительного масла меньше плотности воды, масло образует верхний слой, а вода – нижний.*]
- Почему вы слили воду в стакан до границы масло-вода? [*Ответ. При остановке разделения (слива) до границы масло-вода масло остаётся в делительной воронке, а вода полностью стекает в стакан. В результате растительное масло и вода отделяются друг от друга.*] На этой стадии учитель может также обратиться к учащимся с вопросом: *“Почему нижняя часть делительной воронки уже верхней части?”*. Учащиеся отмечают, что в узкой части происходит более точное разделение.
- Какие ещё смеси можно разделить с помощью данного метода? [*Ответ. Эмульсии, например: смесь нефти с водой, смесь бензина с водой и др.*]

На основе блока “Деятельность” учитель также может дать учащимся задание разделить на компоненты смеси различных жидкостей с водой. К примеру, разные группы учащихся могут выделить гексан, бензол и нефть из их водных смесей.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель объясняет учащимся суть метода отстаивания. При этом объяснение может проводиться по приведённому в учебнике рисунку. Во время объяснения внимание акцентируется на том, что данный метод основан на различной плотности жидкостей. При отсутствии возможности проведения этого эксперимента в лаборатории может быть показан видеоролик, демонстрирующий данный метод. Например, <https://www.youtube.com/watch?v=UvgnwiYQZLI>

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель концентрирует внимание учащихся на блоке “Подумай·Обсуди·Поделись”. Учащиеся знакомятся с представленной в блоке информацией. Учитель также может предложить учащимся выполнить самим описанные действия. Учащиеся смешивают песок с древесными опилками, а затем добавляют их в воду. При выдерживании полученной смеси в покое песок постепенно оседает на дно, а древесные опилки поднимаются на поверхность воды. Учитель предлагает разделить эту смесь на компоненты. Учащиеся отделяют имеющейся в лаборатории ложкой древесные опилки, после чего, профильтровав смесь песка с водой, отделяют песок от воды. Затем учитель адресует учащимся вопрос: “В чём сходство этого метода с методом отстаивания?”. Учащиеся выясняют в результате обсуждения, что песок и древесные опилки из-за различной плотности при добавлении в воду отделяются друг от друга. То есть, их разделение также основано на различии в их плотности.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает ученикам выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке дано одно задание.

На рисунке изображён процесс разделения смеси нефти с водой.

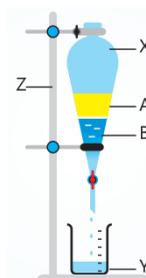
- Какой буквой обозначена на рисунке делительная воронка? [Ответ. X]
- Какими буквами обозначены слои нефти и воды? [Ответ. Вода – В, нефть – А]
- Почему жидкости А и В образуют два слоя? [Ответ. Нефть нерастворима в воде]
- Почему в этой смеси нефть оказалась в верхнем слое? [Ответ. Из-за меньшей плотности]
- Образовались бы два слоя так, как это показано на рисунке, если бы вместо нефти был взят этиловый спирт? Обоснуйте своё мнение. [Ответ. Нет, так как этиловый спирт в отличие от нефти растворяется в воде и образует с ней гомогенную смесь.]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. На каком физическом свойстве основано разделение двух жидкостей на слои при их отстаивании? [Ответ. На плотности.]

2. Какие из приведённых ниже смесей можно разделить с помощью делительной воронки? Обоснуйте своё мнение.

[Ответ. А) Поскольку бензин является нерастворимой в воде жидкостью, смесь бензина с водой можно разделить с использованием делительной воронки (методом отстаивания). Песок отделяется от воды методом фильтрации, этиловый спирт от воды – методом фракционной дистилляции, сахар от воды – методом кристаллизации.]



**Формативное оценивание**

Критерии оценивания	Материал оценивания
Объясняет суть метода отстаивания.	Деятельность, опрос, задание
Приводит примеры смесей, для разделения которых используется метод отстаивания.	Деятельность, опрос
Отличает метод отстаивания от других методов разделения смесей.	Мотивация, задание

## Тема 5.4

### Бумажная хроматография (2 часа)

- Учебник: стр. 17
- Рабочая тетрадь: стр. 14

Подстандарты	7-1.2.3
Цели обучения	Объясняет сущность бумажной хроматографии.
Навыки XXI века	Навык критического мышления; уметь вносить коррективы в существующие пути решения; уметь обосновывать своё мнение; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Фильтровальная бумага, стаканы, различные чистые вещества и смеси, растворитель
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=GDROkh1zlr8">https://www.youtube.com/watch?v=GDROkh1zlr8</a>

#### Краткий план урока

**Мотивация.** Обобщение полученных знаний о бумажной хроматографии.

**Объяснение.** Объяснение сущности бумажной хроматографии.

**Исследование.** Проведение теоретического анализа результатов бумажной хроматографии.

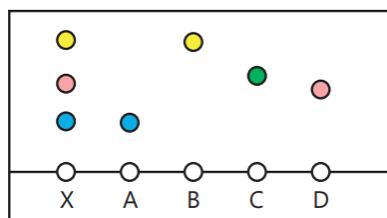
**Закрепление.** Учебник: задание №1. РТ: №1-3.

**Оценивание.** Объяснение сущности бумажной хроматографии и проведение теоретического анализа её результатов.

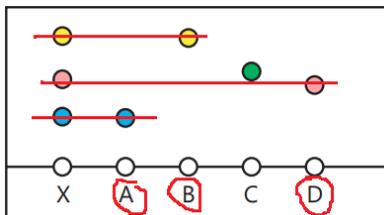
**МОТИВАЦИЯ** Учитель начинает вводную часть темы с материала, изученного учащимися по учебнику «Природа» 6 класса. Концентрирует их внимание на рисунке, приведённом во вводной части темы, и обращается к ним с вопросом: *“Как называется данный метод, который вам известен по учебнику “Природа”?”*. Выясняется, что хроматография – это разделение веществ, входящих в состав смеси, происходящее на поверхности фильтровальной бумаги под влиянием растворителя. Этот метод используется для определения веществ в составе смесей. Далее учитель обращается к учащимся с вопросами: *“Чёрные чернила – смесь или чистое вещество? Почему вы так думаете? Удалось ли с помощью данного метода разделить чёрные чернила на составляющие их вещества? Как вы можете объяснить такое разделение?”*. Учащиеся определяют, что чёрные чернила представляют собой смесь. При этом составляющие смесь вещества выделяются из смеси растворителем с различной скоростью. Разделённые вещества видны на фильтровальной бумаге в виде различных цветов.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Далее учитель объясняет суть бумажной хроматографии и связывает разделение с различной растворимостью в воде веществ, входящих в состав смеси. По возможности, стимулирует учащихся к проведению экспериментов. Этот метод может быть объяснён учащимся также с помощью демонстрации видеоопытов (например: <https://www.youtube.com/watch?v=GDROkh1zlr8>). До сведения учащихся доводится, что вещества имеющие различную растворимость, выделяются из смеси с разной скоростью. Для наглядности объясняет процесс на приведённой в учебнике модели с частицами. Отмечает, что описанный метод широко используется также для разделения смесей.

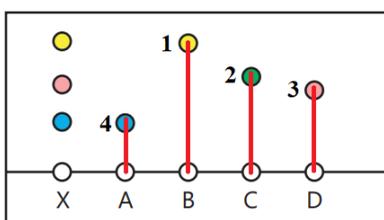
**ИССЛЕДОВАНИЕ** Учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Деятельность.” Здесь даётся результат проведённого эксперимента.



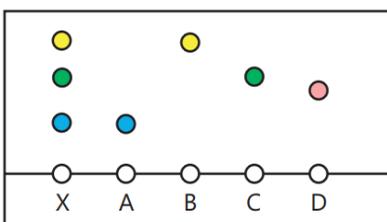
Учитель обращается к учащимся с вопросом: “Из каких веществ образована смесь X? Обоснуйте своё мнение.” В ходе обсуждения выясняется, что смесь X является смесью веществ А, В и D. Это объясняется тем, что при разделении смеси X образуются цвета, соответствующие веществам А, В и D.



Затем учитель обращается к учащимся с вопросом: “Какое из веществ А, В, С и D растворяется в ацетоне лучше других, а какое – хуже? Почему вы так думаете?”. Учащиеся соотносят это с “пройденным путём” веществ на поверхности фильтровальной бумаги. Учитель объясняет, что вещества с лучшей растворимостью проходят на фильтровальной бумаге более длинный “путь”. Он располагает вещества по их растворимости в ацетоне в следующем порядке:



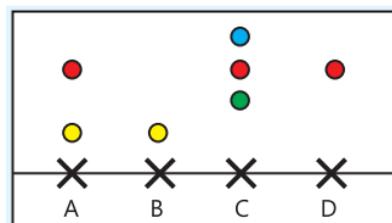
Далее задаёт вопрос: “Какой вид имела бы фильтровальная бумага по окончании опыта, если бы смесь X состояла из веществ А, В и D?”, и предлагает учащимся изобразить это в тетради. Учащиеся определяют, что получили такое же изображение, и заносят его в тетрадь. Вслед за этим учитель спрашивает: “Какой вид имела бы фильтровальная бумага по окончании опыта, если бы смесь X состояла из веществ А, В и С?”. Изображение при этом должно иметь следующий вид:

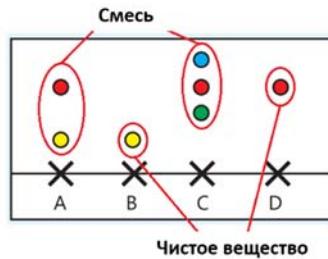


Если есть возможность, эти или подобные эксперименты могут быть проведены в классе.

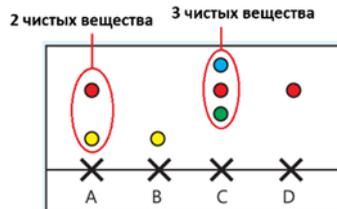
**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** На этом этапе учащиеся выполняют задание из рубрики “Примените полученные знания”. В этом задании представлена картина, образованная на фильтровальной бумаге веществами А, В, С и D при осуществлении бумажной хроматографии. Учащиеся отвечают на вопросы на основе данного рисунка:

а. Какие из них чистые вещества, а какие - смеси? [Ответ. В и D – чистые вещества, А и С – смеси.]

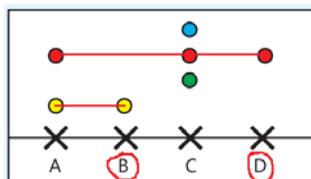




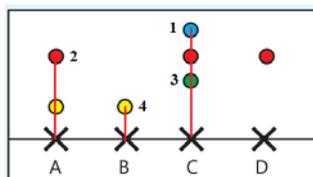
b. Какая смесь содержит больше чистых веществ? [Ответ. C – 3 различных вещества.]



с. Из каких веществ состоит смесь A? [Ответ. Из веществ B и D.]



d. Вещество какого цвета вещество растворяется в растворителе лучше других? Обоснуйте своё мнение. [Ответ. Вещество синего цвета. Так как это вещество под воздействием растворителя проходит на фильтровальной бумаге более длинный “путь”]



**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Как на основании бумажной хроматографии можно определить, является вещество чистым или смесью? Обоснуйте своё мнение. [Ответ. Если нанесённый на фильтровальную бумагу образец образует один цвет – это чистое вещество, а если образует несколько цветов – смесь.]

2. На каком свойстве веществ, образующих смесь, основано их разделение в бумажной хроматографии? Обоснуйте своё мнение. [Ответ. В бумажной хроматографии вещества разделяются благодаря их различной растворимости в растворителе. Входящее в состав смеси вещество с лучшей растворимостью проходит на фильтровальной бумаге более длинный “путь”, а вещество, которое растворяется хуже – более короткий “путь”.]

**Формативное оценивание**

Критерии оценивания	Материал оценивания
Объясняет сущность бумажной хроматографии.	Мотивация, опрос, задание
Анализирует результаты бумажной хроматографии	Деятельность, закрепление

### Подготовка к следующему уроку.

Учитывая, что следующий урок посвящён разделу “Наука, технология, жизнь”, учитель даёт учащимся задание самостоятельно прочитать представленный материал. Учитель также может поручить учащимся найти более подробную информацию о представленных в учебнике материалах по применению хроматографии, дополнительно изучить различные области её применения. Учащиеся также могут по желанию подготовить к обсуждению различные наглядные средства. Для организации обсуждения учителю следует заранее выбрать направляющие вопросы в соответствии с темой. При подготовке этих вопросов должны быть учтены уровень знаний учащихся и круг их интересов. Если учитель планирует на следующем уроке сборку установки с хроматографической колонкой, ему следует заблаговременно подготовить необходимые принадлежности (стеклянная трубка, порошок оксида алюминия, цветной краситель, стакан, вата).

### Наука, технология, жизнь (1 час)

- Учебник: стр. 20

В разделе “Наука, технология, жизнь” представлен отличающийся от бумажной хроматографии один из простых примеров хроматографии – колоночная хроматография. В этом разделе учитель знакомит учащихся с понятиями “адсорбция” и “адсорбент”, учащиеся узнают, что данный метод связан с адсорбцией веществ. Этот эксперимент может быть проведён также в классе и включать изготовление небольшой колонки. Учитель готовит такую колонку, закрыв ватой нижний конец стеклянной трубки с небольшим диаметром и длиной примерно 3-4 см и заполнив её порошком оксида алюминия. Затем он может ввести в верхнюю часть колонки 1-2 капли цветного красителя и следом добавлять небольшими порциями некоторое количество воды. В это время может наблюдаться отделение от красителя веществ различных цветов. Для того, чтобы смесь, проходя через колонку и процеживаясь через вату, стекала в стакан, его размещают под нижним концом колонки. Далее учитель переходит к стадии обсуждения. На этой стадии урока поочерёдно обсуждаются области применения хроматографии:

- Изготовление вакцин;
- Судебная экспертиза;
- Анализ продуктов питания;
- Анализ напитков;
- Анализ лекарственных препаратов.

Этот список может быть дополнен теми областями применения, которые учащиеся определили во время своих исследований.

### Проект (1 час)

- Учебник: стр. 22

Целью реализации данного проекта является разделение растворяющихся друг в друге жидкостей методом фракционной дистилляции, прослеживание всех шагов эксперимента, выработка серьёзного и тщательного подхода к экспериментальной работе, представление результатов и приобретение навыков проведения определённых расчётов на основе полученных результатов. Учащиеся осуществляют представленный в проекте эксперимент в условиях лаборатории под контролем учителя и совместно обсуждают полученные результаты. При работе учащихся над проектом учитель поручает им быть внимательными при измерении объёмов, массы и плотности жидкостей, проявлять точность при фиксации температур кипения во время испарения жидкостей, а также при их конденсации – с тем, чтобы не допустить смешивания жидкостей между собой. Учащиеся начинают работу над проектом с измерения объёмов и масс растворяющихся друг в друге жидкостей – воды, этилового спирта и ацетона. Для этого, отобрав по 50 мл каждой

жидкости, измеряют их массу (на весах) и вычисляют плотность. Результаты учащихся должны быть примерно такими, как в показанной ниже таблице.

Вещество	Вода	Этиловый спирт	Ацетон
Объём, мл	50	50	50
Масса, г	50	39,5	39
Плотность, г/мл	1	0,79	0,78

Затем они наливают жидкости в колбу от прибора для фракционной дистилляции и начинают её нагревать. Во время нагревания первым испаряется, конденсируется в холодильнике и собирается в стакане ацетон, после него – этиловый спирт и далее вода, эти жидкости в приёмных стаканах нумеруются по порядку выделения их из смеси. Во время отделения (выкипания) каждой жидкости температурный показатель определённое время остаётся постоянным, а между испаряющимися жидкостями образуется интервал. Эти промежутки следует держать под контролем и фиксировать. Далее, используя справочники или интернет-ресурсы, находят и отмечают в тетради данные о температурах кипения ацетона, этилового спирта и воды. Для каждой жидкости показатели термометра и найденные в источниках данные должны иметь близкие значения.

Вещество	Вода	Этиловый спирт	Ацетон
Температура кипения, °С	100	78	56

После полного разделения жидкостей снова измеряются объём и масса каждой собранной в стакане жидкости и вычисляется их плотность.

Вещество	I выделенное вещество	II выделенное вещество	III выделенное вещество
Объём, мл			
Масса, г			
Плотность, г/мл			

Показатели в таблице сравниваются между собой. Каждый из учащихся может получить иные, отличающиеся от других результаты, все эти результаты обсуждаются в классе. При обсуждении выявляется, что первым выделенным из смеси веществом является ацетон, вторым выделенным веществом – этиловый спирт, а веществом, выделенным в конце, – вода. Даже если температуры кипения этих веществ не совпадут полностью с приведенными в таблице данными, они имеют близкие к ним значения. При измерении объёмов жидкостей, проведённом после эксперимента, наблюдается увеличение объёма одних жидкостей и уменьшение объёма других. Это можно объяснить неточностью определения температурных показателей, интервалов между выделением жидкостей и др. при фракционной дистилляции.

## РАЗДЕЛ 6

## Химические реакции

Тема №	Название	Часы	Учебник (стр.)	Рабочая тетрадь (стр.)
Тема 6.1	Физические и химические явления	2	28	18
Тема 6.2	Признаки химических реакций	2	32	22
Тема 6.3	Экзотермические и эндотермические реакции	2	35	25
	Наука, технология, жизнь	1	38	
	Проект	1	40	
	Обобщающий урок (заключение и обобщающие задания)	1	42	28
	МСО	1		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

### Краткий обзор раздела

В этом разделе учащиеся расширят свои знания о понятиях «физические явления», «химические явления» и «химические реакции», изученным по учебнику «Природа», будут составлять «словесные уравнения» химических реакций, классифицировать признаки химических реакций, наблюдать признаки проводимых ими на практике химических реакций и выделяемую или поглощаемую при этом теплоту, подразделять реакции по выделению или поглощению теплоты на экзотермические и эндотермические. В разделе «Наука, технология, жизнь» они ознакомятся с информацией по теме «Топлива», совершат путешествие в историю, проведут дискуссии о значении топлив. Учащиеся познакомятся с понятием «теплотворная способность топлива» и проведут сравнение топлив по её значениям. Ознакомившись с альтернативными по отношению к ископаемым топливам видами топлива, прояснят важность использования экологических видов топлива. В разделе «Проект» учащимся предстоит наблюдать тепловой эффект реакции горения, сравнить теплотворную способность различных топлив вычислением разности температур, приходящейся на 100 г топлива.

### Введение в раздел

Учитель для введения в тему рассказывает о сценах в кинофильмах, в которых демонстрируются ранения и потеря крови, спрашивает мнение учащихся о реальности таких сцен. Выясняется, что эти сцены не являются реальными. Вопросами «Как можно добиться того, чтобы эти сцены выглядели как в реальной жизни? Что можно использовать в этих целях?» учитель привлекает учащихся к обсуждению, подводит их к ответам «различные химические вещества», «различные химические реакции». А затем отмечает, что, к примеру, в прошлом для этих целей использовались вещества  $KSCN$  (роданид калия) и  $FeCl_3$  (хлорид железа). Здесь не указывается, что вещество  $FeCl_3$  имеет название «хлорид железа (III)». Это обусловлено тем, что учащиеся пока ещё не знакомы с понятием валентности, которое будет изучаться ими в старших классах. Поэтому  $FeCl_3$  может быть представлен так, как и в учебнике – хлорид железа. При наличии указанных веществ в школьной лаборатории учащимся было бы интересно провести эти опыты в классе. Если нет такой возможности, можно продемонстрировать видеоролики с реакциями (например: <https://www.youtube.com/watch?v=pJyrLced5lw>). Далее учитель организует обсуждение вопросов из учебника:

- Как мы определили, что произошла реакция? [Ответ. Цвет изменился, появился тёмно-красный цвет.]
- Известны ли вам реакции, сопровождающиеся иными признаками? [Ответ. Взрыв петарды, ржавление железа, приготовление пищи на огне, гниение фруктов, горение спички и др.]
- Все ли реакции сопровождаются теми или иными признаками? [Ответ. Все подходящие ответы принимаются.]
- Все ли реакции протекают так же легко, как описанная выше? [Ответ. Все подходящие ответы принимаются.]

Если учащиеся затрудняются ответить на эти вопросы, учитель помогает, задавая им наводящие вопросы.

**Тема 6.1****Физические и химические явления (2 часа)**

- Учебник: стр. 28
- Рабочая тетрадь: стр. 18

Подстандарты	<b>7-1.3.1</b>
Цели обучения	Различает физические и химические явления. Объясняет условия возникновения и протекания химических реакций.
Навыки XXI века	Информационная грамотность; сотрудничество; навыки исследования.
Вспомогательные средства	Штатив, спиртовка, фарфоровая чашка, пробирка, кусочки льда, сахарная пудра, известняк
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=x49BtB5dOwg">https://www.youtube.com/watch?v=x49BtB5dOwg</a>

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Определение (распознавание) физических и химических явлений.

**Объяснение.** Объяснение сущности физических и химических явлений, деление некоторых явлений на физические и химические, составление “словесных уравнений” реакций, объяснение условий возникновения и протекания химических реакций.

**Исследование.** Различение (дифференциация) физических и химических явлений опытным путём.

**Закрепление.** Учебник: задание №1-2. РТ: №1-7.

**Оценивание.** Определение физических и химических явлений, составление “словесных уравнений” реакций, объяснение условий возникновения и протекания химических реакций.

**МОТИВАЦИЯ** Введение в эту тему также основывается на материалах, изученных учащимися по учебнику "Природа". Учитель, чтобы напомнить пройденное, задает учащимся вопрос: *“Как называются происходящие вокруг нас изменения?”*. Учащиеся сообщают, что эти изменения называются явлениями. А на вопрос учителя: *“Какие вы знаете виды явлений?”*, учащиеся отвечают: *“Физические и химические явления”*. Учитель предлагает учащимся ознакомиться с приведёнными рисунками и продолжает обсуждение вопросами из учебника. На вопрос: *“Как эти явления называются?”*, учащиеся дают по рисункам последовательные ответы: *“ржавление, конденсация, горение”*. Если у учащихся возникают трудности с названиями этих явлений, учитель подводит их к правильным ответам. На вопрос: *“Какие явления относятся к физическим, а какие к химическим?”*, ученики отвечают: *“Ржавление и горение – это химические явления, а конденсация – физическое”*. А на вопрос: *“Какие сходные и отличительные особенности есть у явлений, изображённых на рисунках?”*, учащиеся могут дать различные ответы. Учитель может использовать и другие примеры. Выслушав все ответы, учитель переходит к следующему этапу урока.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель, обобщив полученные ответы учащихся на заданные вопросы, объясняет понятия “явления”, “физические явления” и “химические явления”, приводит совместно с учащимися примеры, относящиеся к физическим и химическим явлениям. Учитель побуждает учащихся приводить больше примеров. По данному ниже рисунку с изображением явлений можно определить, относятся ли они к физическим или к химическим явлениям.



Для определения различия между физическими и химическими явлениями учитель направляет внимание учеников к блоку “Деятельность”.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Учитель проверяет наличие принадлежностей, необходимых для начала эксперимента, напоминает учащимся правила безопасности (следует надеть халаты, использовать резиновые перчатки и защитные очки, проявлять осторожность при работе с огнём и т.д.) Затем делит учащихся на группы и предлагает им провести два эксперимента из данного блока. Сначала учащиеся проводят эксперимент по таянию льда и замерзанию воды, помещают талую воду в холодильник и ждут её замерзания. А во время ожидания проводят нагревание сахара. Если позволяют возможности лаборатории, учитель может разным группам дать различные задания. После завершения эксперимента начинается обсуждение его результатов. Для этого учитель адресует учащимся вопросы из учебника:

- *Что вы наблюдали в ходе проведённых опытов?*  
*[Ответ. Лёд растаял, затем вода, замерзая, снова превратилась в лёд, а при нагревании сахара его цвет постепенно становился коричневым. При продолжении нагревания произошло его обугливание.]*
- *Чем различаются между собой наблюдаемые явления?*  
*[Ответ. Лёд растаяв, превратился в воду, а затем при её замерзании снова вернулся в исходное состояние. А сахар превратился в уголь.]*
- *Какое из этих явлений физическое, а какое химическое? Почему вы так думаете?*

*[Ответ. Таяние льда, замерзание воды – физические явления, а изменения в сахаре при его нагревании – химическое явление. Это объясняется тем, что во время таяния льда и замерзания воды состав вещества не изменился, а при нагревании сахара он постепенно превратился в другое вещество – уголь.]*

Если учащиеся испытывают трудности с ответами на эти вопросы, учитель помогает им, задавая наводящие вопросы. Таким образом он подводит учащихся к верным ответам.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** После обсуждения учитель обобщает ответы учащихся, на основании приведённой в учебнике схемы сравнивает физические и химические явления, объясняет, что при физических явлениях изменяются форма, агрегатное состояние, объём, степень измельчённости и т.д. вещества, а при химических явлениях изменяется его состав. Демонстрирует эти изменения по рисункам, отображающим физические и химические явления. На этом этапе учащимся могут быть показаны интересные видео (например: <https://www.youtube.com/watch?v=x49BtB5dOwq>) и различные ролики. Затем учитель указывает, что химические явления называют также химическими реакциями, и предлагает для демонстрации изменения состава в химических реакциях составить их “словесные уравнения”. Для этого он использует модель с частицами, составленную для реакции образования воды из водорода и кислорода. Из данной модели видно, что в результате реакции водород и кислород превращаются в воду. Это превращение можно выразить в форме “Водород + Кислород → Вода”. Далее учитель предлагает учащимся составить “словесное уравнение” реакции горения метана. Эта реакция выражается в виде “Метан + Кислород → Углекислый газ + Вода”. Затем учитель концентрирует внимание учащихся на блоке “Подумай·Обсуди·Поделись”. Учащиеся устанавливают, что “словесное уравнение” реакции горения этилового спирта выражается как “Этиловый спирт + Кислород → Углекислый газ + Вода”, а реакции фотосинтеза – “Углекислый газ + Вода → Глюкоза + Кислород”. Если учащиеся испытывают трудности с описанием этой реакции, учитель напоминает им о материалах из учебника “Природа” и при необходимости оказывает помощь.

Далее учитель объясняет учащимся условия возникновения и протекания химических реакций. Реакции систематизируют следующим образом:

- Реакции, протекающие при соприкосновении (контакте) веществ между собой. Такие реакции протекают при обычных условиях. Например, ржавление железа.
- Реакции протекающие при нагревании веществ в течение незначительного периода времени после их перемешивания. Теплота, выделяющаяся в результате таких реакций, обеспечивает дальнейшее протекание реакции. Например, горение природного газа.
- Реакции, протекающие при непрерывном нагревании веществ после их перемешивания. В таких случаях при остановке нагревания реакция также прекращается. Например, разложение известняка.

Первые два примера – это знакомые учащимся реакции. Поскольку с последней реакцией учащиеся незнакомы, учитель может продемонстрировать ее на практике.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке представлены два задания.

1. В каком случае происходит физическое явление, а в каком – химическое явление?

- а. Получение кислорода из воды;
- б. Получение кислорода из воздуха.

*[Ответ. Для получения кислорода из воды вода разлагается с образованием новых веществ – водорода и кислорода, следовательно происходит химическое явление. А воздух является смесью и в его состав входит кислород, который возможно выделить из этой смеси физическим методом, то есть это – физическое явление.]*

2. Поясните условия возникновения и протекания таких явлений, как приготовление пищи и горение древесины. *[Ответ. При приготовлении пищи нагревание должно быть постоянным, а для начала реакции горения древесины достаточно её поджечь (нагреть до начала реакции). После того как древесина загорелась, реакция продолжается за счёт выделяющейся теплоты.]*

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Чем химические явления отличаются от физических явлений?

[*Ответ. В отличие от физических явлений, при химических явлениях изменяется состав, то есть образуется другое вещество.*]

2. Определите физические явления.

- I. Снегопад                      IV. Скисание молока  
II. Плавление свинца    V. Замерзание воды  
III. Горение угля

[*Ответ. I, II и V - физические явления.*]

3. Зная, что при разложении известняка образуются оксид кальция и углекислый газ, запишите “словесное уравнение” этой реакции.

[*Ответ. Известняк → Оксид кальция + Углекислый газ*]

4. Какие физические и химические явления изображены на рисунке?

[*Ответ. На этот вопрос учащиеся могут ответить по-разному. Все подходящие ответы должны приниматься. К примеру, к физическим явлениям относится испарение воды, образование облаков, нанизывание мяса на шампур, срывание коровами травы и др., а к химическим явлениям – горение древесины, тепловая обработка мяса, горение топлива в автомобильном двигателе, реакция фотосинтеза, процесс пищеварения в желудке у коров и др.]*

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Определяет физические и химические явления.	Мотивация, опрос, деятельность
Составляет “словесные уравнения” реакций.	Опрос, закрепление, задание
Объясняет условия возникновения и протекания химических реакций.	Опрос, закрепление, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Поскольку на следующем уроке предполагается проведение лабораторного эксперимента из блока “Деятельность”, учителю следует заблаговременно подготовить принадлежности (пробирки, стеклянная трубка, спиртовка, пинцет, стеклянная или металлическая пластина, пищевая сода, раствор уксусной кислоты, оксид кальция, дихромат аммония, кусочек магния, медная проволока, железный гвоздь, раствор серной кислоты, хлорид кальция, карбонат натрия). При этом он должен запланировать, исходя из возможностей школьной лаборатории, на сколько групп будут поделены учащиеся для проведения эксперимента. Учителю рекомендуется хотя бы раз провести пробные опыты. Таким образом контролируется получение ожидаемых результатов, а также до урока выявляются те проблемы, которые могут возникнуть. Учителем для этого урока могут быть выбраны и другие эксперименты. В таком случае должны быть подобраны принадлежности, необходимые для их проведения. При отсутствии возможностей и условий для проведения экспериментов учащимся могут быть продемонстрированы видеоопыты. Для этого видеоопыты должны быть заранее выбраны и изучены, определены по ним фрагменты, имеющие важное значение для учащихся.

**Тема 6.2****Признаки химических реакций (2 часа)**

- Учебник: стр. 32
- Рабочая тетрадь: стр. 22

Подстандарты	<b>7-1.3.2</b>
Цели обучения	Определяет признаки протекания реакций.
Навыки XXI века	Уметь выражать свои мысли и слушать других; сотрудничество; уметь обосновывать своё мнение; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Пробирки, стеклянная трубка, спиртовка, пинцет, стеклянная или металлическая пластина, пищевая сода, раствор уксусной кислоты, оксид кальция, дихромат аммония, кусочек магния, медная проволока, железный гвоздь, раствор серной кислоты, хлорид кальция, карбонат натрия
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=kVJ56gkPaYU">https://www.youtube.com/watch?v=kVJ56gkPaYU</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=bkiJ3xzYnY8">https://www.youtube.com/watch?v=bkiJ3xzYnY8</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=s5u-doG--ho">https://www.youtube.com/watch?v=s5u-doG--ho</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NnFzHt6l4z8">https://www.youtube.com/watch?v=NnFzHt6l4z8</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=yn4HMRPKslo">https://www.youtube.com/watch?v=yn4HMRPKslo</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XUmPsEsdrXE">https://www.youtube.com/watch?v=XUmPsEsdrXE</a> <a href="https://www.youtube.com/shorts/zpYCU98OAEg">https://www.youtube.com/shorts/zpYCU98OAEg</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=6oetsFGD2VQ">https://www.youtube.com/watch?v=6oetsFGD2VQ</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=INrUJ8mGKhW">https://www.youtube.com/watch?v=INrUJ8mGKhW</a>

**Краткий план урока**

**Мотивация.** Определение признаков некоторых химических реакций, встречающихся в повседневной жизни.

**Объяснение.** Систематизация признаков химических реакций.

**Исследование.** Наблюдение признаков химических реакций в ходе эксперимента.

**Закрепление.** Учебник: задание №1-2. РТ: №1-5.

**Оценивание.** Определение признаков химических реакций.

**МОТИВАЦИЯ** В вводной части темы представлены рисунки, изображающие явления, с которыми мы встречаемся в повседневной жизни (скисание молока, подгорание жирной пищи, ржавление железных изделий). Учитель спрашивает у учащихся, встречались ли они с этими явлениями. Затем адресует им приведённые в этой части вопросы. На вопрос: “Как можно определить скисание молока?”, учащиеся отвечают: “по запаху”, “по вкусу”, на вопрос: “Как можно почувствовать подгорание жирной пищи на кухне?”, отвечают: “по запаху”, “по вкусу”, а на вопрос: “На каком основании можно сделать вывод о ржавлении изделий из железа?” – “по цвету”. Если учащиеся затрудняются ответить на эти вопросы, учитель направляет их и принимает другие логические ответы как правильные.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Далее учитель доводит до сведения учащихся, что некоторые реакции сопровождаются различными признаками. Предлагает вспомнить, что из учебника “Природа” 5-го класса им знакомы набухание теста, выделение теплоты при горении природного газа, пожелтение листьев, различные запахи на болотах. Затем он просит учащихся привести другие примеры и организует обсуждение полученных ответов.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель предлагает осуществить на практике ряд сопровождающихся признаками реакций. Для этого он направляет внимание учащихся на блок “Деятельность”. Делит учащихся на группы, снабжает их принадлежностями и предлагает приступить к экспериментам. При соответствующем лабораторном оснащении рекомендуется проведение всех опытов каждой группой. В таком случае каждая группа сможет наблюдать все признаки реакций. Если оснащение

лаборатории не дает такой возможности, учитель может распределить опыты по группам. Учитель может заменить эти опыты иными в соответствии с возможностями лаборатории или же использовать другие реакции. После завершения экспериментов учитель начинает обсуждение с вопросов: “Что вы наблюдали? Какими признаками сопровождались химические реакции?”. Учащиеся могут описать свои наблюдения следующим образом:

1. При добавлении к пищевой соде раствора уксусной кислоты из раствора выделяются пузырьки газа.
2. При добавлении оксида кальция к воде в результате протекающей реакции выделяется теплота. При дувании воздуха в полученный раствор наблюдается его помутнение.
3. При нагревании дихромата аммония наблюдается выделение теплоты и света (появление пламени), а также изменение цвета (учитель демонстрирует учащимся, что рисунок с этой реакцией изображен на обложке учебника).
4. Кусочек магния при нагревании загорается с разбрасыванием светящихся искр (учитель сообщает, что эта реакция протекает при горении в светильниках, при взрывах петард и т.д.)
5. При нагревании медной проволоки она чернеет, если же затем её опустить в раствор серной кислоты, раствор в результате реакции окрашивается в синий цвет. При внесении в полученный раствор железного гвоздя медь отлагается на его поверхности, а раствор постепенно обесцвечивается.
6. При смешивании растворов хлорида кальция и карбоната натрия образуется осадок и выделяется тепло. При добавлении к этой смеси серной кислоты наблюдается растворение осадка и выделение газа.

При отсутствии условий для проведения этих реакций, а также иных реакций, сопровождающихся другими признаками, учитель может продемонстрировать учащимся различные видеоопыты. Например:

Реакция карбоната натрия с уксусной кислотой	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=kVJ56gkPaYU">https://www.youtube.com/watch?v=kVJ56gkPaYU</a>
Помутнение раствора гидроксида кальция при прохождении через него углекислого газа	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=bkiJ3xzYnY8">https://www.youtube.com/watch?v=bkiJ3xzYnY8</a>
Разложение дихромата аммония	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=s5u-doG--ho">https://www.youtube.com/watch?v=s5u-doG--ho</a>
Горение магния	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=NnFzHt6l4z8">https://www.youtube.com/watch?v=NnFzHt6l4z8</a>
Горение меди	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=yn4HMRPKslo">https://www.youtube.com/watch?v=yn4HMRPKslo</a>
Реакция оксида меди с серной кислотой	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=XUmPsEsdrXE">https://www.youtube.com/watch?v=XUmPsEsdrXE</a>
Помещение железного предмета в раствор сульфата меди	<a href="https://www.youtube.com/shorts/zpYCU98OAEg">https://www.youtube.com/shorts/zpYCU98OAEg</a>
Реакция карбоната натрия с хлоридом кальция	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=6oetsFGD2VQ">https://www.youtube.com/watch?v=6oetsFGD2VQ</a>
Реакция оксида кальция с серной кислотой	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=INrUJ8mGKhW">https://www.youtube.com/watch?v=INrUJ8mGKhW</a>

Учителю рекомендуется демонстрировать видео без звукового сопровождения и самому по необходимости давать объяснения, касающиеся показанных реакций. Если в видеоопытах содержатся дополнительные сведения (формулы веществ, названия полученных веществ, уравнения реакций и т.д.), о них учащимся должна быть предоставлена дополнительная разъясняющая информация, а в случае появления у учащихся вопросов следует отметить, что эти вопросы будут подробно изучаться в старших классах.

Далее учитель направляет внимание учащихся на рисунки в учебнике, на которых учащиеся отмечают происходящие изменения. Если возможности лаборатории позволяют, учащиеся могут также провести на практике показанные на рисунках эксперименты. По результатам экспериментов учитель вместе с учащимися систематизирует признаки реакций и записывает их на доске. Обобщение может быть проведено и после того, как группы запишут на доске свои результаты.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель проводит обобщение и устанавливает, что реакции в основном сопровождаются следующими признаками:

- появление или исчезновение цвета;

- образование осадка;
- выделение газа;
- появление запаха;
- выделение или поглощение теплоты;
- выделение света и др.

Не следует предлагать учащимся составлять “словесные уравнения” этих реакций или заучивать признаки реакций. Учащиеся в старших классах подробно ознакомятся с веществами и некоторыми их свойствами.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** На этом этапе учащиеся выполняют задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке даны два задания.

1. Какие признаки химических реакций наблюдаются при зажигании спички?

*[Ответ. Выделение света и тепла, появление запаха.]*

2. Какие лабораторные эксперименты, в ходе которых происходит химическая реакция, вы провели при изучении предыдущих разделов? Какими признаками сопровождались эти реакции?

*[Ответ. Взаимные превращения кристаллической и пластической серы – изменение цвета, разложение пищевой соды – выделение газа, реакция между железом и серой – изменение цвета, нагревание сахара – изменение цвета.]*

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Какие признаки химических реакций вы можете привести в качестве примера? Приведите примеры таких реакций, которые происходят вокруг нас.

*[Ответ. Появление или исчезновение цвета, образование осадка, образование газа и появление запаха, выделение или поглощение теплоты, выделение света и др. Горение бумаги (выделяются теплота и свет, изменяется цвет), гниение фруктов (изменение цвета, появление запаха), увеличение теста в объёме (выделение газа) и др.]*

2. Приведите пример реакции, сопровождающейся двумя различными признаками?

*[Ответ. Подгорание пищи (изменение цвета и появление запаха), горение природного газа (выделение света и тепла) и др.]*

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Определяет признаки реакций.	Мотивация, опрос, деятельность, закрепление, задание
Приводит примеры реакций в соответствии с сопровождающими их признаками.	Задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Так как на следующем уроке предполагается проведение лабораторных экспериментов из блока “Деятельность”, учителю следует заранее подготовить необходимые принадлежности (нитрат аммония, раствор серной кислоты, гидроксид калия, вода, стакан, термометр, чайная ложка). Представленные в блоке эксперименты могут быть заменены другими с учётом возможностей школьной лаборатории.

### Тема 6.3

## Экзотермические и эндотермические реакции (2 часа)

- Учебник: стр. 35
- Рабочая тетрадь: стр. 25

Подстандарты	7-1.3.2.
Цели обучения	Различает экзотермические и эндотермические реакции, составляет “словесные уравнения” этих реакций.
Навыки XXI века	Уметь обосновывать своё мнение; знать методы сбора информации при проведении исследований; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Нитрат аммония, раствор серной кислоты, гидроксид калия, вода, стакан, термометр, чайная ложка

### Краткий план урока

**Мотивация.** Изучение роли энергии, выделяемой в ходе химических реакций, в жизни человека.

**Объяснение.** Определение различия между экзотермической и эндотермической реакциями.

**Исследование.** Наблюдение за экзотермической и эндотермической реакциями.

**Закрепление.** Учебник: задание №1, 2. РТ: №1-5.

**Оценивание.** Объяснение различия между экзотермической и эндотермической реакциями, выражение экзотермических реакций посредством “словесных уравнений”.

**МОТИВАЦИЯ** Учитель приглашает учащихся ознакомиться с рисунками и информацией, представленными во вводной части темы, после чего организует обсуждение вопросов из “Мотивации”. “Какова роль топлива в движении автомобилей?”

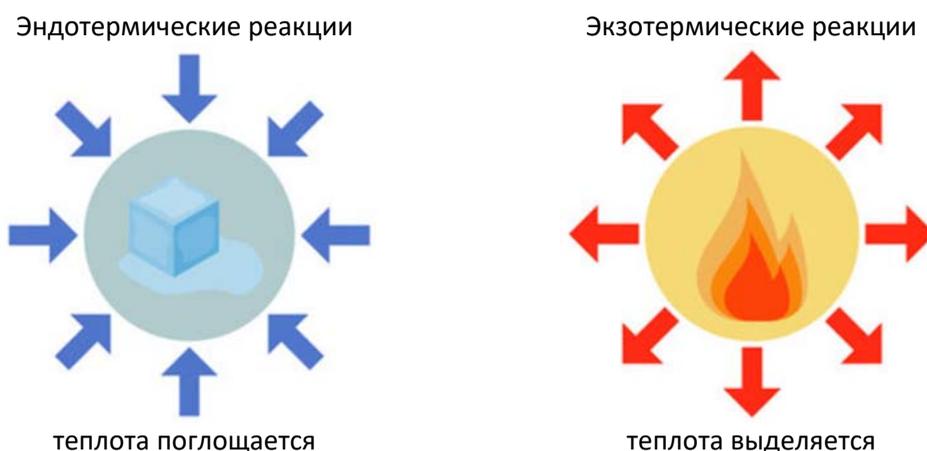


Учитель направляет учащихся с помощью вопросов типа «Что происходит после того, как вы заливаете топливо в автомобиль?» Учащиеся могут дать следующий ответ: “Во время горения топлива в автомобиле выделяется энергия, за счёт которой автомобиль приходит в движение”. Учитель сообщает, что это движение происходит за счёт механической энергии. Затем обсуждается второй вопрос: “Как питательные вещества поддерживают нашу деятельность?” Опираясь на полученные из учебника “Природа” знания, учащиеся рассказывают о выделении энергии, происходящем в результате разложения в организме питательных веществ, и о роли этой энергии для нашей повседневной деятельности.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** После обсуждения учитель доводит до сведения учащихся, что реакции протекают с выделением или поглощением теплоты, о важной роли этой энергии в жизни людей. Рассказывает, что в быту широко используется энергия, выделяемая при сгорании, наряду с природным газом, также и каменного угля и древесины; что в результате сгорания в двигателе бензина или дизеля автомобиль приходит в движение. А за счёт энергии, выделяемой в результате разложения пищи в нашем организме, обеспечиваются наши повседневные физические и умственные действия.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель приступает к обсуждению, привлекая внимание учащихся к вопросам из блока “Подумай-Обсуди-Поделись”: “Сопровождается ли изменение агрегатного состояния вещества выделением или поглощением теплоты?”. Для того чтобы направить учащихся к правильному ответу, можно задать дополнительные вопросы: “Как можно превратить воду в лёд, воду – в пар, лёд – в воду?”. Учащиеся сумеют с лёгкостью ответить на эти вопросы. Во время обсуждения выявляется, что для превращения воды в лёд её следует охладить в морозильной камере холодильника, а для превращения воды в пар, а льда – в жидкость их следует нагревать. Следовательно, агрегатные превращения (переходы) веществ происходят с выделением или поглощением теплоты. При обсуждении вопроса: “Как вы объясните небольшое повышение температуры во время снегопада или дождя?”, проясняется, что при выпадении снега или дождя выделяется теплота, вследствие чего температура воздуха немного повышается.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Далее учитель объясняет, что реакции, идущие с поглощением теплоты, называются эндотермическими, а реакции, идущие с выделением теплоты – экзотермическими.



Для того, чтобы легче запомнить названия этих реакций, учитель концентрирует внимание учащихся на блоке “Знаете ли вы?”. Учащиеся узнают, что названия этих реакций происходят от греческих слов: “эндо” – *внутри*, и “экзо” – *наружу*. Учащимся будет легче запомнить эти слова по аналогии с встречающимися в повседневной жизни словами “enter” – *вход* и “exit” – *выход*.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Для того, чтобы определить, является ли явление эндотермическим или экзотермическим, учитель предлагает учащимся провести эксперимент, представленный в блоке “Деятельность”. Учащиеся делятся на группы и снабжаются необходимыми принадлежностями, после чего учитель разрешает им приступить к эксперименту. Сначала учащиеся фиксируют изменение температуры при растворении нитрата аммония в воде. Затем измеряют произошедшее изменение температуры во время реакции серной кислоты с гидроксидом калия. Вслед за этим проводится обсуждение приведённых в блоке вопросов (“Сравните начальную и конечную температуры в обоих опытах. Определите, являются ли эти процессы экзотермическими или эндотермическими. Обоснуйте свой ответ.”) При обсуждении с учащимися результатов эксперимента выясняется, что при растворении нитрата аммония в воде температура понижается. А во время протекания реакции серной кислоты с гидроксидом калия наблюдается увеличение температуры. Вследствие того, что проведённое в первом опыте растворение вещества является эндотермическим, происходит охлаждение раствора, а во втором опыте имеет место экзотермическая реакция и, как следствие, происходит разогревание раствора.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Далее учитель предлагает учащимся записать выделенную или поглощённую теплоту в “словесном уравнении”. Отмечает, что теплота при поглощении указывается как  $-Q$ , а при выделении – как  $+Q$ .

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”.

1. Приведите из повседневной жизни примеры явлений, сопровождающихся выделением теплоты.

[*Ответ. Горение природного газа, горение древесины, горение угля, горение нефти и др.*]

2. Определите, к экзотермическим или эндотермическим реакциям относятся реакции фотосинтеза и превращения глюкозы в живых организмах. Обоснуйте свой ответ.

[*Ответ. Реакция фотосинтеза представляет собой процесс, который протекает в результате поглощения растениями из воздуха под действием световых лучей углекислого газа и водяных паров и сопровождается поглощением теплоты, при этом поглощённая энергия накапливается в глюкозе, образующейся в ходе реакции. А при превращениях глюкозы в живых организмах выделяется энергия, которая расходуется на обеспечение их жизнедеятельности.*]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в блоке “Проверьте полученные знания”.

1. В чём различие экзотермической и эндотермической реакций?

[*Ответ. Экзотермические реакции протекают с выделением теплоты, а эндотермические реакции – с поглощением теплоты.*]

2. Учитывая тепловой эффект реакции горения метана, напишите “словесное уравнение” реакции.

[*Ответ. “Метан + Кислород → Углекислый газ + Вода + Q”* ]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Понимает сущность реакций, идущих с выделением или поглощением теплоты.	Мотивация, деятельность, опрос, задание
Различает экзотермические и эндотермические реакции.	Деятельность, опрос, задание
Выражает экзотермические и эндотермические реакции посредством “словесных уравнений” .	Опрос, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Ввиду того, что следующий урок будет посвящён разделу “Наука, технология, жизнь”, учитель даёт учащимся задание самостоятельно прочитать данный материал. А затем поручает им подготовить презентации на темы “Альтернативные виды топлива” и “Экологически чистое топливо”. Учащиеся могут по желанию выбрать одну из предложенных тем и подготовить по ней презентацию. Презентации могут быть представлены в форме текста, постера или плаката.

Для организации обсуждения учителю следует заранее подготовить направляющие вопросы, выбранные в соответствии с темой. Например:

- *Какие виды топлива и для каких целей использовались в древние времена?*
- *Для каких целей начали использовать топлива с развитием науки и технологий?*
- *Какие проблемы возникли в связи с широким использованием топлива?*
- *Что следует предпринять для решения возникших проблем? и т.д.*

## Наука, технология, жизнь (1 час)

• Учебник: стр. 38

В разделе “Наука, технология, жизнь” приводится информация о топливах. Поскольку учащиеся подробно ознакомились с данной информацией дома, учитель может начать урок с обсуждения заранее подготовленных вопросов. Ему следует так организовать обсуждение, чтобы затронуть все представленные ниже вопросы:

- С развитием науки и технологий топливо стало важной частью нашей жизни. Люди, используя это топливо в современных отопительных системах, обогревали свои дома и офисы, а получая за счёт топлива электричество, сделали повседневную жизнь легче и удобнее, были изобретены различные электрические и электронные устройства, разработаны современные транспортные средства, работающие на более качественном топливе, и многое другое.
- Топливо характеризуется теплотворной способностью, а различные виды топлива отличаются друг от друга по этому показателю.
- Массовое использование топлива привело к экологическим проблемам. Из-за выбросов отработанных газов в атмосферу произошло загрязнение воздуха, а осадки косвенно вызвали загрязнение водной среды и почвы. Поэтому актуальной проблемой стало использование экологически чистых видов топлива.
- Из-за использования в основном ископаемых топлив возникла опасность истощения их запасов. Это привело к новым поискам альтернативных видов топлива, были открыты биотоплива.

После обсуждений учащиеся представляют подготовленные презентации. Учитель подводит итоги презентаций по каждой теме (“Альтернативные виды топлива” и “Экологически чистое топливо”) и при необходимости вносит свои дополнения.

### Подготовка к следующему уроку

Учитель даёт учащимся задание дома ознакомиться с проектом. А сам за это время подготавливает необходимые для реализации проекта принадлежности (спиртовка, сухой спирт, вода, весы, стаканы, термометр, штатив). При отсутствии сухого спирта в школьной лаборатории вместо него можно использовать свечу. Учителю рекомендуется хотя бы раз заранее провести пробный эксперимент. Тем самым проверяется, достигается или нет ожидаемый результат, и до урока выявляются проблемы, которые могут появиться.

## Проект (1 час)

• Учебник: стр. 40

Цель реализации проекта – сравнение теплотворных способностей различных топлив. При сравнении теплоты, выделяющейся при сгорании образцов топлив, взятых в равных массах, можно взять за основу изменение температуры (воды) при нагревании воды одинакового объёма. При реализации проекта с этой целью сжигается определённое количество каждого вида топлива, а за счёт выделившейся теплоты нагревается 50 мл воды. Измерением начальной и конечной температуры воды определяется, на сколько °С она нагрелась. Затем, используя полученную разность температур, вычисляют разность температур в расчёте на 100 г топлива. Топливо, для которого это значение наибольшее, обладает наибольшей теплотворной способностью. После завершения эксперимента проводится обсуждение вопросов, приведённых в “Проекте”.

## РАЗДЕЛ 7

## Кислоты и основания

Тема №	Название	Часы	Учебник (стр.)	Рабочая тетрадь (стр.)
Тема 7.1	Кислоты и кислая среда	2	46	30
Тема 7.2	Основания и щелочная среда	2	50	35
Тема 7.3	Индикаторы и шкала pH	2	53	37
Тема 7.4	Реакции нейтрализации	2	58	41
	Наука, технология, жизнь	1	64	
	Проект	1	66	
	Обобщающий урок (заключение и обобщающие задания)	1	68	49
	МСО	1		
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>		

### Краткий обзор раздела

В данном разделе учащиеся изучат кислотные и основные свойства веществ, их деление на группы по этим свойствам и важнейшие свойства каждой из групп. Кроме того, будут проанализированы методы различения кислот и оснований и особенности этих методов. Учащиеся узнают, при каких условиях можно использовать эти методы и когда они могут быть полезны. Они узнают об областях применения кислот и оснований в быту и промышленности в соответствии с их свойствами, поймут их важное значение.

В этом разделе учащиеся в общем виде познакомятся с историческим развитием понятий “кислота” и “основание.” Далее они изучат кислоты и кислую среду, основания и щелочную среду, различия между ними, а также такие понятия, как “сильная кислота”, “слабая кислота”, “основание”, “щёлочь”. Учащиеся близко познакомятся с примерами кислот и оснований в природе и быту. Затем они узнают формулы некоторых сильных и слабых кислот и оснований. На следующем этапе научатся различать химическими методами сильные и слабые кислоты по их важнейшим свойствам. Учащиеся изучат роль индикаторов в распознавании (различении) кислот и оснований. Представление универсального индикатора является одним из нововведений данной темы. В этом разделе еще одной новинкой является то, что понятие «pH» представляется в самой простой форме как численный показатель кислотности и основности. Здесь обсуждаются преимущества использования pH-метра по сравнению с индикаторами для определения pH. Из последней части раздела учащиеся узнают о реакциях нейтрализации и научатся составлять “словесные уравнения” реакций нейтрализации. В разделе “Наука, технология, жизнь” говорится о заслуживающей особого внимания экологической проблеме сегодняшнего дня – “кислотных дождей” и их влиянии на окружающую среду. В данном разделе будет сформировано представление о тесном взаимоотношении химических промышленных процессов с окружающей средой и жизнью человека, а также о масштабах воздействия этих процессов. В разделе “Проект” представлен метод получения индикаторов в бытовых условиях из природных средств. Учащиеся, сравнивая полученные таким способом индикаторы с химическими индикаторами, установят эффективность природных индикаторов.

### Введение в раздел

Учащимся поручается прочитать вводную часть темы из учебника. На этом этапе внимание учащихся привлекается к разделу с помощью примера из реальной жизни. Затем обсуждаются вопросы из учебника:

- *Какие примеры веществ с кислотными свойствами вы можете привести из повседневной жизни?*

[Ответ. Чернослив, овощные консервы, лимонный сок и др. (все подобные примеры принимаются)].

– Как вы можете понять непригодность к употреблению молока или иной пищи?  
[Ответ. По кислому вкусу или появившемуся запаху.]

– Какие вы можете привести примеры веществ, которые нейтрализуют действие веществ с кислотными свойствами?  
[Ответ. Пищевая сода, напитки с содержанием соды и др.]

Если учащиеся испытывают трудности с ответами на вопросы, приведёнными во введении в раздел, учитель может направить их с помощью дополнительных вопросов (Какие вы знаете сухофрукты, которые принято добавлять в плов? Как летом сохраняют овощи на зиму? Какие напитки имеют кислый вкус? Как можно придать пище кислый вкус?)

### Тема 7.1.

## Кислоты и кислая среда (1 час)

- Учебник: стр. 46
- Рабочая тетрадь: стр. 30

Подстандарты	7-1.4.1; 7-1.2.1
Цели обучения	Знает кислоты, используемые в быту и промышленности. Записывает формулы кислот. Определяет свойства кислот и понимает цели их использования.
Навыки XXI века	Информационная грамотность; навыки критического мышления; знать методы сбора информации при проведении исследований; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Пробирка, штатив, держатель, шпатель, соляная кислота, уксусная эссенция, яблочный (или виноградный) уксус, магниевая лента, пищевая сода, кусочек мяса
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/shorts/0snSGhbvvRU">https://www.youtube.com/shorts/0snSGhbvvRU</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=zIWpTv2U8vo">https://www.youtube.com/watch?v=zIWpTv2U8vo</a>

### Краткий план урока

**Мотивация.** Применение уксусной кислоты в повседневной жизни, обсуждение её свойств и приведение примеров подобных веществ.

**Объяснение.** История открытия кислот, их физические и химические свойства, формулы и использование в быту и промышленности.

**Исследование.** Сравнение свойств сильных и слабых кислот.

**Закрепление.** Учебник: задания №1, 2. РТ: № 1-9.

**Оценивание.** Составление формул некоторых используемых в быту кислот, определение их свойств, установление связи между областями применения кислот и их свойствами.

**МОТИВАЦИЯ** Во вводной части темы были даны заметки, напоминающие о некоторых свойствах уксусной кислоты. Далее на основе этих заметок учащимся напоминаются и другие сходные с уксусной кислотой вещества, например лимонный сок. На основе предложенных вопросов обсуждаются источники и использование уксусной кислоты, отличия от неё лимонного сока, а также существование других похожих веществ. Учитель может задать направление обсуждению с помощью таких вопросов, как: “Как консервируют огурцы/помидоры на зиму?”, “Из каких фруктов можно получить уксусную кислоту?”, “Какой запах у уксусной кислоты?”, “Используется ли уксусная кислота для дезинфекции?”. Такие вопросы продемонстрируют учащимся, что мы обсуждаем часть нашей повседневной жизни, а это, в свою очередь, повысит их интерес к уроку.

## ОБЪЯСНЕНИЕ

Учитель сообщает, что кислоты были известны с давних времён, а их первая классификация производилась по “вкусу.” Делясь этой информацией с учащимися, учитель подчёркивает ту логику, что научные методы распознавания и классификации не являются чем-то необычным и основаны на наших чувствах. Так учащиеся узнают, что химическая наука развивалась не посредством неизвестных нам необычных способов, – её становление базировалось на логике. Этот подход укажет учащимся на логическую последовательность научных открытий и изобретений. Таким образом учащиеся окажутся подготовленными к информации о появлении индикаторов и шкалы pH исходя из логики возникшей необходимости. (Однако на этом этапе не рассматриваются индикаторы и шкала pH). Помимо указанного, учитель знакомит учащихся с понятиями “кислота” и “кислая среда”. Затем привлекает внимание учащихся к блоку “Знаете ли вы?”. Благодаря изложенной в этом блоке информации у учащихся формируется представление о широком спектре веществ, существующих в природе. Мало того, здесь может быть отмечена связь муравьиной кислоты с муравьями, показано, что эта кислота выделяется при укусе муравьёв. Учитель может также продемонстрировать учащимся видеоролик о выделении кислоты муравьями (<https://www.youtube.com/watch?v=zIWpTv2U8vo>). Одновременно учитель предоставляет информацию о роли кислот в нашем окружении и жизни, отмечает, что кислоты присутствуют во многих сферах повседневной жизни. Здесь учитель озвучивает ответы на вопросы, заданные во вводной части урока (“Как консервируют огурцы/помидоры на зиму?”, “Из каких фруктов можно получить уксусную кислоту?”, “Какой запах у уксусной кислоты?”, “Используется ли уксусная кислота для дезинфекции?”). У учащихся формируется представление о присутствии кислот в нашей жизни, благодаря этому они будут легче воспринимать информацию, которую им предстоит изучать, и осваивать новые навыки. При этом, чтобы учащиеся принимали в уроке активное участие, следует обсудить, а какие им известны используемые в быту вещества с кислотными свойствами, и создать условия для того, чтобы они приводили свои примеры.

В качестве примера сильных кислот указываются серная, азотная и соляная кислоты, дается краткая информация об их формулах и истории открытий, вслед за этим отмечается “разъедающее” свойство кислот. Учитель знакомит учащихся со знаком, обозначающим едкое вещество, и объясняет, что существует связь между этим свойством и химической активностью кислот.

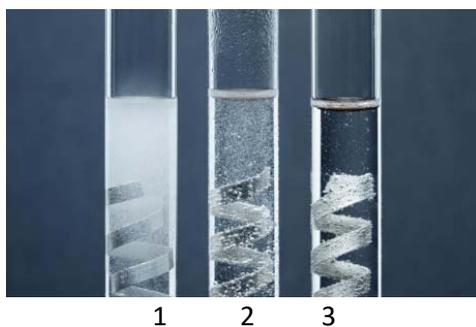


Далее обсуждение блока “Знаете ли вы?” создаёт предпосылку для дискуссии о том, что не все металлы подвергаются коррозии, а некоторые смеси кислот эффективнее, чем кислоты в чистом виде. В этой части раскрываются понятия “слабая кислота” и “сильная кислота”. Учитель отмечает, что слабые кислоты менее активны по сравнению с сильными кислотами, поэтому из-за меньшей едкости слабые кислоты используют при приготовлении пищи и чаще применяют в качестве дезинфицирующих средств. Таким образом до внимания учащихся доводится, что и в повседневной жизни следует различать сильные и слабые кислоты. Далее отмечается влияние количества (содержания) кислоты на её химическую активность. Для примера рассматривается различие между уксусной эссенцией и столовым уксусом. Учащимся для наблюдения этой разницы предлагается провести соответствующий эксперимент.

## ИССЛЕДОВАНИЕ

Цель блока “Деятельность” заключается в том, чтобы учащиеся могли наглядно наблюдать разницу между растворами сильных кислот (соляной кислоты) и слабых кислот (уксусная эссенция и яблочный (виноградный) уксус). В списке необходимых принадлежностей для опытов указана магниева лента, однако в случае отсутствия в школе магниевой ленты можно использовать лезвие бритвы, металлический кальций или алюминиевую фольгу. Пищевая сода более доступна, однако при её отсутствии может быть использован порошок мела. Под кусочком мяса имеется в виду любой небольшой кусочек отварного или сырого мяса. В силу различной активности кислот выделение газа с образцами магния и пищевой соды, а также появление признаков гниения образцов мяса будут идти с разной скоростью. Результат реакции

металлического магния с кислотами будет наблюдаться подобные картины, представленной на рисунке ниже (1 – соляная кислота, 2 – уксусная эссенция, 3 – яблочный (виноградный) уксус):



В результате реакции пищевой соды или порошка мела с кислотами также будет выделяться газ. А в опыте с мясом можно будет наблюдать его гниение.

Эксперимент можно организовать, поделив учащихся в классе на группы. При этом одним группам учащихся можно выделить магний, другим – пищевую соду и кусочки мяса, либо распределить между ними кислоты. Можно подсказать учащимся, что фиксировать результаты наблюдений следует с помощью соответствующих описательных слов, например, таких как “мало”, “много”, “ещё больше”. Для записи общих результатов учащимся могут быть выданы бумажные листы с таблицей, либо показан на доске образец таблицы, которую учащиеся должны будут перечертить в тетрадь:

Кислота	Вещество		
	Магний	Пищевая сода	Кусочек мяса
Соляная кислота			
Уксусная эссенция			
Яблочный (виноградный) уксус			

Каждая группа должна узнать у других групп их результаты и занести в свою таблицу. И сам учитель может провести этот эксперимент. При этом пробирки целесообразно пронумеровать в той форме, которая показана в учебнике. Следует обратить внимание на то, что кусочки магния должны быть примерно одного размера, а образцы пищевой соды и кусочки мяса взяты примерно в равных количествах. В опытах с соляной кислотой будет наблюдаться выделение газа с наибольшей скоростью и быстрее идти гниение кусочка мяса. Касаясь пробирок рукой во время эксперимента, можно будет наблюдать изменение тепла (изменение температуры). Далее учащимся адресуются вопросы из блока “Деятельность”. На вопрос: “Какие признаки химических реакций вы наблюдали при добавлении к кислотам магниевой ленты и пищевой соды?” ожидаются такие ответы учащихся, как “выделился газ”, “растворился металл”, “металл исчез”, “пищевая сода пропала”, “цвет и форма кусочка мяса изменились”, “пробирка нагрелась”. Отвечающим на вопросы учащимся должна быть предоставлена возможность рассказывать о своих наблюдениях своими словами и давать различные, но при этом верные, ответы. В качестве правильных ответов на второй вопрос (“Чем различались химические реакции, протекающие при внесении магниевой ленты в пробирки с соляной кислотой, концентрированной уксусной кислотой и яблочным (или виноградным) уксусом?”) принимаются высказывания, указывающие, что любые изменения происходили быстрее всего с соляной кислотой, а с концентрированной уксусной кислотой – медленнее, чем с соляной кислотой, но быстрее, чем с яблочным (или виноградным) уксусом, такие как “быстрее всего металл вступил в реакцию с соляной кислотой”, “самое медленное выделение газа наблюдалось в яблочном (или виноградном)

уксусе”. Ответы на вопросы: “Чем различались химические реакции при добавлении к этим кислотам пищевой соды?” и “Как вы можете описать воздействие кислот на кусочки мяса?” будут сходны с ответами на вопросы, относящиеся к магниевой ленте. При обсуждении воздействия кислот на кусочки мяса можно также отметить, что при пищеварении в желудке протекает процесс, подобный тому, который наблюдали с участием соляной кислоты.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель подчёркивает, что некоторые изменения (реакции соляной кислоты с магнием и пищевой содой), которые наблюдали во время эксперимента, могут быть выражены с помощью “словесных уравнений” и предлагает учащимся составить эти “словесные уравнения”.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке даны два задания.

1. Вы узнали, что кислоты состоят из разных элементов. Какой элемент, по вашему мнению, обуславливает сходные свойства кислот? Почему вы так думаете?

[Ответ. Этот элемент – водород. Из формул всех изученных нами кислот видно, что в их составе присутствует элемент водород.]

2. При добавлении известняка к раствору уксусной кислоты из раствора начинают постепенно выделяться пузырьки газа. Как вы думаете, какой газ при этом выделяется? Какое вы бы предложили “словесное уравнение” для протекающей реакции?

[Ответ. Выделяется диоксид углерода (углекислый газ).

*Уксусная кислота + Известняк → Кальциевая соль уксусной кислоты + Углекислый газ + Вода*  
*Содержание металла кальция в известняке было изучено в первом полугодии.]*

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в рубрике “Проверьте полученные знания”

1. Запишите формулу кислоты, получаемой из яблок или винограда.

[Ответ.  $CH_3COOH$ ]

2. Какое вещество придаёт лимонному соку кислый вкус?

[Ответ. Лимонная кислота]

3. Какая кислота регулирует у нас в желудке процесс пищеварения?

[Ответ. Соляная кислота –  $HCl$ ]

4. Как можно отличить слабые кислоты от сильных кислот?

[Ответ. Слабые и сильные кислоты можно отличить друг от друга по их химической активности. Сильные кислоты в химическом отношении активнее слабых кислот.]

5. Почему использование некоторых чистящих средств без резиновых перчаток вызывает на коже раздражение? Как до использования узнать, может ли данное чистящее средство стать причиной раздражения на коже?

[Ответ: Если на упаковке чистящего средства имеется знак едкого вещества, обязательно следует использовать резиновые перчатки. Знак обозначает, что в состав данного средства входит кислота. Кислоты обладают разъедающим свойством. Резиновые перчатки защищают наши руки от кислоты.]

**Формативное оценивание**

Критерии оценивания	Материал оценивания
Знает кислоты, знает их свойства, записывает формулы.	Мотивационное задание, деятельность, опрос, закрепление, задание
Умеет определять сильные и слабые кислоты. Использует методы их определения.	Опрос, деятельность, задание

**Подготовка к следующему уроку.**

Учитывая характер деятельности, реализация которой предусмотрена на следующем уроке, учитель должен убедиться в наличии необходимых принадлежностей (шпатель, две пробирки, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, дистиллированная вода, жидкое мыло, твёрдое мыло и нашатырный спирт) и провести заранее пробный эксперимент.

## Тема 7.2.

### Основания и щелочная среда (2 часа)

- Учебник: стр. 50
- Рабочая тетрадь: стр. 35

Подстандарты	7-1.4.1; 7-1.2.1
Цели обучения	Знает используемые в быту и промышленности основания и вещества основного характера. Записывает формулы оснований. Определяет свойства оснований и понимает принципы их использования.
Навыки XXI века	Сотрудничество; знать методы сбора информации при проведении исследований; исследовательские навыки.
Вспомогательные средства	Шпатель, две пробирки, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, дистиллированная вода, жидкое мыло, твёрдое мыло и нашатырный спирт
Электронные ресурсы	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=td-lfxgHHRo&amp;t=239s">https://www.youtube.com/watch?v=td-lfxgHHRo&amp;t=239s</a> <a href="https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry/soap/app/index.html?screen=sandbox&amp;lang=en&amp;referrer=ck12Launcher&amp;backUrl=https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry.html">https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry/soap/app/index.html?screen=sandbox&amp;lang=en&amp;referrer=ck12Launcher&amp;backUrl=https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry.html</a>

#### Краткий план урока

**Мотивация.** Применение оснований в традиционно (на протяжении истории) используемых чистящих средствах.

**Объяснение.** Физические и химические свойства оснований, их формулы и использование в быту и промышленности.

**Исследование.** Различение щелочей и слабых оснований по их свойствам.

**Закрепление.** Учебник: задания №1, 2. РТ: №1-5.

**Оценивание.** Составление формул оснований, определение их свойств, прослеживание связи между областями применения оснований и их свойствами.

**МОТИВАЦИЯ** Во введении в тему предоставляются сведения о традиционном использовании поташа, золы растений и пчелиного воска для получения мыла. В этой части акцентируется внимание на пользе оснований для одной из самых важных потребностей человека – чистоты. Учитель начинает обсуждение с вопросов, приведёнными в этой части (*“Какие свойства мыла обуславливают его способность удалять грязь?”*, *“Какие вещества содержатся в составе пчелинового воска и золы?”*, *“На чём основано моющее свойство поташа?”*). Обсуждение таких вопросов наряду с тем, что затрагивает определённые стороны нашей жизни, также пробуждает у учащихся ещё больший интерес к уроку. Из данного текста можно понять, что мыло удаляет грязь и обладает чистящим свойством, а растительная зола и пчелиный воск содержат в своём составе схожие с поташом вещества. Принимаются все подходящие ответы учащихся.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Затем учитель обобщает результаты обсуждения и отмечает, что в составе растительной золы чистящими веществами являются основания. Он также указывает, что в природе основания входят в состав различных фруктов и растений, приводит примеры таких растений и направляет внимание учащихся на представленный в учебнике рисунок. Затем объясняет, что аналогично кислотам, отличающимся своим (кислым) вкусом, основания имеют горький вкус, создают при растворении в воде щелочную среду, и именно щелочная среда,

разъедая грязь, растворяет и удаляет её. Доводит до сведения учащихся, что используемые в повседневной жизни поташ и пищевая сода являются веществами основного характера и сходны с основаниями, содержащимися в составе растений. Отметив, что эти вещества присутствуют в растениях и бытовых средствах, учитель переходит к блоку “Знаете ли вы?” и подчеркивает наличие таких веществ у пчел. Учитель проводит сравнение с примером «крапивы» из темы «Кислоты» и сообщает, что основания, подобно кислотам, также распространены в природе. Учитель отмечает, что вещества основного характера используются в промышленности для различных целей более широко и доводит до сведения учащихся, насколько важное значение имеют основания.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Далее учитель предлагает провести эксперимент, описанный в блоке “Деятельность.” Основной целью данного эксперимента является наблюдение существующих различий между сильными и слабыми основаниями по их растворимости в воде. А при добавлении соляной кислоты к гидроксиду натрия и гидроксиду алюминия выявляется, что оба эти вещества обладают одинаковым химическим свойством. Здесь следует акцентировать внимание на том, что в зависимости от силы оснований они различаются между собой по химической активности, и следовательно, реакции с ними будут протекать с различной скоростью. Это также можно наблюдать по скорости разогревания пробирки. Для этого учащимся можно предложить коснуться рукой реакционных пробирок. Эти учащиеся могут поделиться с одноклассниками своими наблюдениями. Затем организуется обсуждение, которое начинается с первого вопроса, представленного в блоке (“*Чем визуально отличаются растворы, полученные в первой и второй пробирках после добавления воды? К какому выводу можно прийти на основании наблюдаемого различия?*”). Здесь можно воспользоваться показанной ниже таблицей:

	Гидроксид натрия	Гидроксид алюминия
Скорость разогревания		
Прозрачность раствора		

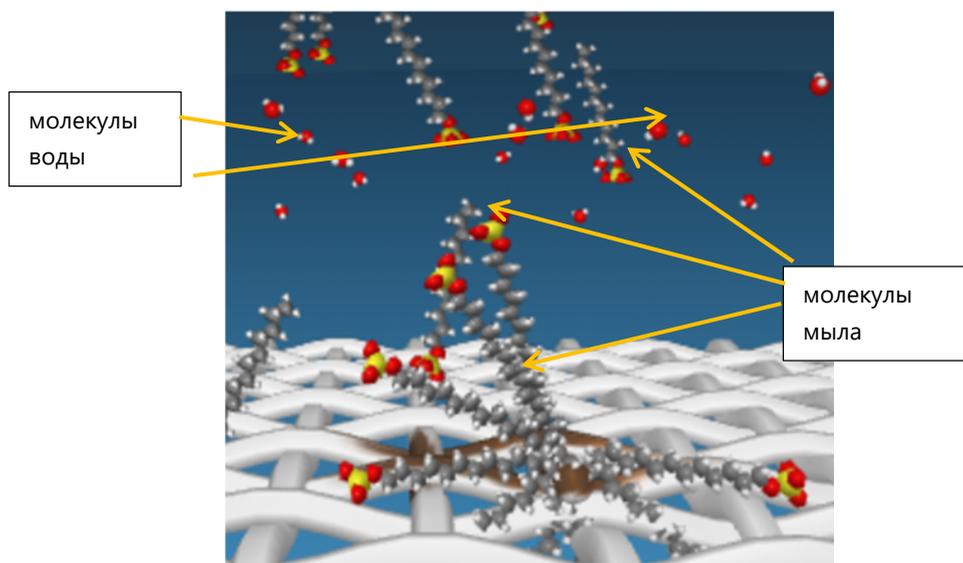
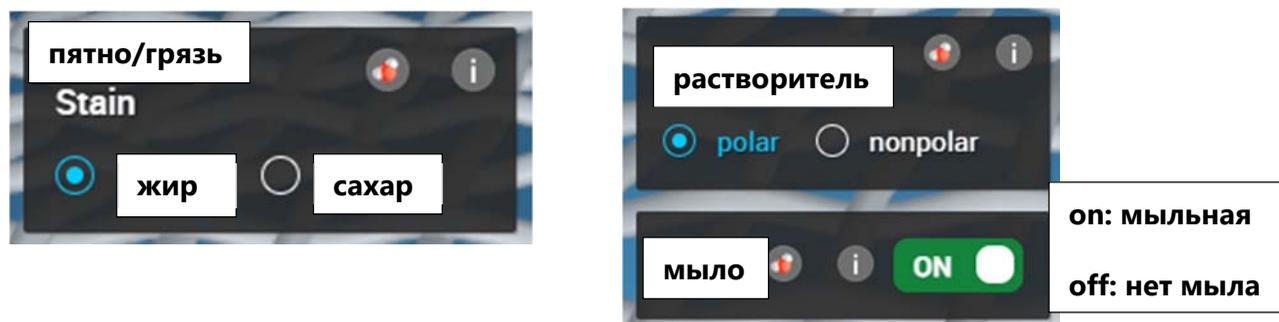
Устанавливается, что гидроксид алюминия образует суспензию, представляющую собой мутную смесь. Тогда как в пробирке с гидроксидом натрия образуется прозрачный раствор. Следовательно, гидроксид натрия хорошо растворяется в воде, а гидроксид алюминия – нет. Обсуждение продолжается вопросом (“*В какой пробирке реакция протекала с большей скоростью? Можно ли на этом основании определить, какое основание сильнее?*”). Пробирка, в которой находится гидроксид натрия, нагреется быстрее другой. А муть в растворе гидроксида алюминия будет постепенно исчезать. На этом основании можно прийти к заключению, что гидроксид натрия химически активнее, чем гидроксид алюминия. Делается вывод, что растворимые в воде основания вступают в реакцию с большей скоростью (по сравнению с нерастворимыми). Если по определённым причинам реализовать этот эксперимент не удастся, учащимся можно продемонстрировать соответствующие видеоролики (<https://www.youtube.com/watch?v=td-lfxgHHRo&t=239s>). После демонстрации можно организовать обсуждение на основе показанного видео.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Обобщив результаты эксперимента из блока “Деятельность”, учитель сообщает, что, как у кислот, среди оснований также есть сильные и слабые. Учитель отмечает, что сильные основания называются щелочами и при растворении в воде создают сильноосновную (щелочную) среду. Объясняет учащимся, что щёлочи подобно мыльной воде, при контакте с кожей создают ощущение “скользкости”. В качестве примеров щелочей отмечаются гидроксиды лития, натрия, калия и кальция, а их формулы записываются на доске. Нет необходимости указывать прочие щёлочи. Затем объясняется нахождение щелочей в составе растений и устанавливается связь с материалом, представленным в начале урока. Отмечается, что моющее свойство мыла обусловлено щелочами. До сведения учащихся доводится, что мыло является

жидким или твёрдым в зависимости от того, какая щёлочь используется для его получения — гидроксид калия или гидроксид натрия. На представленной на видео симуляции можно наблюдать, каким образом мыло очищает от грязи:

<https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry/soap/app/index.html?screen=sandbox&lang=en&referrer=ck12Launcher&backUrl=https://interactives.ck12.org/simulations/chemistry.html>

На экране симуляции отображается очищающее воздействие мыльной воды и отсутствие такого воздействия у воды, не содержащей мыла. Значения слов и выражений представлены на экране симуляции, как показано ниже:



Симуляция демонстрирует, как мыло скапливается вокруг грязи, обволакивает и удаляет её с ткани. Учитель доводит до внимания учащихся, что гидроксид кальция является химическим веществом, широко используемым в строительстве, известен под названием “гашёная известь”, применяется для устранения кислотности почвы, побелки деревьев и стен. Следует создать условия для того, чтобы учащиеся могли проследить связь между щелочами и реальной жизнью. Учитель объясняет, что водный раствор гидроксида кальция называется “известковым молоком” и его использование в такой форме является наиболее практичным. Учащиеся могут осуществить этот процесс на практике и побелить деревья в школьном саду. Учитель объясняет, что в результате реакции гидроксида кальция с содержащимся в воздухе углекислым газом образуется карбонат кальция, что и является причиной белого цвета деревьев и заборов после их обработки. Совместно с учащимися составляется “словесное уравнение” этой реакции.

Далее учитель, в соответствии с материалом из блока “Деятельность”, излагает сведения о слабых основаниях и приводит в качестве примера гидроксид аммония и гидроксид алюминия. Доводит до внимания учащихся, что гидроксид алюминия нерастворим в воде, а аммиак является летучим веществом, чем и обусловлен его резкий запах. Отмечается, что в растворе аммиака в воде

создаётся слабощелочная реакция и поэтому аммиак называют слабым основанием. С помощью записи “словесного уравнения” показывается образование в водном растворе аммиака раствора гидроксида аммония.

Приводятся формулы каждого из двух слабых оснований и учащимся даётся задание выучить их наравне с остальными представленными формулами. На данном этапе не следует приводить другие примеры слабых оснований. С этими веществами учащиеся познакомятся в старших классах.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из рубрики “Примените полученные знания”. В этом блоке даны два задания.

1. Если по составу ржавчина является основанием, то какое это основание – сильное или слабое? Какое вещество следует использовать для удаления слоя ржавчины?

*[Ответ. Из своего жизненного опыта мы знаем, что ржавчина в воде не растворяется. Нерастворимость в воде означает, что ржавчина – слабое основание. Во время выполнения заданий из блока “Деятельность”  $Al(OH)_3$  растворился в соляной кислоте. Следовательно, ржавчину можно очистить, растворив её в соляной кислоте или других кислотах. К таким веществам можно также отнести крем для мытья посуды, газированные напитки, хлорную воду.]*

2. Как вы думаете, чем, с химической точки зрения, отличается среда в желудке человека от среды в его кишечнике?

*[Ответ. В желудке кислая среда. Поскольку среда в кишечнике отличается от среды в желудке, вероятно она щелочная. Наше предположение подтверждается и известной в народе поговоркой “аси бајғисақ” (тонкая кишка) – “горькая кишка”. Как мы знаем, основания имеют горький вкус.]*

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. Какие элементы являются общими для всех оснований? *[Ответ. Элементы Н и О.]*

2. Отметьте формулу и название основания, образованного калием. *[Ответ.  $KOH$ , гидроксид калия]*

3. В чём сходство и различие между раствором аммиака и соком брокколи?

*[Ответ. И раствор аммиака, и сок брокколи имеют щелочную среду. Раствор аммиака обладает щелочной средой непосредственно из-за влияния аммиака. Брокколи не содержит в своём составе непосредственно основания и проявляет основные свойства из-за других веществ основного характера.]*

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Различает основания, знает их свойства, записывает формулы.	Мотивационное задание, деятельность, опрос, закрепление, задание
Умеет определять щёлочи и слабые основания. Использует методы их определения.	Опрос, деятельность, задание

#### Подготовка к следующему уроку.

Учитывая характер деятельности, организация которой предусмотрена на следующем уроке, учитель должен убедиться в наличии перечисленных веществ и принадлежностей: резиновые перчатки, восемь химических стаканов, шестнадцать пробирок, штативы для пробирок, пипетка, стеклянная палочка, рН-метр, яблочный уксус, концентрированная соляная кислота, пищевая сода, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, поваренная соль, мыло, шампунь для мытья посуды, дистиллированная вода, метилоранж и фенолфталеин.

### Тема 7.3.

## Индикаторы и шкала pH (2 часа)

- Учебник: стр. 53
- Рабочая тетрадь: стр. 37

Подстандарты	7-1.4.1.
Цели обучения	Различает между собой кислоты и основания по составу и действию индикаторов.
Навыки XXI века	Интерактивность; навык критического мышления; уметь корректировать существующие пути решения; исследовательские навыки; навыки использования ИКТ; обдумывать пути решения проблемы.
Вспомогательные средства	Резиновые перчатки, восемь химических стаканов, шестнадцать пробирок, штативы для пробирок, пипетка, стеклянная палочка, pH-метр, яблочный уксус, концентрированная соляная кислота, пищевая сода, гидроксид натрия, гидроксид алюминия, поваренная соль, мыло, шампунь для мытья посуды, дистиллированная вода, метилоранж и фенолфталеин.
Электронные ресурсы	<a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_all.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_all.html</a> <a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale-basics/latest/ph-scale-basics_all.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale-basics/latest/ph-scale-basics_all.html</a>

### Краткий план урока

**Мотивация.** Различение (распознавание) кислой и щелочной среды опытным путём.

**Объяснение.** Определение с помощью индикаторов кислой, щелочной и нейтральной среды и объяснение имеющихся между ними различий.

**Исследование.** Определение pH в различных средах.

**Закрепление.** Учебник: задание №1-3. РТ: №1-9.

**Оценивание.** Определение характера среды по свойствам образовавшихся её веществ, изучение изменения цветов индикаторов в кислой, щелочной и нейтральной средах.

**МОТИВАЦИЯ** Учитель приглашает учащихся ознакомиться с коротким текстом из вводной части темы, после чего организуется обсуждение на основе вопросов из блока “Мотивация”. Принимаются все подходящие ответы учащихся.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** После обсуждений учитель информирует, что кислую среду создают ионы  $H^+$ , а щелочную – ионы  $OH^-$ . Среда, в которой указанные ионы отсутствуют либо содержатся в равных количествах, называется нейтральной. Затем учитель объясняет, что для того чтобы отличать эти среды друг от друга используют специальные вещества. Такие вещества называются индикаторами. Учитель подчёркивает, что индикаторы изменяют свой цвет в кислой, щелочной и нейтральной среде и на этом основании определяется характер среды. В качестве примера таких индикаторов можно привести, в основном, красную и синюю лакмусовые бумаги, фенолфталеин и метилоранж.

Красная лакмусовая бумага



Синяя лакмусовая бумага



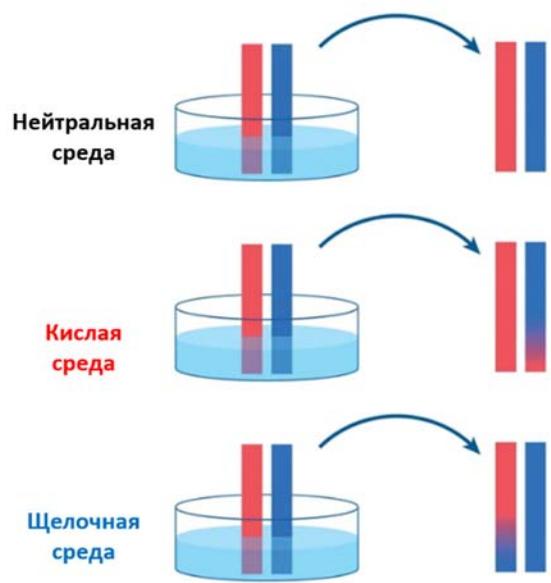
Фенолфталеин



Метилоранж



Учитель продолжает урок объясняя изменения цветов этих индикаторов в кислой, щелочной и нейтральной средах. По приведённым рисункам он показывает, что в нейтральной среде красная и синяя лакмусовые бумаги свой цвет не меняют, в кислой среде красная лакмусовая бумага свой цвет не меняет, а синяя лакмусовая бумага становится красной. В щелочной среде красная лакмусовая бумага синеет, а цвет синей лакмусовой бумаги не меняется.



Затем учитель сообщает учащимся, что при добавлении спиртового раствора фенолфталеина к кислой и нейтральной среде изменения цвета не происходит, тогда как при его добавлении в раствор щелочного характера раствор окрашивается в малиновый цвет, причём более тёмный оттенок образуется в водных растворах сильных щелочей. Указывает, что при добавлении раствора метилоранжа в кислую среду раствор окрашивается в красный цвет, а при его добавлении в щелочную и нейтральную среды – в жёлтый цвет.

Далее учитель излагает сведения об универсальном индикаторе. Он сообщает, что в основном в лабораториях имеются и чаще используются универсальные индикаторы в бумажной форме. С помощью таких индикаторов ещё проще отличать друг от друга (распознавать) слабощелочную, слабокислую, сильнощелочную, сильнокислую и нейтральную среды.



Далее учитель объясняет, что для определения характера среды используется шкала pH с численными значениями. Значения pH изменяются в пределах 0–14. При значении pH=7 среда имеет нейтральный характер, при pH<7 – является кислой, а при pH>7 – щелочной.

Это различие учитель может продемонстрировать учащимся также с помощью симуляции ([https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions\\_all.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/acid-base-solutions/latest/acid-base-solutions_all.html)).

**Solution**

Acid  Base

Initial Concentration (mol/L):

0.001 0.01 0.1 1

Strength:

weaker  stronger

Раствор

Исходная концентрация

Сопротивление

**weak:** слабое **strong:** сильное

**weaker:** слабее

**stronger:** сильнее

**Views**

Particles

Graph

Hide Views

При выборе слова "Particles" можно наблюдать увеличение в растворе числа кислотных/основных частиц в зависимости от сопротивления и концентрации.

Далее учитель сообщает, что каждый цвет в универсальном индикаторе соответствует одному значению на шкале pH. Учитель объясняет, что на некоторых имеющихся в продаже товарах приводится значение pH среды. С этой целью он показывает учащимся приведённые в учебнике рисунки с водой, влажными салфетками и моющим средством. Для наглядности учитель может принести на урок и продемонстрировать учащимся разные подобные товары. Затем учитель привлекает внимание учащихся к рисунку в учебнике, который отражает соответствие ряда часто используемых продуктов цветам универсального индикатора.



С этой целью учитель может показать и другие подобные рисунки, изображающие ещё больше различных продуктов.



**ИССЛЕДОВАНИЕ** Затем учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Подумай-Обсуди-Поделись”. На основе приведённых в блоке вопросов учащиеся должны предложить людям, страдающим дальтонизмом, способ для определения pH. В ходе обсуждения озвучиваются идеи и предложения учащихся. В результате обсуждений устанавливается, что “pH можно определить с помощью какого-либо устройства”. Учитель знакомит учеников с pH-метром. А затем в целях использования как pH-метра, так и других индикаторов, направляет внимание учащихся на блок “Деятельность”. Для экономии времени следует по мере возможности заранее надписать растворы. Затем можно поместить пробирки в штативы и пронумеровать или снабдить этикетками в соответствии с содержащимися в них растворами. Полученные результаты должны быть примерно такими, как показано ниже:

Индикаторы	Яблочный уксус	Раствор концентрированной соляной кислоты	Раствор пищевой соды	Раствор гидроксида натрия	Раст. поваренной соли	Суспензия гидроксида алюминия в воде	Мыльная вода	Шампунь для мытья посуды
pH-метр	2-3	1	8-9	10	7	8	9-10	5
Фенолфталеин	бесцветный	бесцветный	малиновый	тёмно-малиновый	бесцветный	малиновый	малиновый	бесцветный
Метилоранж	красный	красный	жёлтый	жёлтый	жёлтый	жёлтый	жёлтый	жёлтый

Далее даются ответы на вопросы, представленные в блоке “Деятельность”. Устанавливается, что яблочный уксус, концентрированная соляная кислота и шампунь для мытья посуды имеют кислую среду, раствор поваренной соли – нейтральную среду, а суспензия гидроксида алюминия в воде, мыльная вода, водные растворы гидроксида натрия и пищевой соды – щелочную среду. Также выясняется, что значения pH, определенные с помощью pH-метра, точнее установленных на основании определений метилоранжем и фенолфталеином.

При отсутствии возможности осуществления эксперимента в качестве альтернативы предлагается провести симуляцию эксперимента, перейдя для этого по ссылке:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale-basics/latest/ph-scale-basics\\_all.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale-basics/latest/ph-scale-basics_all.html)

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”.

1. pH-метр погружён в неизвестный вам раствор. Определите, раствором какого вещества может быть данный раствор. Обоснуйте своё мнение.

A. соляная кислота    B. раствор пищевой соды    C. апельсиновый сок

[*Ответ. На pH-метре зафиксировано значение 8,2, что указывает на щелочную среду. Из приведённых выше растворов щелочную среду имеет раствор пищевой соды (B).*]



2. Сравните значения pH для нижеприведённых растворов, обоснуйте своё мнение.

I. Растворы гидроксида аммония и гидроксида калия

II. Столовый уксус и уксусная эссенция

[*Ответ. Гидроксид аммония – слабое основание (приблизительное значение pH=8), а гидроксид калия – сильное основание (приблизительное значение pH=11). Поэтому значение pH раствора гидроксида аммония будет ниже относительно его значения для раствора гидроксида калия.*

[*В столовом уксусе содержится небольшое количество уксусной кислоты (приблизительное значение pH=5), а в уксусной эссенции – значительное количество (приблизительное значение pH=2). Поэтому значение pH столового уксуса будет больше, чем у уксусной эссенции.*]

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, приведённые в блоке “Проверьте полученные знания.”

1. В какой форме могут быть изготовлены индикаторы?

[*Ответ. Могут быть твёрдыми и жидкими. Лакмус и универсальный индикатор могут быть также в форме бумажных полосок.*]

2. Установите соответствие:

1. Кислая среда
2. Щелочная среда
3. Нейтральная среда

- a. Соляная кислота
- b. Водный раствор гидроксида натрия
- c. Водный раствор пищевой соды
- d. Лимонный сок
- e. Чистая (дистиллированная) вода

[*Ответ. 1- a,d; 2-b,c; 3-e.*]



**МОТИВАЦИЯ** Во вводной части темы приводится ситуация, с которой некоторые учащиеся также встречались в повседневной жизни. В данном тексте есть ключевые слова “горький вкус” и “магнезиальное молоко”. После того как учащиеся ознакомились с ситуацией, сначала учитель, чтобы связать данную ситуацию с предыдущими темами, обращается к ним с вопросами: “*Что такое суспензия? Какое вещество содержится в желудке?*”. Получив ответы на заданные вопросы, учитель начинает обсуждение с вопросов, представленных в этой части (*К какому классу веществ относится “магнезиальное молоко”? Почему это вещество ослабило изжогу в желудке? Какая реакция произошла в желудке при приеме суспензии?*) Зная, что известковое молоко (гидроксид кальция) относится к классу оснований, учащиеся и на этот вопрос отвечают без затруднений: “Класс оснований”. При продолжении обсуждения проясняется, что принятое внутрь основание вступает в реакцию с кислотой, что способствует уменьшению кислотности в желудке.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** На этом этапе учитель напоминает учащимся, что в зависимости от соотношения чисел ионов  $H^+$  и  $OH^-$  существуют разные среды ( $N(H^+)=N(OH^-)$  – нейтральная среда;  $N(H^+)>N(OH^-)$  – кислая среда;  $N(H^+)<N(OH^-)$  – щелочная среда). Затем объясняет, что при смешивании растворов с кислой и щелочной средой ионы  $H^+$  и  $OH^-$  соединяются с образованием воды. Учитель доводит до сведения учащихся, что эта реакция называется реакцией нейтрализации, и сообщает, что в ходе этой реакции вместе с водой образуются также вещества, называемые солями. В дополнение учитель может отметить, что поваренная соль тоже относится к этому классу веществ. Обобщая объяснение, он даёт определение реакции нейтрализации. Наблюдение за симуляцией протекания в растворе реакции нейтрализации ([https://javalab.org/en/neutralization\\_reaction\\_en/](https://javalab.org/en/neutralization_reaction_en/)) облегчает учащимся понимание сущности этого процесса. Надо отметить, что при этом не следует объяснять учащимся электролитическую диссоциацию кислот и оснований. С этой информацией они встретятся в старших классах. Чтобы понять сущность реакции нейтрализации и познакомиться с некоторыми солями, учитель предлагает учащимся провести эксперимент, представленный в блоке “Деятельность-1”.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** До постановки эксперимента учитель напоминает учащимся некоторые правила техники безопасности. Учитывая ресурсы лаборатории, учитель может дать задание провести эксперимент, поделив учащихся на несколько групп. Объёмы кислот, взятые для эксперимента разными группами, также могут различаться (5 мл, 10 мл, 15 мл, 20 мл и др.). Учащимися последовательно осуществляются представленные в эксперименте шаги, после чего учитель начинает обсуждение с двух вопросов из данного блока (*Как менялся цвет раствора от начала опыта до его завершения? Как вы определили завершение химической реакции?*) Во время эксперимента выявляется, что при добавлении фенолфталеина в раствор соляной кислоты раствор остаётся бесцветным. При добавлении к данному раствору по каплям гидроксида натрия раствор сначала остаётся бесцветным, а при последующем прикапывании становится малиновым. Малиновый цвет раствора указывает на окончание реакции. Ответ на вопрос “*Что вы наблюдали при выпаривании воды из раствора? Какое вещество, по вашему мнению, образовалось в результате химической реакции?*” будет следующим: “в сосуде остаётся твёрдое вещество, являющееся представителем класса солей”. Учитель предлагает составить “словесное уравнение” этой реакции. При составлении “словесного уравнения” этой реакции учащиеся применяют изученное на предыдущих уроках и определяют, что в результате реакции наряду с водой образуется хлорид натрия.



Поскольку учащиеся во время реакции проверяли температуру, касаясь пробирки рукой, они и на последний вопрос (*К каким реакциям – экзотермическим или эндотермическим – относится эта реакция? Почему вы так думаете?*) с лёгкостью отвечают “Экзотермическая”. Ответ обусловлен тем, что во время реакции пробирка нагревается, что указывает на выделение

теплоты. При отсутствии возможности проведения реакции учитель может показать различные видеоролики, в которых демонстрируется эта реакция:

<https://www.youtube.com/watch?v=BNF7z8JoLRk>

<https://www.youtube.com/watch?v=EL9xOrvPHiw>

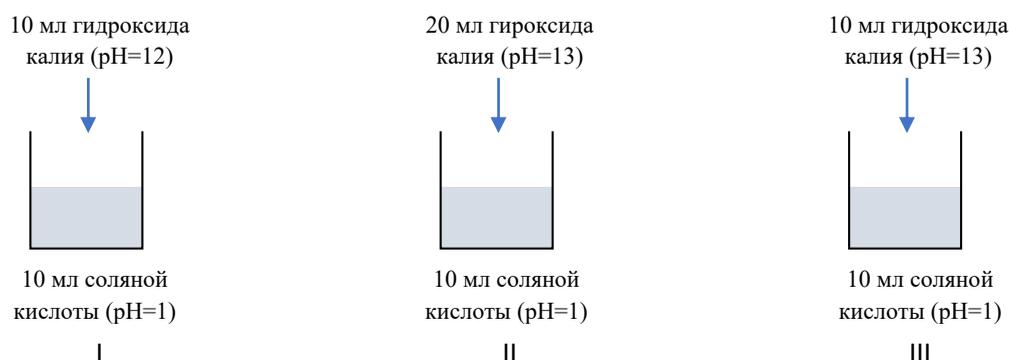
Затем учитель вносит некоторые дополнения в представленные в начале учебника правила техники безопасности:

- При попадании кислоты на руку место контакта следует промыть большим количеством воды, а затем раствором соды;
- При ожогах на коже, полученных из-за воздействия щёлочи, место ожога следует промыть сначала водой, а затем раствором уксусной кислоты.

**ОБЪЯСНЕНИЕ** Учитель объясняет результат эксперимента по рисункам в учебнике на примере реакции между азотной кислотой и гидроксидом калия. Составляет “словесное уравнение” реакции. Затем возвращается к ситуации, представленной во введении в тему, и предлагает учащимся составить “словесное уравнение” описанной здесь реакции. Учащиеся определяют, что соляная кислота и гидроксид магния вступают в реакцию, а в результате реакции образуются хлорид магния и вода. При этом не рекомендуется представлять учащимся формулу соли – хлорида магния ( $MgCl_2$ ). Поскольку ученики не знакомы с понятием «валентность», эта формула может вызвать у них вопросы. Однако формула хлорида натрия  $NaCl$  им уже известна. Затем учащиеся знакомятся с информацией из блока «Знаете ли вы?», где объясняется значение, которое в некоторых случаях имеет эта реакция для сельского хозяйства. Учащимся задаётся вопрос, были ли они свидетелями такого события.

Далее учитель объясняет учащимся правила вычисления pH растворов, требуемых для проведения полной нейтрализации, с учётом знания pH растворов кислот и оснований. При этом он может использовать схемы из учебника или различные видеоматериалы (например: <https://www.youtube.com/watch?v=IJzzhYmTSU>). Учитель объясняет на схеме, что для протекания полной нейтрализации на сколько единиц удалён от нейтрального значения ( $pH=7$ ) pH раствора кислоты, на таком же расстоянии от него должен быть и pH раствора основания того же объёма. Учитель может также продемонстрировать этот эксперимент в лаборатории. Для этого ему необходимо заранее приготовить с использованием pH-метра растворы с различным pH, после чего учащиеся должны выбрать растворы для проведения реакции нейтрализации и отобрать образцы в разных объёмах. Проведением этих опытов они должны доказать, что совершили с помощью индикаторов правильный выбор реагентов. Можно также взять растворы, которые указаны в таблице, и сравнить полученные результаты с таблицей.

**ИССЛЕДОВАНИЕ** Вслед за этим учитель направляет внимание учащихся на блок “Подумай·Обсуди·Поделись”. В этом блоке также приведены подобные эксперименты.



Для полной нейтрализации 10 мл соляной кислоты с  $pH=1$  к ней следует добавить 10 мл раствора гидроксида калия с  $pH=13$  (III сосуд). Если объём добавляемого раствора будет больше 10 мл,

после полной нейтрализации избыток гидроксида калия останется в растворе, создавая в растворе щелочную среду (II сосуд). Если же объём раствора гидроксида калия будет таким же (10 мл), но значение pH меньше (pH=12), то в этом случае после полной нейтрализации в избытке останется кислота, а среда раствора будет кислой (сосуд I).

Затем учитель привлекает внимание учащихся к блоку “Деятельность-2”. В этом блоке вещества смешиваются следующим образом.

1 FeCl <sub>3</sub> фенолфталеин	2 FeCl <sub>3</sub> метилоранж	3 FeCl <sub>3</sub> соляная кислота	4 FeCl <sub>3</sub> гидроксид натрия
5 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> фенолфталеин	6 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> метилоранж	7 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> соляная кислота	8 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> гидроксид натрия

Затем проводится обсуждение приведённых в блоке вопросов (*Определите примерное значение pH в растворах солей FeCl<sub>3</sub> и Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. По какому признаку вы установили, что произошла химическая реакция? В каком случае имела место нейтрализация среды? Обоснуйте своё мнение.*) В результате экспериментов были получены следующие результаты:

- В 1-м сосуде раствор остаётся бесцветным, во 2-м сосуде – становится красным, то есть в растворе FeCl<sub>3</sub> кислая среда;
- В 5-м сосуде раствор становится малиновым, а в 6-м сосуде – жёлтым, то есть в растворе Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> щелочная среда, а pH>7;
- При добавлении кислоты в 3-й сосуд с кислой средой (раствора) реакция не происходит;
- В 4-м сосуде среда раствора – кислая, и при добавлении к нему гидроксида натрия идёт химическая реакция, происходит нейтрализация среды, а протекание реакции сопровождается образованием осадка;
- В 7-м сосуде среда раствора – щелочная, и при добавлении к нему соляной кислоты идёт химическая реакция, происходит нейтрализация среды, а протекание реакции сопровождается выделением газа;
- При добавлении основания в 8-й сосуд с щелочной средой (раствора) реакция не идёт.

**ЗАКРЕПЛЕНИЕ** Учитель предлагает учащимся выполнить задания из блока “Примените полученные знания”.

1. Можно ли использовать укусную кислоту для ослабления боли в руке, вызванной укусом шершня? Обоснуйте своё мнение.

*[Ответ. Да, потому что в тот момент, когда жалит шершень, под кожу выделяется раствор с щелочной средой. Укусная кислота нейтрализует эту среду и, как следствие, боль ослабевает.]*

2. Сколько мл раствора с pH=10 следует добавить к 10 мл раствора с pH=4 для его полной нейтрализации?

*[Ответ. Значения pH среды растворов pH=4 и pH=10 находятся на равных расстояниях от нейтральной среды (pH=7) и отделены от неё на одинаковое число единиц (4+3=7 и 10–3=7). Поэтому для того, чтобы произошла полная нейтрализация, следует взять равные объёмы (по 10 мл) растворов.]*

**ОЦЕНИВАНИЕ** Обсуждаются вопросы из учебника, представленные в рубрике “Проверьте полученные знания”.

1. К растворам солей А и В добавили метилоранж. Раствор соли А окрасился в жёлтый цвет, а раствор соли В – в красный цвет. Определите примерное значение pH для этих растворов.

[Ответ. Метилоранж в щелочной среде становится жёлтым, а в кислой среде – красным. Следовательно, в водном растворе соли А щелочная среда ( $pH > 7$ ), а в растворе соли В – кислая ( $pH < 7$ ).]

2. Составьте "словесное уравнение" реакции нейтрализации между раствором гидроксида калия и раствором азотной кислоты.

[Ответ. Гидроксид калия + Азотная кислота → Нитрат калия + Вода.]

#### Формативное оценивание

Критерии оценивания	Материал оценивания
Понимает суть реакции нейтрализации.	Мотивация, опрос, деятельность, закрепление
Вычисляет значения pH среды для осуществления реакции нейтрализации.	Опрос, закрепление, задание
Составляет "словесные уравнения" реакций нейтрализации.	Опрос, деятельность, задание

### Наука, технология, жизнь (1 час)

- Учебник: стр. 64

Цель представления данного материала состоит в ознакомлении учащихся с применением в современной жизни и влиянием на неё, в соответствии со своими свойствами, изученных в разделе кислот и оснований. В различных темах рубрики излагается обширная информация о тех сторонах повседневной жизни, где учащиеся могут встретиться с кислотами и основаниями. Здесь даются сведения, касающиеся некоторых специфических сфер. Так как основное внимание современной молодёжи сосредоточено на технологиях, первым приводится пример из области технологий. Полупроводники относятся к основным управляющим и преобразующим компонентам всех технических устройств. В производстве этих компонентов важную роль играют кислоты. Кроме того, из-за своей энергоэффективности особую популярность за последнее время приобрели лампы LED и уже успели занять определённое место в нашей жизни. В этой связи оба технологических новшества могут привлечь внимание учащихся.

Наряду с удобствами и новшествами, которые внесла химическая промышленность в нашу жизнь, она оказала на неё и побочное воздействие. Знание побочных эффектов может помочь более осознанно бороться с ними и предотвратить их возникновение. Во время обсуждения следует сосредоточить внимание на том, как развитие технологий может снизить эти воздействия и сделать производство более эффективным.

Кислотные дожди стали важным экологическим явлением или катастрофой после совершившейся в Европе промышленной революции. Эта сфера продолжает оставаться актуальной и в современном мире. Следует довести до сведения учащихся, что в действительности дожди могут иметь слабокислотные свойства, и это связано с углекислым газом. Надо отметить, что под кислотными дождями имеются в виду дожди с повышенной кислотностью, которые образуются из-за промышленных процессов. В учебнике представлено несколько примеров воздействия кислотных дождей. Учитывая эти примеры, можно обсудить, что в нашей стране не наблюдается выпадения кислотных дождей и несмотря на то, что промышленность развивается, она не оказывает негативного воздействия на окружающую среду. А примеры Шанхая и Пекина (Китай) наглядно демонстрируют, как "грязное" развитие промышленности может ухудшать нашу жизнь. Следует отметить, что не только промышленность влияет на кислотные дожди, они могут также усиливаться в результате природных явлений. К таким явлениям относятся активные вулканы.

Обсуждение можно продолжить информацией о сформировавшемся ещё в начале XX века понятии "зелёная химия." На странице <https://www.epa.gov/greenchemistry/basics-green-chemistry> можно получить об этом более подробную информацию.

### Двенадцать принципов зелёной химии:

1. Не допускать образования отходов.
2. Обеспечить охватывание конечными продуктами большего числа исходных веществ.
3. Производить меньше токсичных химических веществ.
4. Проектировать более безопасные химические вещества.
5. Использовать безопасные растворители и реакционные среды.
6. Повышать энергоэффективность.
7. Использовать запасы возобновляемого сырья.
8. Не использовать химические производные.
9. Использовать катализаторы.
10. Синтезировать саморазлагающиеся и не накапливающиеся в природе химические соединения и продукты.
11. Предотвращать загрязнения обеспечением осуществления анализов в реальном времени.
12. Снизить до минимума возможность возникновения аварий.

Автоматический переводчик Google или других поисковых систем может помочь нам понять указанную страницу. В рамках этой темы можно особо подчеркнуть проведение в нашей стране COP-29 – 29-й сессии “Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата”.

### Глобальное изменение климата

Учитель может дать учащимся проекты и практические задания по темам, связанным с глобальными изменениями климата. Для этого сначала целесообразно предоставить учащимся общую информацию:

Поскольку все процессы в природе систематичны и взаимосвязаны, изменение одного природного компонента влияет и на другие компоненты. Например, изменение климата, происходящее в настоящее время на Земле, вызывает не только перемены погодных условий, но и изменения живой природы, водоемов, земного покрова и других компонентов. Под климатическими изменениями понимается изменение погодных условий и климатических показателей, точнее, повышение или понижение средней температуры на локальном, региональном и глобальном уровнях. В настоящее время наблюдается глобальное потепление климата. Изменения климата могут происходить под воздействием как естественных, так и антропогенных факторов. Изменения солнечной активности и вулканические извержения являются естественными факторами, влияющими на изменения климата. Наблюдаемое с середины XX века потепление климата Земли в основном связано с деятельностью человека. В настоящее время среднегодовая температура поверхности Земли примерно на 1,2°C выше, чем была до промышленной революции. Это более высокий показатель, чем когда-либо за последние 100 000 лет. Эти изменения начались со стремительного развития промышленности в период с 1850 по 1900 годы. Сжигание ископаемых видов топлива, таких как уголь, нефть и газ, вырубка лесов, урбанизация и другие факторы привели к увеличению уровня парниковых газов в атмосфере Земли, что, в свою очередь, стало причиной долгосрочного потепления на поверхности Земли. Глобальное потепление заставило человечество столкнуться со стихийными бедствиями. К ним относятся такие бедствия, как интенсивные дожди, засухи, нехватка воды, сильные пожары, повышение уровня моря, наводнения, таяние полярных ледников и уменьшение биоразнообразия. В последнее время многие международные, правительственные и неправительственные организации, в первую очередь ООН, совместно работают над решением этих глобальных проблем. Существуют международные соглашения и конвенции для принятия и реализации решений по изменению климата и глобальному потеплению.

Одним из них является **Рамочная конвенция ООН об изменении климата**. Это международное соглашение, заключенное между странами с целью стабилизации уровня парниковых газов в



атмосфере, борьбы с «опасным вмешательством человека в климатическую систему». Конвенция была принята 9 мая 1992 года в Рио-де-Жанейро (Бразилия) и направлена на естественную адаптацию природных компонентов к изменениям климата, увеличение производства продовольствия, проведение научных исследований, способствующих экономическому и устойчивому развитию, а также на регулярные международные встречи и заключение соглашений. В рамках Конвенции в разные годы было подписано множество протоколов. Одним из таких документов является **«Киотский протокол»**, подписанный 11 декабря 1997 года в городе Киото, Япония, и вступивший в силу 16 февраля 2005 года. Согласно Киотскому протоколу, отдельные страны обязались сократить выбросы парниковых газов в атмосферу.



Кроме того, в 2015 году 195 стран-членов ООН подписали **«Парижское соглашение»** о глобальном изменении климата. Долгосрочной целью данного соглашения является снижение увеличения средней годовой температуры и глобального потепления ниже 1,5 °C путем сокращения выбросов газов в атмосферу примерно на 50% к 2030 году. Основными задачами, которые должны быть выполнены до 2030 года, являются значительное сокращение использования угля, нефти и газа для предотвращения природных катастроф, вызванных климатическими изменениями, увеличение использования альтернативных источников энергии и переход на «зеленую энергию».



В ООН высшим руководящим органом «Рамочной конвенции об изменении климата» является **«Конференция сторон» (COP - Conference of the Parties)**. На COP участвуют представители стран-участниц конвенции и наблюдатели. Основная цель «Конференции сторон» заключается в рассмотрении прогресса по общим целям конвенции и решении проблем, возникающих в связи с изменением климата, в рамках переговоров.

Рекомендуется показать учащимся видеоролики, посвященные проблеме изменения климата, и организовывать общую дискуссию:

[https://www.trims.edu.az/site/search.php?search=ok&category\\_id=c-9](https://www.trims.edu.az/site/search.php?search=ok&category_id=c-9)

### Подготовка к следующему уроку

Учитель дает учащимся задание выполнить проект дома. Для этого он должен предоставить учащимся краткую информацию о проекте и убедиться, что они полностью понимают все шаги проекта. Также он может дать учащимся следующие рекомендации:

- выбирайте наиболее доступные фрукты или овощи;
- будьте осторожны с горячей водой;
- используемая для ленты бумага должна быть полностью белого цвета;
- опыт с растворами NaOH и HCl будет проводиться в школе;
- в школе результаты будут сравниваться с результатами одноклассников.

### Проект (1 час)

- Учебник: стр. 66

Одна из целей осуществления данного проекта – наблюдение возможности получения индикаторов различными путями, в том числе из природных средств. Учащиеся изучали и узнали свойства большинства из отмеченных в проекте веществ. А в проекте им предстоит, используя на

практике изученные свойства этих веществ, самостоятельно “открыть” новые индикаторы. Источниками индикаторов будут фрукты и овощи из повседневной жизни.

Изучение используемых в быту растворов позволит им испытать, как с помощью методов сравнения исследователи получали свои результаты. Создавая из природных средств индикаторы, которые специалисты-исследователи получали различными способами, учащиеся испробуют на себе пройденный исследователями путь. Сравнивая используемые в быту растворы и известные вещества с кислотными и основными свойствами, они изучат на практике свойства как полученных ими природных индикаторов, так и бытовых растворов. Наряду с этим, учащиеся научатся систематизировать и анализировать полученные результаты. Сравнивая свои результаты с результатами одноклассников, они смогут использовать в работе данные других исследователей и понять важную роль сотрудничества в науке.

Кроме того, они будут применять в работе метод идентификации по цветной шкале индикаторов. Таким образом, у них сформируется представление о том, как были получены сведения о существующих индикаторах. Изучив положительные и отрицательные стороны индикаторов, полученных “природным путём”, они поймут причины предложения более чувствительных индикаторов с использованием химических методов получения. Они могут сравнить свои результаты и исследования с “Принципами Зелёной Химии”.

## BURAXILIŞ MƏLUMATI

*Ümumi təhsil müəssisələrinin 7-ci sinifləri üçün  
kimya fənni üzrə dərsliyin (qrif nömrəsi: 2024-059)  
metodik vəsaiti  
(rus dilində)*

Tərtibçi heyət:

Müəlliflər

Elşad Abdullayev  
Elmar İmanov  
Elmir Manafov  
Sevda Yusifova

Tərcüməçi

Gülnar Səmədova

Redaktor

Aygün Əliyeva

Bədii redaktor

Taleh Məlikov

Texniki redaktor

Zeynal İsayev

Dizayner

Taleh Məlikov

Rəssam

Fərid Quliyev

Korrektor

Olqa Kotova

Məsləhətçi

Sahil Həmidov – kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Rəyçilər

Fətəli Hüseynov – kimya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Sevinc Ziyəddinova – Şəki şəhər kimya-biologiya təmayüllü  
respublika liseyinin kimya müəllimi

Rəyçilər

Türkiyə Dəyanət Vəqfi Bakı Türk Liseyinin kimya müəllimi

© Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi – 2024

Müəlliflik hüquqları qorunur. Xüsusi icazə olmadan bu nəşri və yaxud onun  
hər hansı hissəsini yenidən çap etdirmək, surətini çıxarmaq, elektron  
informasiya vasitələri ilə yaymaq qanuna ziddir.

ISBN 978-9952-8402-2-3

Hesab-nəşriyyat həcmi: 14,5. Fiziki çap vərəqi: 16.

Səhifə sayı 128. Formatı: 70x100 1/8. Kəsimdən sonra ölçüsü: 195x275.

Şriftin adı və ölçüsü: Times new roman 10-11 pt. Ofset kağızı. Ofset çapı.

Pulsuz. Bakı – 2024.

Çap məhsulunu hazırlayan:

Azərbaycan Respublikasının Təhsil İnstitutu (Bakı ş., A.Cəlilov küç., 86).

Pulsuz