

Предисловие

Методическое пособие адресовано учителям химии, работающим в 7 классе по авторской программе О. С. Габриеляна и И. Г. Остроумова и использующим в работе учебное пособие О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, А. К. Ахлебинина «Химия. Вводный курс. 7 класс» (М.: Дрофа, 2007).

Основные цели курса:

- подготовить учащихся к изучению нового учебного предмета;
- создать познавательную мотивацию к изучению нового предмета;
- сформировать предметные знания, умения и навыки (в первую очередь расчетные и экспериментальные), на которые недостаточно времени при изучении курса химии основной школы;
- показать яркие, занимательные, эмоционально насыщенные эпизоды становления и развития науки химии;
- интегрировать знания по предметам естественного цикла основной школы на основе учебной дисциплины «Химия».

Для достижения этих целей авторам пришлось ориентироваться на то, что курс пропедевтики не предусмотрен федеральным базисным учебным планом и изучение его в школе — исключительно инициатива администрации общеобразовательного учреждения. Поэтому ученики, которые приступают к изучению химии в 8 классе, окажутся в неравных условиях: одни вообще не изучали пропедевтический курс, другие изучали его 1 ч в неделю, третьи — 2 ч в неделю. Поэтому авторы не включили

сведения курса химии, предусмотренного федеральным компонентом государственного образовательного стандарта по химии для основной школы.

Курс состоит из четырех частей.

Первая тема курса — **«Химия в центре естествознания»** — позволяет актуализировать химические знания учащихся, полученные на уроках природоведения/естествознания, биологии, географии, физики. Такой подход позволяет уменьшить психологическую нагрузку на учащихся с появлением нового предмета. Параллельно проводится идея об интегрирующей роли химии в системе естественных наук, значимости этого предмета для успешного освоения естественнонаучных дисциплин.

Химия — наука экспериментальная. Поэтому в 7 классе рассматриваются такие важнейшие методологические понятия, как «эксперимент», «наблюдение», «измерение», «описание», «моделирование», «гипотеза», «вывод».

Для формирования экспериментальных умений авторы выбрали несложные по технике выполнения эксперименты, лабораторные опыты и практические работы. Они знакомы семиклассникам из курса естествознания и других естественнонаучных дисциплин: знакомство с лабораторным оборудованием (устройство лабораторного штатива, спиртовки, химической посуды, которую они применяли на более ранних этапах обучения), проведение простейших операций обращения с этим оборудованием и химическими веществами (правила техники нагревания, соблюдение несложных правил техники безопасности, фиксация результатов наблюдения и их анализ и т. д.). Также этой цели способствует предусмотренный в курсе домашний эксперимент, который полностью соответствует требованиям техники безопасности и обеспечивает успешные из практики обучения химии экспериментальные работы лонгетюдного (продолжительного по времени) характера

(«Выращивание кристаллов», «Наблюдение за коррозией металлов»)

Учебный материал второй темы курса — **«Математика в химии»** — позволяет совершенствовать умения, необходимые при решении химических задач, для которых недостаточно времени в курсе химии основной школы. Акцент в первую очередь сделан на умение вычислять часть от целого (массовая доля элемента в сложном веществе, массовая и объемная доли компонентов в смеси, в том числе и доля примесей).

Третья тема — **«Явления, происходящие с веществами»** — дополняет сведения учащихся об известных им физических и химических явлениях.

В четвертой теме — **«Рассказы по химии»** — интересно и занимательно повествуется об ученых-химиках, удивительном мире химии, открытиях, реакциях и веществах.

Изучение предлагаемого курса предусматривает широкое использование активных форм и методов обучения: повышение роли самостоятельной работы учащихся в обучении (например, проведение домашнего химического эксперимента), в том числе подготовка сообщений для ученических конференций, защита проектов, обсуждение результатов домашнего эксперимента.

И наконец, предлагаемый курс предусматривает широкое развитие таких логических операций мышления, как анализ и синтез, сравнение и обобщение, выдвижение и подтверждение или опровержение гипотез и т. д.

На изучение пропедевтического курса химии отводится 1 ч в неделю, всего 34 ч, или, что более эффективно, 2 ч в неделю, всего 68 ч. Количество часов, выделенное на изучение курса химии в 7 классе, зависит от возможностей учебного заведения и специфики его учебного плана.

В данном пособии приведены авторская программа, примерное поурочное планирование курса на 1 и

2 ч в неделю, методические рекомендации к проведению каждого урока. Методические рекомендации построены следующим образом: сформулированы цели урока, предложены возможные варианты проверки домашнего задания; даны задания для актуализации знаний учащихся, необходимые для восприятия нового материала, приведены сценарии объяснения нового материала и задания для закрепления знаний учащихся. В сценариях проведения уроков приводятся подробные инструкции к выполнению демонстрационных экспериментов, лабораторных опытов и практических работ, указаны наиболее адекватные к содержанию и возрастным особенностям учащихся методы работы, предложены примерные тексты контрольных работ.

В качестве домашнего задания указываются только номера параграфов учебника (вопросы к параграфу учитель задает по своему усмотрению) и приводятся, там, где это предусмотрено программой, подробные инструкции для выполнения домашних экспериментов.

Важным аспектом домашнего эксперимента является контроль деятельности учащихся. Учитель по своему усмотрению может использовать различные формы контроля, в том числе проверку результатов эксперимента (учащиеся приносят самодельные огнетушители, выращенные кристаллы и т. д.); проведение краткой фронтальной беседы по выполнению и результатам опытов со всеми (или с отдельными) учащимися; проверку письменных отчетов.

Любая работа, в том числе и домашний эксперимент, должна быть оценена.

Для оценки некоторых домашних опытов целесообразно применять рейтинговую систему. Почему именно рейтинг, а не традиционную пятибалльную систему? Учащиеся, как правило, добросовестно относятся к этим заданиям. Следовательно, если по теме предусмотрено 3—4 домашних опыта, учащиеся

получают 3—4 отличные отметки. Выставлять их все в журнал? Оценивать работы выборочно?

Рейтинг — индивидуальный суммарный числовой показатель оценки знаний, устанавливаемый по количеству баллов на каждом этапе.

Учителю необходимо составить список всех домашних опытов и то количество баллов, которое может получить учащийся за каждый опыт и за все опыты данной темы. При достижении от 90 до 100% всей суммы баллов по теме учащийся получает отметку «5»; от 75 до 89% — «4», от 60 до 74% — «3», меньше 60% — «2» (таких учеников не бывает).

Предлагаемое планирование и методические рекомендации к проведению уроков являются примерными. Каждый учитель может разработать собственный вариант планирования и свои сценарии уроков, наиболее отвечающие особенностям конкретного класса и своим методическим предпочтениям.

Авторы надеются, что данное пособие поможет учителям эффективно организовать учебный процесс по изучению пропедевтического курса химии.

ПРОГРАММА

КУРСА ХИМИИ ДЛЯ 7 КЛАССА

(1 ч в неделю, всего 34 ч, или 2 ч в неделю,
всего 68 ч, из них 5 ч – резервное время)

Глава I. Химия в центре естествознания (11/21ч)

Химия как часть естествознания. Предмет химии

Химия — часть естествознания. Взаимоотношения человека и окружающего мира. Предмет химии. Физические тела и вещества. Свойства веществ. Применение веществ на основе их свойств.

Наблюдение и эксперимент как методы изучения естествознания и химии

Наблюдение как основной метод познания окружающего мира. Условия проведения наблюдения. Гипотеза. Эксперимент. Вывод. Строение пламени. Лаборатория и оборудование.

Моделирование

Модель, моделирование. Особенности моделирования в географии, физике, биологии. Модели в биологии. Муляжи. Модели в физике. Электрофорная машина. Географические модели. Химические модели: предметные (модели атома, молекул, химических и промышленных производств), знаковые, или символные (символы элементов, формулы веществ, уравнения реакций).

Химические знаки и формулы

Химический элемент. Химические знаки. Их обозначение, произношение. Химические формулы веществ. Простые и сложные вещества. Индексы и коэффициенты. Качественный и количественный состав вещества.

Химия и физика

Универсальный характер положений молекулярно-кинетической теории. Понятия «атом», «молекула»,

«ион». Строение вещества. Кристаллическое состояние вещества. Кристаллические решетки твердых веществ. Диффузия. Броуновское движение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Агрегатные состояния веществ

Понятие об агрегатном состоянии вещества. Физические и химические явления. Газообразные, жидкие и твердые вещества. Аморфные вещества.

Химия и география

Строение Земли: ядро, мантия, кора. Литосфера. Минералы и горные породы. Магматические и осадочные (неорганические и органические, в том числе и горючие) породы.

Химия и биология

Химический состав живой клетки: неорганические (вода и минеральные соли) и органические (белки, жиры, углеводы, витамины) вещества. Биологическая роль воды в живой клетке. Фотосинтез. Хлорофилл. Биологическое значение жиров, белков, эфирных масел, углеводов и витаминов для жизнедеятельности организмов.

Качественные реакции в химии

Качественные реакции. Распознавание веществ с помощью качественных реакций. Аналитический сигнал. Определяемое вещество и реактив на него.

ДЕМОНСТРАЦИИ

- Коллекция различных предметов или фотографий предметов из алюминия для иллюстрации идеи «свойства — применение».
- Учебное оборудование, используемое на уроках физики, биологии, географии и химии.
- Электрофорная машина в действии. Географические модели (глобус, карта). Биологические модели (муляжи органов и систем органов растений, животных и человека). Физические и химические модели атомов, молекул веществ и кристаллических решеток.

- Объемные и шаростержневые модели воды, углекислого и сернистого газов, метана.

- Образцы твердых веществ кристаллического строения. Модели кристаллических решеток.

- Вода в трех агрегатных состояниях. Коллекция кристаллических и аморфных веществ и изделий из них.

- Коллекция минералов (лазурит, корунд, халькопирит, флюорит, галит).

- Коллекция горных пород (гранит, различные формы кальцита – мел, мрамор, известняк).

- Коллекция горючих ископаемых (нефть, каменный уголь, сланцы, торф).

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

- Научное наблюдение и его описание. Изучение строения пламени.

- Спиртовая экстракция хлорофилла из зеленых листьев растений.

- «Переливание» углекислого газа в стакан на уравновешенных весах.

- Качественная реакция на кислород. Качественная реакция на углекислый газ.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

- Распространение запаха одеколона, духов или дезодоранта как процесс диффузии.

- Наблюдение броуновского движения частичек черной туши под микроскопом.

- Диффузия перманганата калия в желатине.

- Обнаружение эфирных масел в апельсиновой корочке.

- Изучение гранита с помощью увеличительного стекла.

- Определение содержания воды в растении.

- Обнаружение масла в семенах подсолнечника и грецкого ореха.

- Обнаружение крахмала в пшеничной муке.

- Взаимодействие аскорбиновой кислоты с иодом (определение витамина С в различных соках).

- Продувание выдыхаемого воздуха через известковую воду.

- Обнаружение известковой воды среди различных веществ.

ДОМАШНИЕ ОПЫТЫ

- Изготовление моделей молекул химических веществ из пластилина.
- Диффузия сахара в воде.
- Опыты с пустой закрытой пластиковой бутылкой.
- Обнаружение крахмала в продуктах питания; яблоках.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Знакомство с лабораторным оборудованием. Правила техники безопасности.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Наблюдение за горящей свечой. Устройство и работа спиртовки.

Глава II. Математика в химии (9/16 ч)

Относительная атомная и молекулярная массы

Относительная атомная масса элемента. Молекулярная масса. Определение относительной атомной массы химических элементов по таблице Д. И. Менделеева. Нахождение относительной молекулярной массы по формуле вещества как суммы относительных атомных масс, составляющих вещество химических элементов.

Массовая доля элемента в сложном веществе

Понятие о массовой доле химического элемента (w) в сложном веществе и ее расчет по формуле вещества. Нахождение формулы вещества по значениям массовых долей образующих его элементов (для двухчасового изучения курса).

Чистые вещества и смеси

Чистые вещества. Смеси. Гетерогенные и гомогенные смеси. Газообразные (воздух, природный газ), жидкие (нефть), твердые смеси (горные породы, кулинарные смеси и синтетические моющие средства).

Объемная доля газа в смеси

Определение объемной доли газа (φ) в смеси. Состав атмосферного воздуха и природного газа. Расчет объема доли газа в смеси по его объему, и наоборот.

Массовая доля вещества в растворе

Массовая доля вещества (w) в растворе. Концентрация. Растворитель и растворенное вещество. Расчет массы растворенного вещества по массе раствора и массовой доле растворенного вещества.

Массовая доля примесей

Понятие о чистом веществе и примеси. Массовая доля примеси (w) в образце исходного вещества. Основное вещество. Расчет массы основного вещества по массе вещества, содержащего определенную массовую долю примесей.

ДЕМОНСТРАЦИИ

- Коллекция различных видов мрамора и изделий (или иллюстраций изделий) из него.
- Смесь речного и сахарного песка и их разделение.
- Коллекция нефти и нефтепродуктов.
- Коллекция бытовых смесей (кулинарных смесей, СМС, шампуней, напитков и др.).
- Диаграмма состава атмосферного воздуха. Диаграмма состава природного газа.
- Коллекция «Минералы и горные породы» (образцы веществ и материалов, содержащих определенную долю примесей).

ДОМАШНИЕ ОПЫТЫ

- Изучение состава некоторых бытовых и фармацевтических препаратов, содержащих определенную долю примесей.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества.

Глава III. Явления, происходящие с веществами (11/15 ч)

Разделение смесей

Способы разделения смесей и очистка веществ. Некоторые простейшие способы разделения смесей: просеивание, разделение смесей порошков железа и серы, отстаивание, декантация, центрифугирование.

ние, разделение с помощью делительной воронки, фильтрование. Фильтрование в лаборатории, быту и на производстве. Понятие о фильтрате. Адсорбция. Понятие об адсорбции и адсорбентах. Активированный уголь как важнейший адсорбент. Устройство противогоза.

Дистилляция, или перегонка

Дистилляция (перегонка) как процесс выделения вещества из жидкой смеси. Дистиллированная вода и области ее применения.

Кристаллизация или выпаривание. Кристаллизация и выпаривание в лаборатории (кристаллизаторы и фарфоровые чашки для выпаривания) и природе.

Перегонка нефти. Нефтепродукты. Фракционная перегонка жидкого воздуха.

Химические реакции. Условия протекания и прекращения химических реакций

Химические реакции как процесс превращения одних веществ в другие. Условия протекания и прекращения химических реакций. Соприкосновение (контакт) веществ, нагревание. Катализатор. Ингибитор. Управление реакциями горения.

Признаки химических реакций

Признаки химических реакций: изменение цвета, образование осадка, растворение полученного осадка, выделение газа, появление запаха, выделение или поглощение теплоты.

ДЕМОНСТРАЦИИ

- Фильтр Шотта. Воронка Бюхнера. Установка для фильтрования под вакуумом.
- Респираторные маски и марлевые повязки.
- Противогоза и его устройство.
- Коллекция «Нефть и нефтепродукты».

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

- Разделение смеси порошка серы и железных опилок.
- Разделение смеси порошка серы и песка.
- Разделение смеси воды и растительного масла с помощью делительной воронки.

- Получение дистиллированной воды с помощью лабораторной установки для перегонки жидкостей.
- Разделение смеси перманганата и дихромата калия способом кристаллизации.
- Взаимодействие железных опилок и порошка серы при нагревании.
- Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с кислотой и обнаружение его с помощью известковой воды.
- Каталитическое разложение пероксида водорода (катализатор – диоксид марганца (IV)).
- Обнаружение раствора щелочи с помощью индикатора.
- Взаимодействие раствора перманганата калия и раствора дихромата калия с раствором сульфита натрия.
- Взаимодействие раствора перманганата калия с аскорбиновой кислотой.
- Взаимодействие хлорида железа с желтой кровяной солью и гидроксидом натрия.
- Взаимодействие гидроксида железа (III) с раствором соляной кислоты.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ОПЫТЫ

- Адсорбция кукурузными палочками паров пахучих веществ.
- Изучение устройства зажигалки и пламени.

ДОМАШНИЕ ОПЫТЫ

- Разделение смеси сухого молока и речного песка.
- Отстаивание взвеси порошка для чистки посуды в воде и ее декантация.
- Адсорбция активированным углем красящих веществ пепси-колы.
- Растворение в воде таблетки аспирина УПСА.
- Приготовление известковой воды и опыты с ней.
- Изучение состава СМС.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Выращивание кристаллов соли (домашний эксперимент).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Очистка поваренной соли.

■ **ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6**

Изучение процесса коррозии железа (домашний эксперимент).

Глава IV. Рассказы по химии (3/11 ч)

Ученическая конференция

«Выдающиеся русские ученые-химики». О жизни и деятельности М. В. Ломоносова, Д. И. Менделеева, А. М. Бутлерова, других отечественных и зарубежных ученых (по выбору учащихся).

Конкурс сообщений учащихся

«Мое любимое химическое вещество». Об открытии, получении и значении выбранного химического вещества.

Конкурс ученических проектов

Посвящен изучению химических реакций.

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Примерное тематическое планирование учебного материала является составной частью учебно-методического комплекта, включающего программу курса химии для 7 класса, учебное пособие «Химия. Вводный курс. 7 класс» авторов О. С. Габриеляна, И. Г. Остроумова, А. К. Ахлебинина (М.: Дрофа, 2006).

Тематическое планирование составлено в виде таблицы. В колонке 1 приводятся номера уроков по темам для учащихся, изучающих химию 1 ч в неделю, в колонке 2 — для учащихся, изучающих химию 2 ч в неделю. На изучение пропедевтического курса отводится 34 ч (1 ч в неделю) или 68 ч (2 ч в неделю, из них 8 ч — резервное время, которое может быть использовано на обобщение материала по всему курсу).

В колонке 4 приведено содержание урока. Колонка 5 содержит перечень демонстраций и демонстрационных экспериментов, домашних опытов, а также лабораторных опытов. Курсивом выделены дополнительные опыты, предложенные в данном методическом пособии, которые проводятся по желанию учителя. В последней колонке приведено домашнее задание.

Сокращения, использованные в таблице:

- Д. — демонстрации и демонстрационный материал;
- ДЭ. — демонстрационный эксперимент;
- ДО. — домашний опыт;
- Л. — лабораторный опыт.

ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА «ХИМИЯ. ВВОДНЫЙ КУРС. 7 КЛАСС»

(1 час в неделю, всего 34 часа, и 2 часа в неделю, всего 68 часов)

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты
	1 ч	2 ч		
11	21		ГЛАВА I. ХИМИЯ В ЦЕНТРЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ	
1	1—2	Химия как часть естествознания. Предмет химии	Естествознание — комплекс наук о природе: физики, химии, биологии и географии. Положительное и отрицательное воздействие человека на природу. Предмет химии. Тела и вещества. Свойства веществ как их индивидуальные признаки. Свойства веществ как основа их применения	Д. Коллекция разных предметов или фотографий предметов из алюминия для иллюстрации идеи «свойства — применение»

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
2	3—4	Наблюдение и эксперимент как методы изучения естествознания и химии	Наблюдение как основной метод познания окружающего мира. Условия проведения наблюдений. Гипотеза как предположение, объясняющее или предсказывающее протекание наблюдаемого явления. Эксперимент. Лаборатория. Эксперимент лабораторный и домашний. Способы фиксирования результатов эксперимента. Строение пламени свечи, сухого горючего, спиртовки	Д. Учебное оборудование, используемое на уроках физики, биологии, географии и химии. ДЭ. Научное наблюдение и его описание. Изучение строения пламени	§ 2. Подготовка к практической работе № 1 (с. 14). Нарисовать знаки, обозначающие правила техники безопасности при выполнении химических опытов

3	5	<p>Практическая работа № 1. Знакомство с лабораторным оборудованием. Правила техники безопасности</p>	<p>Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете. Лабораторное оборудование: устройство, назначение, приемы обращения</p>	<p>Подготовка к практической работе № 2</p>
4	6	<p>Практическая работа № 2. Наблюдение за горючей свечой. Устройство и работа спиртовки</p>	<p>Наблюдение. Устройство спиртовки и правила обращения с нагревательными приборами</p>	<p>Подготовка докладов по темам: «История изобретения электрофорной машины», «История появления глобуса»</p>

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
5	7—8	Моделирование	<p>Модели как абстрагированные копии изучаемых объектов и процессов. Модели в физике. Электрофорная машина как абстрагированная модель молнии. Модели в биологии. Биологические муляжи. Модели в химии: материальные (модели атомов, молекул, кристаллов, аппаратов и установок) и знаковые (химические знаки, химические формулы и химические уравнения)</p>	<p>Л. Логическое построение модели невидимого объекта. Д. Электрофорная машина в действии. Географические модели (глобус, карта). Биологические модели (муляжи органов и систем органов растений, животных и человека). Физические и химические модели атомов, молекул веществ и их кристаллических решеток</p>	<p>§ 3. Выучить символы с названиями 10 химических элементов (H, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S)</p>

6	9— 10	Химические знаки и формулы	Химический элемент. Химические знаки. Их обозначение, произношение и информация, которую они несут. Химические формулы. Их обозначение, произношение и информация, которую они несут. Индексы и коэффициенты. Простые и сложные вещества	Д. Шаростержневые модели воды, углекислого и сернистого газов, метана. ДО. Изготовление моделей молекул химических веществ из пластилина». Выучить символы и названия элементов (Fe, Al, K, Ca, Cu, Hg, Pb, Ag, Cl, Cr, Zn)	§ 4. Домашний опыт «Изготовление моделей молекул веществ из пластилина». Выучить символы и названия элементов (Fe, Al, K, Ca, Cu, Hg, Pb, Ag, Cl, Cr, Zn)
7	11— 12	Химия и физика	Понятия «атом», «молекула», «ион». Основные положения атомно-молекулярного учения. Кристаллическое состояние вещества. Кристаллические решетки твердых веществ. Диффузия. Броуновское движение	Д. Образцы твердых веществ кристаллического строения. Модели кристаллических решеток. ДЭ. Распространение запаха одеколона, духов или дезодоранта (процесс диффузии). ДО. Диффузия сахара в воде. Диффузия перманганата калия в желатине	§ 5. Домашний опыт «Диффузия сахара в воде». «Диффузия перманганата калия в желатине»

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
8	13—14	Агрегатные состояния веществ	Понятие об агрегатном состоянии вещества. Газообразные, жидкие и твердые вещества. Кристаллические и аморфные твердые вещества. Физические и химические явления	Д. Вода в трех агрегатных состояниях. Твердые вещества. ДЭ. «Переливание» углекислого газа в стакан на уравновешенных весах. ДО. Опыт с пустой закрытой пластиковой бутылкой	§ 6. Подготовка кратких сообщений о минералах. Задание 8 (с. 41)
9	15—16	Химия и география	Геологическое строение планеты Земля: ядро, мантия, литосфера. Элементный состав геологических составных частей планеты. Минералы и горючие породы. Магматические и осадочные (органические и неорганические, в том числе и горючие) породы	Д. Коллекция минералов (лазурит, корунд, халькопирит, флюорит, галит). Коллекция горных пород (гранит, различные формы кальцита — мел, мрамор, известняк). Коллекция горючих ископаемых (нефть, каменный уголь, сланцы, торф). Л. Изучение гранита с помощью увеличительного стекла	§ 7. Найти в сказах П.П.Бажова «Малахитовая шкатулка» и «Каменный цвелок» описание минералов

10	17— 18	Химия и биология	<p>Химический состав живой клетки: неорганические (вода и минеральные соли) и органические (белки, жиры, углеводы, витамины) вещества.</p> <p>Простые и сложные вещества, их роль в жизнедеятельности организмов.</p> <p>Биологическая роль воды в живой клетке.</p> <p>Фотосинтез. Роль хлорофилла в фотосинтезе.</p> <p>Биологическое значение жиров, белков, эфирных масел, углеводов и витаминов для жизнедеятельности организмов</p>	<p>ДЭ. Спиртовая экстракция хлорофилла из зеленых листьев растений. Качественная реакция на белок.</p> <p>Л. Определение содержания воды в растении. Обнаружение эфирных масел в апельсиновой корке. Обнаружение масла в семенах подсолнечника и грецкого ореха.</p> <p>Обнаружение крахмала в пшеничной муке.</p> <p>ДО. Взаимодействие аскорбиновой кислоты с иодом (определение витамина С в различных соках).</p> <p>Д. Таблица «Животная и растительная клетка»</p>	<p>§ 8 Домашний опыт «Взаимодействие аскорбиновой кислоты с иодом (определение витамина С в различных соках)»</p>
11	19— 20	Качественные реакции в химии	<p>Понятие о качественных реакциях как о реакциях, воспринимаемых органолептически с помощью зрения, слуха,</p>	<p>ДЭ. Качественная реакция на кислород. Качественная реакция на углекислый газ.</p>	<p>§ 9. Домашний опыт «Обнаружение крахмала»</p>

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
—	21	Обобщение и актуализация знаний по теме «Химия в центре естествознания»	обоняния. Аналитический эффект. Определяемое вещество и реактив на него. Возможность изменения их роли на противоположную	Л. Продувание выдыхаемого воздуха через известковую воду. Обнаружение известковой воды среди различных веществ. ДО. Обнаружение крахмала в продуктах питания	ла в про- дуктах питания»
					Самостоя- тельно со- ставить контроль- ную работу по теме «Химия в центре естество- знания» из 5 заданий

ГЛАВА II. МАТЕМАТИКА В ХИМИИ			
9	16		
12	22— 23	Относительная атомная масса элемента. Молекулярная масса. Определение относительной атомной массы химических элементов по таблице Д. И. Менделеева. Нахождение относительной молекулярной массы по формуле вещества как суммы относительных атомных масс, составляющих вещество химических элементов	§ 10
		Д. Шкала объектов (зámok — человек, человек — яблоко, яблоко — гусеница, гусеница — амеба, амеба — белок, белок — ДНК, ДНК — молекула воды, молекула воды — атом водорода)	
13	24— 25	Понятие о массовой доле химического элемента (w) в сложном веществе и ее расчет по формуле вещества. Нахождение формулы вещества по значениям массовых долей образующих его элементов (для двухчасового изучения курса)	§ 11, вопросы 4, 5 (с. 65)
		Массовая доля элемента в сложном веществе	

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
14	Чистые вещества и смеси	26—27	Понятие о чистом веществе и о смеси. Смеси газообразные (воздух, природный газ), жидкие (нефть) и твердые (горные породы, кулинарные смеси и СМС). Смеси гомогенные и гетерогенные	Д. Коллекция различных видов мрамора и изделий (или иллюстраций изделий) из него. Смесь речного и сахарного песка. Коллекция нефти и нефтепродуктов. Коллекция бытовых смесей (кулинарных смесей, СМС, шампуней, напитков и др.)	§ 12. Изучение состава кулинарных смесей по этикеткам
15	Объемная доля газа в смеси	28—29	Понятие об объемной доле (φ) компонента газовой смеси. Состав воздуха и природного газа. Расчет объема компонента газовой смеси по его объемной доле, и наоборот	Д. Диаграмма состава атмосферного воздуха. Диаграмма состава природного газа	§ 13. Составление диаграмм: состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха
16	Массовая доля вещества в растворе	30—31	Понятие о массовой доле вещества (w) в растворе. Растворитель и растворенное вещество		§ 14. Подготовка к практическим

17	32	Практическая работа № 3. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества	во. Расчет массы растворенного вещества по массе раствора и массовой доле растворенного вещества и другие модификационные расчеты с использованием этих понятий		ской работе № 3 (с. 77)
18	33—34	Массовая доля примесей	Понятие о чистом веществе и примеси. Массовая доля примеси (w) в образце исходного вещества. Основное вещество. Расчет массы основного вещества по массе вещества, содержащего определенную массу примесей, и другие модификационные расчеты с использованием этих понятий	Д. Коллекция «Минералы и горные породы». ДО. Изучение состава некоторых бытовых и фармацевтических препаратов, по их этикеткам	Расчетные задачи с использованием понятия «массовая доля» § 15. Изучение состава некоторых бытовых и фармацевтических препаратов по этикеткам

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
19	35—36	Решение задач и упражнений по теме «Математика в химии»			Подготовка к контрольной работе № 1 по теме «Математика в химии»
20	37	Контрольная работа № 1 по теме «Математика в химии»			
11	15	ГЛАВА III. ЯВЛЕНИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ С ВЕЩЕСТВАМИ			
21	38—40	Разделение смесей. 1. Способы разделения смесей	Способы разделения смесей и очистка веществ. Некогорые простейшие способы разделения смесей: просеивание, отстаивание, декантация и др.	ДЭ. <i>Просеивание смеси муки и сахарного песка. Разделение смеси порошка серы и железных опилок.</i> Разделение смеси	§ 16 (с. 83—85). Домашний опыт «Разделение

				<p>порошка серы и песка. Разделение смеси воды и растительного масла с помощью делительной воронки. <i>Центрифугирование.</i> ДЮ. Разделение смеси сухого молока и речного песка. Практическая работа № 4. Выращивание кристаллов соли (домашний эксперимент)</p>	<p>смеси сухого молока и речного песка». Практическая работа № 4. Выращивание кристаллов соли (домашний эксперимент)</p>
22	41	2. Фильтрация	<p>Фильтрация в лаборатории, быту и на производстве. Понятие о фильтрате</p>	<p><i>ДЮ. Фильтрация.</i> Разделение смеси воды и речного песка. Д. Фильтр Шотта. Воронка Бюхнера. Установка для фильтрации под вакуумом. Респираторные маски и марлевые повязки. <i>Л. Изготовление фильтров из фильтровальной бумаги или бумажной салфетки.</i></p>	<p>§ 16 (с. 86—87). Изготовление марлевой повязки. Предложить ход эксперимента «Отстаивание взвеси порошка для</p>

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
23				<p><i>ДО. Изготовление марлевых повязок как средства индивидуальной защиты в период эпидемии гриппа.</i></p> <p>Отстаивание взвеси порошка для чистки посуды в воде и ее декантация</p>	<p>чистки посуды и ее декантация». Подготовка готовка докладов «История возникновения вогаза», «Н. Д. Зелинский»</p>
42	3. Адсорбция		<p>Понятие об адсорбции и адсорбентах. Активированный уголь как важнейший адсорбент, его использование в быту, на производстве и в военном деле. Устройство противогаза</p>	<p><i>ДЭ. Адсорбционные свойства активированного угля.</i></p> <p>Д. Противогаз и его устройство.</p> <p><i>ДО. Адсорбция активированным углем красящих веществ пепси-колы.</i></p>	<p>§ 16 (с. 87 – 89). Домашний опыт «Адсорбция активированным углем красящих</p>

24	43— 44	Дистилляция	<p>Дистилляция как процесс выделения вещества из жидкой смеси.</p> <p>Дистиллированная вода и области ее применения.</p> <p>Кристаллизация или выпаривание. Кристаллизация и выпаривание в лабораторий (кристаллизаторы и фарфоровые чашки для выпаривания) и природе.</p> <p>Перегонка нефти.</p> <p>Нефтепродукты.</p> <p>Фракционная перегонка жидкого воздуха</p>	<p>Адсорбция кукурузными палочками паров пахучих веществ</p>	<p>веществ пепси-колы», «Адсорбция кукурузными палочками паров пахучих веществ»</p>
				<p>ДЭ. Получение дистиллированной воды с помощью лабораторной установки для перегонки жидкостей. Разделение смеси перманганата и дихромата калия способом кристаллизации.</p> <p>Д. Коллекция «Нефть и нефтепродукты». Катализатор.</p> <p>ДЮ. <i>Очистка воды</i></p>	<p>§ 17. Домашний опыт «Очистка воды»</p>

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
25	45	Обсуждение результатов практической работы № 4. Выращивание кристаллов соли (домашний опыт)			Подготовка к практической работе № 5. Очистка поваренной соли (с. 96)
26	46	Практическая работа № 5. «Очистка поваренной соли»			Практическая работа № 6. Изучение процесса коррозии железа (домашний опыт)

27	47	Химические реакции. Условия протекания и прерращения химических реакций	Понятие о химической реакции как процессе превращения одних веществ в другие. Условия течения и прерращения химических реакций	Д. Устройство кислотного огнетушителя. ДЭ. «Вулкан на столе». Взаимодействие железных опилок и порошка серы при нагревании. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с кислотой и обнаружение его с помощью известковой воды. Каталитическое разложение пероксида водорода (катализатор — диоксид марганца (IV), ферментативное разложение пероксида водорода с помощью каталазы ДО. Изготовление самодельного огнетушителя	§ 18. Домашний опыт «Изготовление самодельного огнетушителя»
28	48—49	Признаки химических реакций	Признаки химических реакций. Образование осадка, выделение газа, появление запаха, изменение цвета, выделение или поглощение тепла.	ДЭ. «Пламенный шар». Получение осадка гидроксидом меди (II) реакцией обмена. Возгонка йода. Выделение газа из раствора. Л. Взаимодействие уксус-	§ 19. Домашний опыт «Приготовление лимонада»

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
29	50	Обсуждение результатов практической работы № 6 «Изучение процесса коррозии железа» (до-машний опыт)		<i>ной кислоты с пищевой содой (гидрокарбонатом натрия). Удаление пятен от раствора иода. ДО. Приготовление лимонада</i>	§ 19. До-машний опыт «Приготовление лимонада»
30	51	Обобщение и актуализация знаний по теме			Подготовить доклады на тему «Выдающиеся русские ученые-химики» к конференции
					Подготовка к контрольной работе № 2

30	51	«Явления, происходящие с веществами». Подготовка к контрольной работе № 2			
31	52	Контрольная работа № 2 по теме «Явления, происходящие с веществами»			Подготовить проекты на тему «Исследования химических реакций» к конференции
3	6	ГЛАВА IV. РАССКАЗЫ ПО ХИМИИ			
32	53— 54	Ученическая конференция «Выдающиеся русские ученые-химики»			

Продолжение таблицы

Номера уроков	Тема урока		Основное содержание урока	Эксперименты	Домашние задания
	1 ч	2 ч			
		ки». О жизни и деятельности М. В. Ломоносова, Д. И. Менделеева, А. М. Бутлерова			
33	55—56	Конкурс сообщений учащихся «Мое любимое химическое вещество». Об открытии, получении и значении выделенного химического вещества			

34	57— 60	Конкурс учебных проектов, посвященный исследованиям в области химических реакций			
—	8	Резервное время			
34	68	Общее число часов по курсу			

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К УРОКАМ

Глава I

ХИМИЯ В ЦЕНТРЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

(11/21 ч)

Химия как часть естествознания.

Предмет химии (1/2 ч)

Цели урока: дать учащимся представление о науке химии, о ее роли и месте среди других естественно-научных дисциплин, о значении химии в жизни человека; начать формирование понятия о химическом веществе и его физических свойствах.

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Учитывая достаточный объем накопленных школьниками знаний из курса естествознания, биологии, географии, сведений из повседневной жизни, урок целесообразно начать в форме беседы по следующим вопросам.

- Слово «химия» наверняка вы слышали не один раз. Какие ассоциации у вас возникают, когда вы слышите это слово?
- Химия — это наука о природе. А какие еще науки о природе вы знаете?
- Что является предметом изучения каждой из наук о природе?

Для обобщения и закрепления актуализированных знаний учащиеся (в тетради) одновременно с учителем (на доске) заполняют таблицу 1.

Таблица 1

Науки о природе

Название науки	Предмет изучения
Биология	
Экология	
География	
Физика	
Химия	

При обсуждении последнего вопроса необходимо сделать акцент на том, что тела неживой природы — предмет изучения физики и географии, а тела живой природы — биологии. Экология изучает взаимоотношения живых организмов (тел живой природы) друг с другом, с телами неживой природы, составляющими среду их обитания, воздействующие на них факторы. Химия изучает состав, строение, свойства и превращения веществ, из которых состоят тела как неживой, так и живой природы. В итоге учащиеся делают вывод о том, что химические законы лежат в основе многочисленных процессов, протекающих в окружающем мире. То есть химия — часть естествознания, которая объединяет все естественнонаучные дисциплины.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

В подтверждение этих слов учитель может прочитать учащимся отрывок из произведения М. Васина «Два шага до чуда».

«А сейчас нам пора отправляться в долгое путешествие по стране, которую называют Химией... потому что химия — одна из самых важных наук. Без ее помощи не могут обойтись ни физики, ни биологи, ни океанологи, ни врачи, ни строители, ни создатели новых машин. Дорога в космос, между прочим, в значительной мере проложена химией также...»

Для всестороннего раскрытия темы урока необходимо рассмотреть роль химии в жизни современного общества. Можно организовать работу в группах по 2—4 человека, каждая из которых анализирует знания по отдельной области прикладной химии. Количество таких групп будет зависеть от того, сколько сфер применения будет охвачено на уроке. Это могут быть следующие сферы: медицина, пищевая промышленность, сельское хозяйство, косметическая промышленность и др.

При обсуждении результатов работы каждой группы важно обратить внимание учащихся на то, какое влияние различные отрасли человеческой деятельности оказывают на окружающую среду, и обобщить полученные знания. Следует показать, что неразумное поведение и неправильное отношение к природе — причина многих экологических проблем, обострение которых поставило под угрозу жизнь на планете. Необходимо также раскрыть роль химической науки в решении этих проблем.

Предмет химии

Учитель формулирует определение понятия «вещество». После этого предлагает учащимся прослушать небольшой рассказ и выписать в тетрадь все вещества, о которых идет речь в этом рассказе. Затем проводится беседа с учащимися на знание названий окружающих веществ.

Рассказ учителя «Живем в окружении химических веществ»

Как только ребенок появляется на свет, он попадает в мир химических веществ. Первое, что делает ребенок, — это громко кричит, при этом он делает первый вдох. А дышит малыш, как и все люди, воздухом — смесью газов... (азота, кислорода и др.)*, а выдыхает при этом... (углекислый газ).

* Вещества, которые могут быть записаны в тетрадях учащихся.

Первая одежда малыша — это пеленки, которые сделаны из хлопчатобумажной ткани. Основа хлопчатобумажных волокон — природное вещество... (целлюлоза).

Малыш закапризничал: пора кушать. Первая пицца младенца — молоко... (смесь воды, белков, жиров, углеводов, минеральных солей, витаминов).

Малыш растет, у него уже появились зубки, и мама дает ему яблоко. А яблоко состоит из целого набора веществ... (вода, сахар, витамины, яблочная кислота, минеральные соли и др.).

Мы не только живем среди химических веществ, но и сами из них состоим.

За окном растет дерево. Его ветки и ствол в основном состоят из... (целлюлозы). А в зеленых листьях есть еще одно очень важное для растений вещество... (хлорофилл). Это вещество участвует в процессе фотосинтеза: из... (углекислого газа, воды) под действием солнечного света образуются... (кислород и углеводы).

Этот рассказ можно продолжать очень долго. Но главное, что вы должны усвоить с сегодняшнего урока: **химия — это наука о веществах и их свойствах**. Но не только...

Превращения в мире веществ

С веществами, которые нас окружают, постоянно происходят превращения. Мама зажгла спичку, повернула кран горелки газовой плиты, и произошло маленькое привычное химическое чудо: загорелся газ. Смесь газов... (пропана и бутана), которые подаются к плите по трубам, взаимодействуют с... (кислородом) воздуха, образуя при этом пламя. В результате горения этих газов получают уже другие вещества: ...(углекислый газ и вода). Это превращение называется *химической реакцией*. Каждую секунду в мире происходит неисчислимое множество реакций, в результате которых одни вещества превращаются в другие. Некоторые из химических

реакций вам хорошо знакомы: ржавление железного гвоздя, свертывание белка, скисание молока.

Подробно о химических реакциях мы будем говорить позже. Итак, вы должны знать, **химия** — это наука о веществах, их строении, свойствах и превращениях.

Обсуждение названий веществ, которые записали учащиеся

УЧИТЕЛЬ. Вещества все разные, их очень много, и характеризуются они своими признаками — *свойствами*. Что мы понимаем под свойствами? Это агрегатное состояние, цвет, вкус, запах, растворимость в воде, теплопроводность, электропроводность, а также многое другое.

Формирование представлений о веществах и их свойствах продолжается в процессе работы групп с последующим обсуждением. Учащиеся в парах самостоятельно выполняют задания «Угадай вещество». Работа выполняется в течение 7 мин. Каждой паре учащихся учитель выдает тексты следующих заданий.

ЗАДАНИЕ 1. В одной из книг об этом веществе написано так: «вещество, которое создало нашу планету». Оно играет огромную роль в формировании климата. Взрослый человек на 64% (по массе) состоит из этого вещества, ребенок — на 85%. Вещество — прекрасный растворитель.

ОТВЕТ: вода.

ЗАДАНИЕ 2. Вещество известно с древнейших времен. Название ему дал греческий врач Диоскорид, означает в переводе «серебряная вода». Единственный, жидкий металл при комнатной температуре. Его используют во многих приборах: термометрах, манометрах, барометрах. Это вещество в сплаве с другими металлами называют амальгамами.

ОТВЕТ: ртуть.

ЗАДАНИЕ 3. Для нормальной жизнедеятельности взрослый человек должен ежедневно получать 20 — 25 г этого вещества. Оно необходимо для приготовления почти всех блюд. Говорят, чтобы узнать человека хорошо, нужно съесть вместе с ним пуд этого вещества.

ОТВЕТ: поваренная соль.

ЗАДАНИЕ 4. Легко измельчается в порошок. Вещество не растворяется в воде и не смачивается водой. Издавна используется при изготовлении косметических средств и при лечении кожных заболеваний. Дома его найти трудно, оно спряталось в спичечных головках.

ОТВЕТ: сера.

Помимо отгадывания веществ, учащиеся отвечают на вопросы.

- Какие из перечисленных свойств относятся к веществам из заданий 1 и 4: газообразное, жидкое, твердое, хрупкое, желтого цвета, бесцветное, не имеет запаха, не проводит электрический ток, ковкое, с резким запахом, с металлическим блеском?
- По каким признакам вещество из задания 3 можно принять за сахар? Назовите два свойства, по которым можно их различить.
- На основании какого свойства вы догадались о названии вещества из задания 2?

После этого важно обобщить знания учащихся о физических свойствах, отметив, что с химическими свойствами веществ учащиеся познакомятся позже.

Учитель делает вывод о том, что свойства веществ — основа их применения, и демонстрирует коллекцию разных предметов или фотографий предметов из алюминия для иллюстрации идеи «свойства — применение».

Целесообразно предложить задание на сравнение физических свойств нескольких веществ, например: кислорода, уксусной кислоты, алюминия. Для

этого понадобятся образцы указанных веществ и пробирки. Кроме того, следует напомнить учащимся о том, что при выполнении задания они могут использовать знания из других школьных дисциплин, повседневной жизни. Работать учащиеся могут в группах по 4 человека. Фиксировать результаты сравнения лучше всего в табличной форме (табл. 2).

Таблица 2

Свойства кислорода, уксусной кислоты, алюминия

Свойства	Вещества		
	Кислород	Уксусная кислота	Алюминий
Агрегатное состояние			
Цвет			
Запах			
Растворимость в воде			
Теплопроводность			
Электропроводность			

Правильность заполнения таблицы можно сверить с учебным пособием (см. табл. 1 на с. 8). Если на уроке для выполнения этой работы не хватает времени, то она может служить частью домашнего задания. Для этого необходимо провести инструктирование учащихся.

При разъяснении домашнего задания учащимся необходимо сказать о самоконтроле своей деятельности. После прочтения параграфа необходимо проверить, все ли понятия усвоены (учитель обращает внимание учащихся на ключевые понятия в конце параграфа). Если некоторые из понятий несколько забыты, необходимо их повторить. В конце каждого

параграфа есть задания, их необходимо обязательно просматривать, чтобы определить, все ли из них вы можете выполнить самостоятельно. Нужно внимательно рассматривать иллюстрации учебника, помня, что иллюстрация — это не декоративный элемент, а источник информации.

Домашнее задание: § 1. Прочитать, выделить и записать главную мысль каждого абзаца, составить простой план.

Наблюдение и эксперимент как методы изучения естествознания и химии (1/2 ч)

Цели урока: дать представления учащимся о научном исследовании, о таких методах научного исследования, как наблюдение и эксперимент; научить планировать проведение эксперимента и наблюдения.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

На примере § 1 проверить умение учащихся работать с книгой (можно попросить нескольких учащихся прочитать план параграфа). Обсуждение плана § 1.

Для закрепления понятия «вещество» учащимся можно предложить игру «Руки вверх» или выполнить письменное задание.

Игра «Руки вверх»*

ОПИСАНИЕ ИГРЫ. Учитель перечисляет названия веществ и физических тел. Если названо вещество, учащиеся поднимают руки вверх, а если физическое тело, то руки лежат на парте. Ученик, допустивший ошибку, объясняет свой выбор и дает определение понятия «вещество» или «физическое тело».

* Сюжет игры взят из пособия: *Штремплер Г. И., Пичугина Г. А.* Дидактические игры при обучении химии. — М.: Дрофа, 2003.

Пример перечня веществ представлен в вопросе 5 после § 1 учебного пособия.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Каждое химическое вещество, как и тело, может быть охарактеризовано совокупностью свойств, которые позволяют отличить одно вещество от другого, одно тело от другого. Перечень некоторых свойств веществ и тел: цвет, запах, форма, температура кипения, температура плавления, агрегатное состояние (при данных условиях), объем, плотность, твердость, растворимость в воде, спирте, электропроводность, теплопроводность, размер, прозрачность, способность притягиваться к магниту.

Нарисуйте и заполните таблицу 3 по образцу.

Таблица 3

Свойства веществ и тел

Свойства	Вещество	Тело
Цвет	+	+
Температура плавления	+	-
...		

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Учитель раскрывает перед учащимися цель данного урока.

УЧИТЕЛЬ. Ребята, что вы видите за окном?

(Ученики перечисляют объекты и процессы, происходящие с объектами, наблюдаемые явления. Ответы учащихся учитель записывает на доске.)

Но наблюдать — это не только видеть или слышать, очень важно замечать подробности, детали. Хороший наблюдатель замечает все измерения, происходящие с объектом, при этом изменяется он

сам: придумывает новые способы наблюдения, а также приспособления и приборы, помогающие ему в наблюдениях.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Наблюдение — это концентрация внимания на познаваемых объектах с целью их изучения.

Наблюдать — это значит воспринимать, следить, замечать то, что происходит. Наблюдатель не вмешивается в процесс, явление или событие, он только замечает (фиксирует) все происходящее либо с помощью приборов (демонстрация учебного оборудования, используемого на уроках физики (амперметр, вольтметр), биологии (лупа, микроскоп), географии (компас) и химии (рН-метр, бюретка), либо непосредственно с помощью органов чувств — зрения, слуха, осязания, обоняния.

Каждый человек считает, что он достаточно наблюдателен. Но при внимательном наблюдении удастся заметить гораздо больше того, что с первого раза бросается в глаза. Это требует внимания, терпения, а также определенных навыков. При проведении демонстрационного эксперимента вы проверите свою наблюдательность. Мы посмотрим, насколько полным окажется ваше описание хорошо известного явления: горение свечи. Вы спросите, а что значит демонстрационный эксперимент? Это эксперимент, выполняемый учителем в контролируемых условиях. Хороший экспериментатор уделяет много внимания установлению необходимых условий во время проведения опыта.

Далее учитель перечисляет условия, которые для данного опыта не имеют значения (например, опыт проводится на третьем уроке, в классе включено искусственное освещение и т. д.), а также условия, которые имеют значение для проведения данного опыта (в кабинете химии открыто окно, лабораторный стол находится вблизи окна и т. д.).

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Научное наблюдение и его описание

Оборудование: свеча, укрепленная в подсвечнике, спички.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОБСУЖДЕНИЕ. Рекомендуется дать очень краткое введение. Благодаря этому опыту учащиеся должны получить представление о том, как необходимо вести научное наблюдение.

Учитель объясняет, как оформить записи при выполнении демонстрационного эксперимента и составить отчет. Схема составления отчета может быть следующей.

Схема 1

Отчет о выполнении эксперимента «Наблюдение за горящей свечой»

I. Наблюдения

1. Что я увидел, услышал, осязал, почувствовал ...
 - а) ...;
 - б) ...;
 - в)
2. Что было постоянным
Это достигалось
Я следил за этим
3. Что менялось
Это достигалось
Я следил за этим

II. Анализ

4. Наблюдаемое явление, событие
5. Его причина

III. Объяснение

6. Наблюдаемое явление произошло потому, что ...

IV. Выводы

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Внимательно рассмотрите свечу. Постарайтесь записать в свою тетрадь как можно больше наблюдений за горящей свечой (сколько сможете сделать за 10 мин). После этого необходимо сделать отчет по схеме 1.

По истечении времени, отведенного на выполнение работы, необходимо обсудить результаты наблюдений и написание отчетов. Учитель может попросить нескольких учащихся прочитать свои записи. Затем отчеты учащихся корректируются.

Гипотеза и эксперимент

Накопив за время наблюдений определенные данные о явлениях, ученые стремятся выяснить, как эти явления протекают и почему. Чтобы ответить на вопрос, обычно выдвигается предположение, или гипотеза.

Гипотеза — выраженное в форме суждения (или суждений) предположение или предугадывание чего-либо.

Для проверки гипотезы ставят специальные опыты — эксперименты. Гипотезы, не находящие подтверждения в экспериментах, считаются ложными и отвергаются. Гипотезы, подтвержденные опытом, принимаются и становятся научными знаниями.

Эксперимент — чувственно-предметная деятельность, преднамеренное воспроизведение ситуации или объекта познания, с помощью которых в контролируемых и управляемых человеком условиях ведется исследование.

Эксперимент связан с деятельностью человека. Это задуманное повторение, воспроизведение какой-то ситуации, явления, события или процесса. Кроме того, что человек сам, по своему замыслу осуществляет их, он еще и изменяет условия их протекания, ведя одновременно наблюдение. Можно считать, что при наблюдениях человек пассивен, а при эксперименте он — активное действующее лицо.

Историческая справка

ПЕРВАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ РОССИИ

Основателем первой химической лаборатории в России был М. В. Ломоносов. Лаборатория была построена по проекту, детально разработанному великим ученым. Первый камень в фундамент здания был заложен 3 августа 1748 г., а 12 октября этого же года Ломоносов докладывал канцелярии Академии наук: «Лаборатория приведена со всем внутренним и внешним строением к окончанию». Здание разместилось неподалеку от стрелки Васильевского острова в Петербурге, имело 14 м в длину и 8,5 м в ширину.

Лаборатория состояла из трех комнат. В самой большой размещались плавильные печи, аппараты для перегонки жидкостей и прочее экспериментальное оборудование. Вторая комната предназначалась для «тонких» операций: взвешивания, приготовления растворов; она же была рабочим кабинетом ученого. Самая маленькая комната использовалась для хранения различных материалов и реактивов, химических приборов, посуды.

К сожалению, достойных преемников у Ломоносова не нашлось. Лаборатория постепенно приходила в упадок.

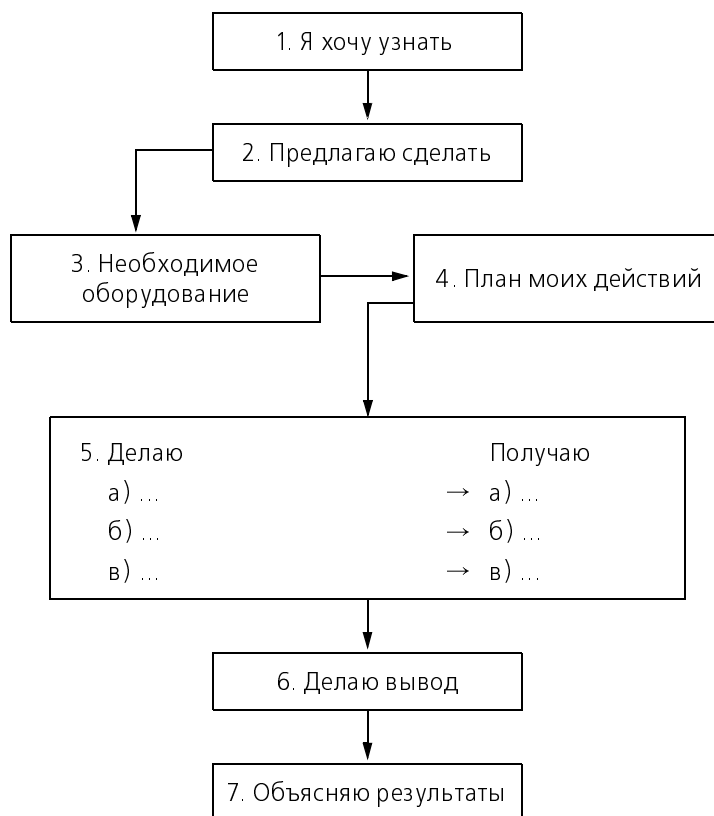
В апреле 1793 г. руководство Академии наук приняло решение ликвидировать лабораторию и вместо нее построить новую. Но новое здание было возведено только в 1867 г.

Далее учитель проводит демонстрационный эксперимент «Изучение строения пламени». Но прежде желательно зачитать наблюдения тех школьников, в отчетах которых есть информация о трех зонах пламени свечи.

Данный курс не сводится к тому, чтобы учащиеся слушали то, что рассказывает им преподаватель об отдельных научных фактах. Это, скорее, должен быть такой процесс, при котором школьники сами участвуют в познавательной деятельности. Они должны активно вовлекаться в работу, сходную с работой ученых. Поэтому перед выполнением опыта целесообразно предложить учащимся заполнить следующую схему.

Схема 2

Предполагаемые результаты демонстрационного эксперимента «Изучение строения пламени»



Учащиеся до проведения эксперимента заполняют схему 2, пункты 1—5. После обсуждения наблюдают демонстрационный эксперимент «Изучение строения пламени».

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Изучение строения пламени

Оборудование: свеча, укрепленная в подсвечнике, лучинка, спички.

ЗАДАНИЕ 1. Учитель зажег свечу. Рассмотрите внешний вид пламени.

Обратите внимание на неоднородность пламени: в нем можно различить три зоны. Темная зона находится в нижней части пламени. Это самая холодная зона по сравнению с другими. В ней находятся пары горючего вещества — парафина, смешанные с воздухом. Темную зону окаймляет самая яркая средняя часть пламени. В этой части пламени происходит разложение углеродсодержащих соединений, и частицы угля раскаляются, излучая свет. Температура здесь выше, чем в темной зоне, но наиболее высокая температура — в верхней части пламени, где происходит полное сгорание продуктов разложения с образованием углекислого газа и воды. (Эту информацию может сообщить учитель во время проведения опыта, а могут прочитать учащиеся в § 2 учебного пособия.)

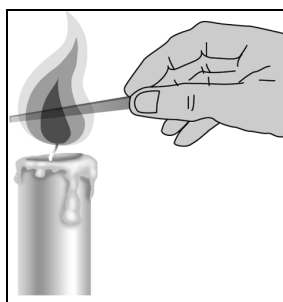


Рис. 1

ЗАДАНИЕ 2. Для определения разниц температур в различных частях пламени учитель вносит на 2—3 с лучинку в нижнюю часть пламени (чтобы она пересекала все его части по горизонтали, как показано на рисунке 1). Что наблюдаете?

Сделайте вывод о том, в какой части пламени надо нагревать вещество.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Составьте цепочку последовательности действий, которые вы должны выполнить при проведении исследования (впишите в квадраты номера необходимых действий):

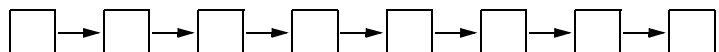
1. Объяснение полученных результатов.
2. Ведение дневника наблюдений.
3. Определение цели наблюдений.
4. Описание результатов наблюдений.

5. Наблюдение за исследуемым явлением или объектом.

6. Получение количественных характеристик наблюдаемого явления или объекта.

7. Формулирование выводов.

8. Зарисовка или фотографирование наблюдаемого явления или объекта.



Домашнее задание: § 2. Подготовиться к практической работе № 1 на с. 14 учебного пособия. Прочитать информацию о знаках, обозначающих правила техники безопасности при выполнении химических опытов на с. 20 учебного пособия. Продумать и сделать свои рисунки условных обозначений этих правил (можно схематично). Можно вместо рисунков сочинить стихотворение (сказку) о том, что можно, а чего нельзя делать при выполнении химических экспериментов.

Практическая работа № 1. **Знакомство с лабораторным оборудованием.** **Правила техники безопасности (1/1 ч)**

Цели урока: познакомить учащихся с правилами техники безопасности при работе в химическом кабинете, с лабораторным оборудованием — лабораторным штативом, посудой; сформировать организационные умения (вести записи и делать рисунки).

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Оборудование: пробирки, колбы, химические стаканы, мерные цилиндры, конусные и делительные воронки, колба Вюрца, холодильник, кристаллизатор, фарфоровая чашка, ступа с пестиком, штатив и держатель для пробирок, штатив с кольцом, лапкой и зажимом.

Правила техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории)

Урок начинается с обсуждения правил техники безопасности, которые нужно соблюдать при работе в химическом кабинете. Целесообразно организовать выставку детских рисунков, на которых учащиеся условно изобразили правила техники безопасности; прочитать сочиненные стихотворения (сказки). Если учащиеся не сочинили собственных стихотворений, можно прочитать нижеприведенное. Прослушав его, учащиеся должны указать, какие правила техники безопасности нарушил герой стихотворения.

Правила поведения в кабинете химии

Если поздно вдруг проснулся ты
И нет времени позавтракать,
Не печалься: в расписании
Первый химии урок.
Провиант свой очень быстренько
Побросай в портфель и пулюю,
Не боясь усохнуть с голоду,
Ты в гимназию лети.
В кабинете нет учителя?!
Это очень даже здорово!
Ждать не стоит разрешения,
Поскорее в класс вбегай!
Разложи на парте завтрак свой.
Что? Остыл? Включи спиртовку ты!
Подогрей! Уже не маленький!
Сухомятку не хватай!
В кабинете много жидкостей
С разным цветом, вкусом, запахом.
Выбирай любую смело ты
И свой завтрак запивай!
Если пицца недосолена,
NaCl возьми из шкафчика.
Не стесняйся, друг любезнейший,
Ведь гимназия — твой дом...

Боже! Где я?! Это ангелы
Надо мной склонились в белом все,
Что со мной? Я не в гимназии?..
Ничего нельзя понять...
Вдруг раздался голос ласковый:
«Ты, мой друг, в реанимации,
Чудом жизнь твою спасли мы все,
Чтоб учиться мог опять.
Только вот запомни накрепко
То, что в кабинете химии
**ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ
НАДО СТРОГО СОБЛЮДАТЬ!»**
(А. Зиновьева*)

Далее учащиеся демонстрируют таблицы** по правилам техники безопасности и выполнению лабораторных операций.

Знакомство с лабораторным штативом

Для организации самостоятельной работы учащимся предлагается инструкция, в которой описано устройство лабораторного штатива. После прочтения и обсуждения с учителем инструкции учащиеся выполняют различные манипуляции. Инструкция может быть следующей.

Устройство лабораторного штатива.

Штатив (рис. 2) служит для укрепления частей химических установок при выполнении опытов. Он состоит из

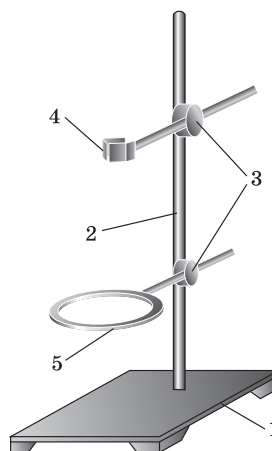


Рис. 2

* Стихотворение сочинила ученица 7 класса гимназии № 1505 г. Москвы (2002 г.).

** Например, инструктивные таблицы по химии (М.: Дрофа, 2007).

подставки (1), в которую ввинчен стержень (2). На стержне при помощи муфт (3) укрепляют лапку (4) или кольцо (5). Муфту с укрепленной в ней лапкой или кольцом можно перемещать вдоль стержня и закреплять на нужной высоте.

Знакомство с устройством штатива.

Снимите с установленного на столе штатива лапку и кольцо. Для этого ослабьте винт крепления муфты со стержнем и, поднимая муфту с лапкой или кольцом вверх, снимите ее со стержня штатива. Освободите лапку и кольцо от муфты: поверните против часовой стрелки винт, удерживающий лапку и кольцо, и выньте их из муфты. Рассмотрите устройство муфты. Наденьте муфту на стержень штатива так, чтобы винт, закрепляющий ее, был слева от стержня, а стержни лапки или кольца укреплялись бы таким образом, чтобы их поддерживал не только винт, но и муфта.

Пользование штативом.

Закрепите лапку в муфте штатива. Укрепите в лапке штатива в вертикальном положении пробирку. Ее отверстие должно быть направлено вверх. Пробирку в лапке закрепляют около отверстия. Она укреплена правильно, если ее можно повернуть в лапке без особых усилий. Слишком крепко зажатая пробирка может лопнуть, особенно при нагревании. Поверните пробирку в горизонтальное положение, винт лапки при этом должен быть сверху.

Закрепите в муфте кольцо. Установите в нем фарфоровую чашку. Снимите чашку, поместите на кольцо медную сетку, а на нее — химический стакан.

Знакомство с химической посудой

Знакомство с химической посудой целесообразно провести в форме рассказа с демонстрацией химической посуды. В процессе беседы учащиеся заполнят таблицу 4 «Химическая посуда».

Таблица 4

Химическая посуда

Название	Рисунок	Материал	Назначение

УЧИТЕЛЬ. Химические опыты невозможны без специальной посуды. Это «вторые руки» химика.

Историческая справка

Появилась химическая посуда не сразу. Алхимики для каждого опыта создавали особые сосуды из стекла, металла или керамики, которые повторно не использовались. Широкое использование стеклянной химической посуды началось с 1634 г., когда немецкий алхимик-аптекарь Иоганн Рудольф Глаубер стал оснащать свою аптеку сосудами разной формы и назначения. Почему же алхимики остановили свой выбор на стекле? Стекло, обладая прозрачностью, позволяет следить за ходом химической реакции. Оно не взаимодействует с кислотами (исключение – фтороводородная кислота), растворами солей. Стекло разрушают только расплавы щелочей.

Одному алхимику понадобился сосуд, в котором можно было бы вырастить искусственного человечка-гомункулуса. «Тайны природы приходится открывать долго и трудно, – рассуждал алхимик, – а гомункулус, созданный из неживой природы, наверняка будет их знать». Алхимик пришел в стекольную мастерскую, посмотрел, как выдувают бутылки и графины, потом набрал на кончик трубки расплавленное стекло и выдул пузырь. Этот пузырь стал первым специальным прибором и получил название «алембик» (рис. 3, а). Запаянный алембик ставили в печь, начинали нагревать, и частенько случалось, что непрочный пузырь взрывался.

За алембиком появилась реторта (см. рис. 3, б). Делали ее так: прежде чем пузырь успевал застыть, стеклодув отодвигал трубку вбок, оттягивал длинный, направленный в сторону хвостик. Похожий на запяную сосуд был первым перегонным аппаратом. Он оказался не слишком удобным для использования: налить в реторту жидкость или насыпать твердое вещество стоило немалых трудов, еще сложнее было извлечь из нее продукт химической реакции. Чаще всего реторту прихо-

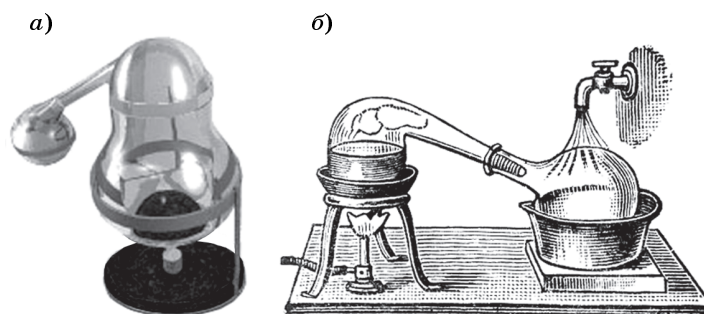


Рис. 3

дилось разбивать. И все же именно в ретортах впервые были получены спирт и ацетон, азотная и серная кислоты, множество других веществ. Недаром реторта стала символом химии.

Иногда алхимики нагревали вещества, не изолируя их от атмосферы. При этом горлышко аламбика делали широким и не запаивали. Правда, пары вредных веществ летели в помещение, но зато прибор не взрывался. Такая разновидность пузыря и получила название «колба». Эта колба называется круглодонной. Если к нижней части только что выдутой круглодонной колбы прижать дощечку, то колба получится плоскодонной. Такую колбу нельзя нагревать: слишком велики неоднородности в стекле, но зато можно запросто ставить на стол.

В 1850 г. немецкий химик Роберт Бунзен сконструировал газовую горелку. Она произвела настоящий переворот в стеклодувном деле. Теперь со стеклом можно было делать все что угодно: менять форму готовых изделий и припаивать новые части.

Многие химики независимо друг от друга и для разных нужд изготовили двух-, трех- и даже четырехгорлые колбы. Этот шаг был столь естественен, что многогорлые колбы даже не получили специального названия. Преимущества многогорлых колб: в центральное горло можно вставить мешалку (для перемешивания веществ), во второе пристроить капельную воронку, через третье пропустить иглу от шприца, чтобы отбирать во время реакции пробы смеси, в четвертое поместить контрольный термометр, к пятому пристроить хо-

лодильник, шестое приспособить для продувания инертного газа, седьмое... К счастью, ни один лабораторный процесс не требует столько операций. У современных колб количество горл не превышает четырех.

И все-таки первая из новых колб была сделана без помощи горелки. В 1859 г. химик-аптекарь Рихард Эрленмейер предложил выдувать колбы в форму, как это делают с бутылками. Колба Эрленмейера, или коническая колба, отличается от плоскодонной только отсутствием плечиков около горла. Из такой колбы удобно с помощью шпателя или струйки воды извлекать образовавшиеся осадки. Это, казалось бы, незначительное преимущество сделало колбу Эрленмейера очень популярной среди химиков-экспериментаторов, проводивших аналитические работы.

Однако главное назначение колбы – нагревание и перегонка веществ. А это лучше делать в круглодонном сосуде. Французский химик Шарль Вюрц в 1868 г. специально для перегонки веществ изготовил невиданную колбу. Ее длинное горло имеет боковой отвод. Пары кипящей жидкости при нагревании поднимаются к отводу, его соединяют с лабораторным холодильником, а затем с приемником дистиллята. Через горло в колбу загружают вещества, во время перегонки его закрывают пробкой со вставленным в нее термометром для определения температуры паров отгоняемой жидкости. Перечисленные достоинства колбы Вюрца позволили ей вытеснить из практики реторту. Теперь ретортой пользуются лишь для перегонки сильных кислот, которые разъедают пробки.

Химическая посуда различается по материалу, из которого она изготовлена. Она бывает фарфоровая, стеклянная, кварцевая, платиновая. Самыми распространенными материалами являются стекло и фарфор. В настоящее время нередко химическую посуду изготавливают из полимерных материалов (полиэтилен, фторопласт и др.), обладающих химической устойчивостью в сочетании с ценными физико-механическими свойствами. Обычно такая посуда пригодна для работы с агрессивными веществами.

По назначению стеклянную химическую посуду можно разделить на мерную, немерную и специального назначения.

Мерная посуда предназначена для отмеривания и хранения определенного объема жидкости. Она имеет точную градуировку, ее нельзя нагревать. Мерная посуда, как и вся химическая посуда, различается по емкости, диаметру и форме. К ней относят: пипетки, бюретки, мерные колбы, а также мерные мензурки, стаканы и цилиндры.

Немерная посуда предназначена для проведения химических реакций. К ней относятся: пробирки, химические стаканы, конические колбы, не имеющие градуировки. Эту посуду вы будете чаще всего использовать на уроках химии.

К *посуде специального назначения* относят: колбы для дистилляции, аллонжи, эксикаторы для медленного высушивания и хранения веществ, легко поглощающих влагу из воздуха, различного вида склянки для промывания газов с целью освобождения их от примесей, аппарат Киппа, трубки различной формы и др. С этой посудой вы познакомитесь в процессе изучения различных химических веществ.

Фарфоровая посуда по сравнению со стеклянной более прочна и термостойка, но непрозрачна и тяжела. К фарфоровой посуде относят: чашку для выпаривания, ступку с пестиком, ложки-шпатели для отбора веществ.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Если останется время, можно предложить учащимся поиграть в игру на развитие внимания, наблюдательности, зрительной памяти и закрепить знания учащихся о лабораторной посуде.

Игра «Узнай-ка»

Оборудование: воронка, стеклянная палочка, тигельные щипцы; фарфоровая чашка, держатель для пробирок, штатив для пробирок, колбы (плоскодон-

ная, круглодонная, коническая) и другое химическое оборудование, платок для завязывания глаз.

ОПИСАНИЕ ИГРЫ. На демонстрационном столе раскладывается химическая посуда и оборудование. Один из учащихся (по желанию) запоминает в течение 15 с предметы, разложенные на столе, затем ему завязывают глаза. Учитель быстро меняет местами разложенные предметы. Учащийся с завязанными глазами по сигналу учителя берет любой из предметов, лежащих на столе. Его задача — узнать предмет, дать ему название и рассказать, для чего он применяется.

Домашнее задание: подготовиться к практической работе № 2 на с. 22 учебного пособия.

Практическая работа № 2.

Наблюдение за горящей свечой.

Устройство и работа спиртовки (1/1 ч)

Цели урока: заложить практические основы важнейшего метода познания естественнонаучных дисциплин — наблюдения, подчеркнуть важность и значение тщательных наблюдений, познакомить учащихся с устройством спиртовки, акцентируя их внимание на правилах работы с нагревательными приборами.

План урока

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Горение — это химический процесс, сопровождающийся свечением и выделением теплоты. В процессе горения в большинстве случаев образуется пламя, представляющее собой облако горящих газообразных веществ.

Реактивы и оборудование: парафиновая свеча, известковая вода; лучинка, стеклянная трубка с оттянутым концом, химический стакан, мерный ци-

линдр, спички, фарфоровый предмет (фарфоровая чашечка для выпаривания), тигельные щипцы, пробиркодержатель, банки объемом 0,5, 0,8, 1,2, 3,5 л, секундомер.

Учитель разъясняет для учащихся задания 1—4.

ЗАДАНИЕ 1. Исследуйте различные части пламени.

Пламя, как вы уже знаете, имеет три зоны. Какие? При исследовании нижней части пламени внесите в него при помощи тигельных щипцов конец стеклянной трубки, держа под углом 45—50°. К другому концу трубки поднесите горящую лучинку. Что наблюдаете?

С целью изучения средней части пламени, самой яркой, внесите в нее (с помощью тигельных щипцов) на 2 с фарфоровую чашку. Что обнаружили?

Для исследования состава верхней части пламени внесите в нее на 2—3 с опрокинутый, смоченный известковой водой химический стакан так, чтобы пламя оказалось в середине стакана. Что наблюдаете?

Для установления разницы температур в разных частях пламени внесите на 2—3 с лучинку в нижнюю часть пламени (чтобы она пересекала все его части по горизонтали). Что наблюдаете?

ЗАДАНИЕ 2. Исследуйте скорость расходования кислорода во время горения.

Подготовьте таблицу 5 для записи данных опыта.

Таблица 5

Продолжительность горения свечи в зависимости от объема кислорода в банке

Объем кислорода, л	Время горения свечи, с

Зажгите свечу и накройте ее банкой объемом 0,5 л. Определите время, в течение которого горит свеча.

Проведите подобные действия, используя банки других объемов (1 л, 2 л, 3 л).

Изобразите на миллиметровой бумаге график зависимости продолжительности горения свечи от объема кислорода в банке. Определите по графику время, через которое погасла бы свеча, накрытая банкой объемом 5 л.

Решите задачу.

Объем школьного кабинета химии (комнаты) равен ... м³, или ... л. Время, в течение которого будет гореть свеча с учетом того, что в помещение не поступает воздух и весь кислород расходуется на горение свечи, равно ... с, или ... ч.

ЗАДАНИЕ 3. Познакомьтесь с устройством спиртовки (рис. 32 учебного пособия), правилами* пользования ею.

Правила работы со спиртовкой. Нагревание

При работе со спиртовкой следует соблюдать правила:

- зажигать спиртовку только от спички;
- гасить спиртовку только с помощью колпачка;
- нельзя оставлять без присмотра нагревательные приборы;
- нельзя наклонять спиртовку;
- нельзя наклоняться над горячей спиртовкой;
- нельзя зажигать спиртовку от другой горячей спиртовки.

При нагревании пробирки следует помнить, что:

- перед нагреванием заполнять пробирки жидкостью не более чем на одну треть их объема;
- отверстие пробирки следует направлять в сторону от себя и рядом работающих;

* Учитель комментирует правила обращения с нагревательными приборами. Другой вариант: учащиеся читают самостоятельно эти правила, а затем обсуждают их с учителем.

- нельзя наклоняться над сосудами и заглядывать в них;
- недопустимо нагревать сосуды на границе и выше уровня жидкости;
- необходимо начинать со слабого нагрева всей пробирки (2—3 движения над пламенем, если пробирка не закреплена, или слабым пламенем под пробиркой, если пробирка закреплена) и только затем вести дальнейший нагрев вещества.

ЗАДАНИЕ 4. Нагрейте воду в пробирке до кипения.

Налейте в пробирку 2—3 мл воды. Закрепите правильно (вспомните как) пробирку в пробиркодержателе. Прогрейте сначала всю пробирку, а затем нагревайте ту часть пробирки, в которой находится вода. Воду следует нагревать до кипения. Нагревая пробирку с водой, держите ее так, чтобы отверстие пробирки было направлено в сторону и от вас, и от соседа.

Домашнее задание: подготовить доклады по темам: «Из истории изобретения электрофорной машины», «История появления глобуса».

Моделирование (1/2 ч)

Цели урока: сформировать представление о моделировании как методе познания окружающего мира, акцентировать внимание учащихся на различии между объектом и его моделью.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Для проверки знания химической посуды учащимся предлагают игру «Что исчезло?».

Игра «Что исчезло?»

Оборудование: химическая посуда и лабораторное оборудование (колба круглодонная, колба плоскодонная, колба коническая, фарфоровая чашка для

выпаривания, ступка с пестиком, мерный цилиндр, пробирка, тигельные щипцы, держатель для пробирок).

ОПИСАНИЕ ИГРЫ. На демонстрационном столе раскладывается химическое оборудование. Один из учащихся (по желанию) запоминает предметы в течение 15 с и отворачивается. Другой учащийся быстро меняет их местами, убирая при этом один предмет. Первый участник игры по команде поворачивается к столу и отгадывает, что с него исчезло. Назвав убранный предмет, учащийся рассказывает, где он используется, и исполняет роль ведущего в следующий раз.

Для проверки знаний лабораторного оборудования, приемов обращения со спиртовкой учитель предлагает химический диктант. Он читает предложения, в которых пропущены слова, учащиеся в тетрадях записывают их.

Химический диктант

1. Лапка штатива может быть использована для ..., кольцо штатива — для

2. Пламя парафиновой свечи состоит из ... частей. Самая горячая часть пламени ..., поэтому нагревать вещества надо в ... части.

3. Углекислый газ обнаружили при помощи

4. В средней части пламени находятся раскаленные частицы ..., поэтому пламя ярко светится.

5. Зажигать фитиль спиртовки другой горячей спиртовкой запрещается, так как

Химический диктант может быть выборочно проверен у нескольких учащихся.

УЧИТЕЛЬ. Что общего и чем различаются наблюдение и эксперимент?

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Если непосредственное наблюдение за объектом невозможно, приписываемые ему свойства можно установить на основании косвенных опытов, позво-

ляющих получить наблюдаемые результаты. Такой подход аналогичен попыткам судить о свойствах какого-либо предмета, находящегося в закрытом ящике, на основании наблюдений за поведением этого ящика в различных условиях.

**Лабораторный опыт.
Логическое построение модели
невидимого объекта***

Оборудование: «черный ящик» (коробка из-под обуви), который содержит неизвестный предмет (различная химическая посуда, полые цилиндры, мячи и т. д.) на каждую пару учащихся.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Не открывая коробки, проведите наблюдения за ее поведением при различных испытаниях: осторожном потряхивании, поворачивании и других манипуляциях. Из этих опытов постарайтесь извлечь как можно больше сведений, позволяющих судить о размерах, форме, физических свойствах невидимого предмета. Задача заключается не в том, чтобы угадать, какой предмет находится в ящике, а в том, чтобы набрать достаточное количество данных для описания этого предмета, т. е. построения его модели.

Выполняя каждую манипуляцию с ящиком, подробно запишите все наблюдаемые при этом явления. Основываясь на наблюдениях с находящимися в ящике невидимыми предметами, следует перейти к выводам относительно их свойств. Сделанные вами выводы подлежат дальнейшей проверке путем новых опытов, которые вы должны предложить и поставить самостоятельно. Наблюдения, сделанные в ходе дополнительных опытов, следует использовать, чтобы подтвердить прежние выводы или опровергнуть их. Этот процесс нужно повторять до тех пор, пока ваше описание не станет достаточно подробным.

Укажите, какие дополнительные опыты следовало бы провести, если бы в вашем распоряжении имелось необходимое оборудование. Какие сведения вы могли бы получить на основании этих опытов?

* Химия и общество. — М.: Мир, 1995.

Перед началом работы обязательно должно быть предварительное обсуждение. Учителю необходимо показать, как проводятся наблюдения за свойствами таких объектов, как интерпретировать полученные данные. Главная задача предварительного обсуждения: показать, как наблюдения приводят к построению модели объекта (или явления), как эта модель проверяется дополнительными опытами. Возможно, некоторые из опытов с ящиком необходимо подсказать учащимся, например поднести к ящику магнит; попытаться уравновесить ящик на ребре линейки и т. п.

Для проведения работы удобно воспользоваться коробками из-под обуви. Учащимся необходимо заранее попросить принести из дома такие коробки. Их нужно пронумеровать и записать для себя, в коробке с каким номером находится каждый предмет. Учащиеся в своих отчетах указывают номер коробки, так легче будет проверять работу.

Целесообразно заготовить несколько коробок, содержащих предметы, которые кажутся одинаковыми, но на самом деле чем-то отличаются друг от друга, например сплошной цилиндр, или полая трубка, или два шара, соединенные стержнем. Такие предметы сложно отличить друг от друга. Можно взять предметы одинаковой формы, но из разного материала, например пластмассовый и деревянный кубики.

После проведения опыта учащиеся захотят увидеть содержимое коробки. Нужно выбрать несколько отчетов и зачитать их вслух, обращая внимание на те случаи, когда, исследуя одинаковые объекты, учащиеся пришли к разным выводам, или, наоборот, при исследовании разных предметов выводы получились одинаковые. После того как учащиеся познакомятся с содержимым ящиков, нужно обратить внимание на то, сколько при этом удалось собрать правильных сведений, стараясь как можно меньше обсуждать те свойства исследованных объектов, которые трудно поддаются выявлению.

С помощью данного лабораторного опыта учитель подводит учащихся к необходимости использования еще одного метода познания окружающего мира — моделирования.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Моделирование — это исследование реально существующих предметов, явлений и конструируемых объектов путем построения и изучения их моделей.

Каждая естественная наука использует свои модели, которые помогают зрительно представить себе реальное природное явление или объект.

Демонстрация моделей, используемых на уроках физики, географии, биологии:

- электрофорная машина в действии;
- географические модели (глобус, карта);
- биологические модели (муляжи органов и систем органов растений, животных и человека);
- физические и химические модели атомов, молекул, веществ и их кристаллических решеток.

Демонстрация моделей сопровождается комментариями учителя или сообщениями учащихся.

Историческая справка

ЭЛЕКТРОФОРНАЯ МАШИНА*

Франц Эпинус в 1759 г. описал эксперимент по электростатической индукции: если к наэлектризованной (положительной) стеклянной палочке приблизить конец бронзовой линейки, на нем возникнет отрицательный заряд, а на другом конце — положительный. Этот же принцип лежит в основе работы индукционной (бесконтактной) электростатической машины, прообразом которой послужил электрофор Алессандро Вольта. Этот простой прибор состоял из сургучной подушки и металлического диска со стеклянной ручкой. Диск клали

* Электрофор — дедушка электростанции. Энциклопедия для детей. Т. 16. — М.: Аванта+, 2001.

на натертую мехом подушку. Коснувшись пальцем его внешней стороны, снимали отрицательный заряд, и диск заряжался положительно. Процесс можно было повторять многократно.

ГЛОБУС

Глобус (от лат. globus – шар) – модель земного шара, картографическое изображение на поверхности шара, сохраняющее геометрическое подобие контуров и соотношение площадей. По картографическому содержанию глобусы весьма разнообразны. Наиболее распространены физико-географические глобусы. Иногда изготавливаются рельефные глобусы (с выпуклой поверхностью гор и возвышенностей).

Первым географическим глобусом считают глобус, изготовленный М. Бехаймом в 1492 г. В XVII и XVIII вв. глобусы использовались в мореплавании; с появлением морских карт и лоций они теряют свое значение, но находят широкое применение в качестве учебного наглядного пособия.

Большое количество глобусов было сделано в эпоху Великих географических открытий (XV–XVII вв.). Самые искусные изготовители глобусов – голландцы. Содержание, художественное оформление глобусов, конструкция глобусов постоянно совершенствовались. Постепенно глобус превратился в символ образованности. Как произведения искусства их преподносили коронованным особам, ими украшали кабинеты и модные аристократические салоны. Глобусы отличались своими размерами и многообразием конструкций. Например, отправляясь в дорогу, можно было положить в карман миниатюрный глобус Земли, сделанный из папье-маше, в футляре из кожи акулы.

Домашнее задание: § 3. Выучить символы с названиями 10 химических элементов (H, C, N, O, Na, Mg, Al, Si, P, S). Принести цветные карандаши.

Химические знаки и формулы (1/2 ч)

Цели урока: познакомить учащихся с понятиями «химический элемент», «химическая формула», объяснить происхождение химической символики; по химическим формулам научить школьников оп-

ределять принадлежность вещества к простым или сложным.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Учитель предлагает учащимся вспомнить, что нового они узнали на предыдущем уроке. Для этого учащиеся заполняют таблицу 6.

Таблица 6

**Систематизация знаний учащихся
по теме «Моделирование»**

Новый термин	Комментарии

По желанию один из учащихся заполняет ее на доске. Потом организуется взаимопроверка правильности заполнения таблицы. Учитель обращает внимание, что таблицу можно считать полностью заполненной, если в ней указаны все понятия, перечисленные на с. 27 учебного пособия.

Знакомство с Периодической системой*

Школьники довольно много знают о химических элементах из курса естествознания, повседневной жизни. Метод систематизации знаний очень простой — разглядывание и раскрашивание Периодической таблицы элементов, правда, довольно необычной: на ней размер ячейки каждого элемента соотносен с его распространенностью на Земле. Есть в этом варианте Периодической системы и свои условности: всем несуществующим в природе элементам отведены ячейки равного размера. Форма представления таблицы вызывает у учащихся живой интерес и

* Химия. Интересные уроки: Из зарубежного опыта преподавания / Авт.-сост. В. Н. Головнер. — М.: Изд-во НЦЭНАС, 2005.

естественный вопрос: «Почему какие-то элементы «крупнее» других?» С ответа на этот вопрос начинается подробное разглядывание и обсуждение системы химических элементов. Занятие можно вести в следующей последовательности.

Раскрашивание ячеек

Учитель раздает ребятам листы с изображением Периодической системы (рис. 4, а, б), предлагает внимательно рассмотреть символы химических элементов; найти уже знакомые и попытаться угадать названия хотя бы еще 5—7 химических элементов. Если элемент назван правильно, то ячейка раскрашивается цветным карандашом. В беседу вовлекается как можно больше ребят, и любая инициатива поощряется возможностью раскрасить еще одну ячейку. В итоге обсуждения будет собрана некоторая информация об элементах.

Далее можно обсудить самые разнообразные свойства элементов и соответствующие им вещества, помечая цветами те ячейки, в которых они обнаружат ядовитые, использующиеся в медицине, имеющие биохимическое значение, обладающие радиоактивностью и др.

В итоге проведенной работы перед каждым из учеников оказывается Периодическая система, раскрашенная в соответствии с его уровнем представлений об окружающем мире. Далее о Периодической системе составляется легенда, поясняющая принцип использования цветов. Лучшие работы можно выставить в классе.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Учитель формулирует определение понятия «химический элемент» и предлагает обратиться к § 4, в котором учащиеся находят информацию о том, как возникла современная химическая символика, а также названия и знаки некоторых химических элементов. Учитель может привести историческую справку об этом.

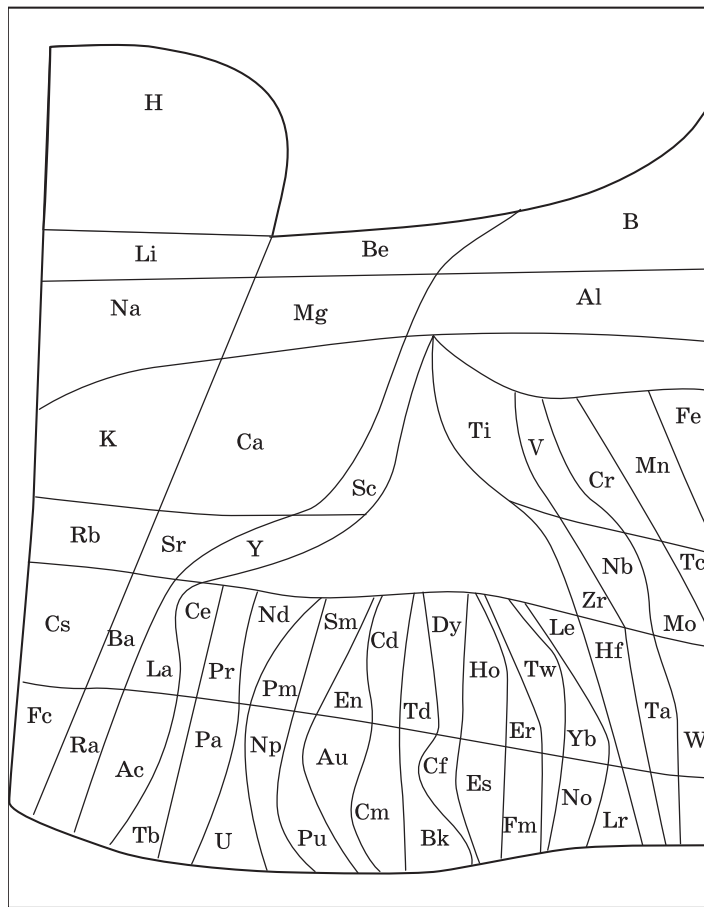


Рис. 4 а

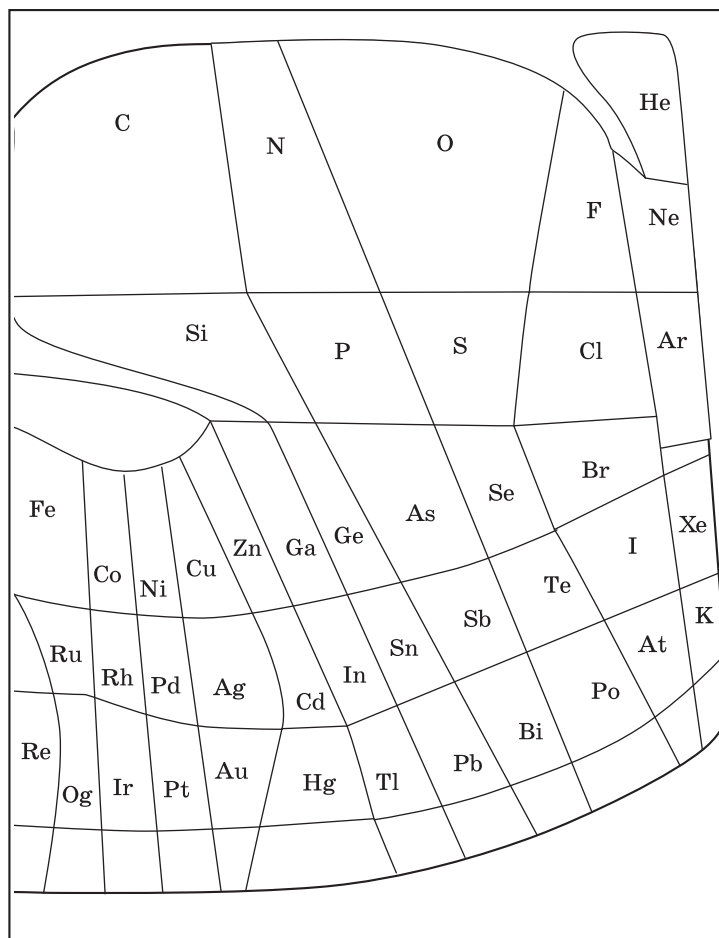


Рис. 4 б

Историческая справка

ПЕРВЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ВЕЩЕСТВ

Алхимические обозначения химических веществ представляли собой различные геометрические фигуры. Например, вода часто обозначалась при помощи треугольника ∇ , карбонат калия — знаком C .

Алхимические обозначения не включали символы химических элементов, не характеризовали состав вещества, а представляли лишь условное его изображение, с помощью которого алхимики зашифровывали свои секреты. Причем у каждого алхимика был свой набор знаков, известный только ему одному.

Первый значительный шаг в изображении химического состава веществ сделал французский инженер Жак Анри Гассенфратц (1755–1827) и французский химик и врач Пьер Огюст Адет (1763–1834). Химические элементы они обозначали в виде дуг, черточек и кружочков, в которые помещали первую букву французского названия элемента. Из таких символов составляли химические формулы веществ. Затем Д. Дальтон ввел в употребление свои символы химических элементов (табл. 7).

И в 1814 г. Йёнс-Якоб Берцелиус предложил обозначать химические элементы первой буквой латинского названия элемента или первой и одной из следующих букв. Такое обозначение химии используют и сегодня.

Таблица 7

Символы химических элементов

	Азот	Водород	Кислород	Магний	Сера	Медь
Адет и Гассенфратц	/)	—	Ⓜ	⤿	Ⓢ
Дальтон	⊖	⊙	○	⊕	⊕	Ⓢ

После небольшого исторического экскурса учащиеся выписывают современные обозначения указанных элементов.

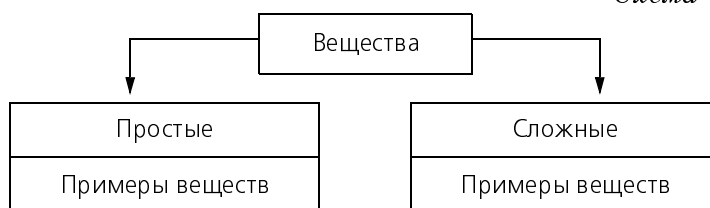
Учитель демонстрирует шаростержневые модели различных молекул и формулирует понятия «**химическая формула**», «**индекс**».

Далее он записывает на доске формулы различных веществ (желательно тех веществ, с которыми школьники имеют дело в повседневной жизни) и приводит небольшие комментарии о них. Учащиеся собирают шаростержневые модели этих веществ, а также они могут собрать модели молекул и веществ, формулы которых: H_2 , O_2 , H_2O , CO_2 , N_2 , CH_4 и др.

УЧИТЕЛЬ. На какие группы можно разделить вещества, модели которых вы собрали? (Формулируются определения простых и сложных веществ.)

Далее учащимся предлагается самостоятельно в тетрадях заполнить схему 3.

Схема 3



ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Для лучшего запоминания символов химических элементов учитель может предложить учащимся занимательные задания. Например, химические шифровки.

Ученики должны расшифровать высказывание А. де Сент-Экзюпери из его произведения «Маленький принц».

SNMoSnGeOs GeLiNWNaSnGaOs GeLiNAuNMol
NaEu UWIDbIшь, AuSnRuOSn SnDbNaSn LiIшь
AgEuRbDbZnEu.

Чтобы расшифровать запись, нужно взять первую букву русского названия химического символа.
Примечание: жирным шрифтом выделены русские буквы.

ОТВЕТ: Самого главного глазами не увидишь, зорко одно лишь сердце.

Учащиеся по этому принципу могут сами зашифровать различные пословицы, поговорки или просто небольшие фразы.

Для проверки усвоения нового учебного материала учитель просит учащихся: а) сформулировать определения следующих понятий: химический элемент, химический символ, химическая формула, простые вещества, сложные вещества; б) ответить на вопрос: «Если существует химический язык, что в нем можно считать буквами, словами?»

Домашнее задание: § 4. Сделать из пластилина и спичек 3—4 модели молекул различных веществ; выучить символы и названия элементов (Fe, Au, K, Ca, Cu, Hg, Pb, Ag, Cl, Cr, Zn).

Химия и физика (1/2 ч)

Цели урока: сформировать представления о важнейших химических понятиях: «атом», «молекула», «ион»; познакомить с основными положениями атомно-молекулярного учения.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Для развития внимания, памяти, наблюдательности и для закрепления знаний химической символики можно предложить учащимся дидактические игры «Сколько нас?», «Кто лишний?».

Игра «Сколько нас?»

Оборудование: карточки с символами химических элементов (для каждого ученика отдельная карточка).

Пример карточки для игры «Сколько нас?»

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	O	Cu	F	Al	F	N	Na	S	Sb	Fe
2	U	S	Mn	O	Ge	O	S	Os	F	H
3	O	N	Zn	Pb	Co	O	W	K	Cs	O
4	O	F	P	N	Ni	S	As	Ag	S	He
5	N	Si	O	Hg	Pt	F	Ru	Cl	Br	Ca
6	Pb	F	F	Ar	S	Kr	Re	O	I	N

Символы каких элементов записаны несколько раз?

ОПИСАНИЕ ИГРЫ. В течение 1—3 мин учащиеся должны подсчитать, какие символы и сколько раз повторяются в карточке. Побеждает ученик, который правильно и быстрее всех остальных справился с заданием.

ОТВЕТ: O — 9, F — 7, S — 6, N — 5.

Игра «Кто лишний?»

Оборудование: карточки с символами химических элементов.

ОПИСАНИЕ ИГРЫ. Исключите из группы элементов один «лишний», т. е. тот элемент, который не подходит по какому-либо признаку к другим. Выигрывает тот, кто первым справился с заданием.

Примеры карточек с фрагментами Периодической системы Д. И. Менделеева.

ВАРИАНТ 1

Na	Ca	Ar	Si	S	P	Cl	Mg
----	----	----	----	---	---	----	----

ОТВЕТ: признак — принадлежность элемента к одному периоду. «Лишний» элемент — кальций.

ВАРИАНТ 2

O	Si	S	Se	Te
---	----	---	----	----

ОТВЕТ: признак — принадлежность элемента к одной группе. «Лишний» элемент — кремний.

Для проверки усвоения понятий «химическая формула», «простое вещество», «сложное вещество» учащиеся заполняют таблицу 8.

Таблица 8

Понятия «химическая формула», «простое вещество», «сложное вещество»

Название вещества	Химическая формула	Чтение формулы	Классификация вещества (простое или сложное)
1. Углекислый газ	CO ₂	Це-о-два	сложное
2. Вода			
3.	O ₂		
4. Сернистый газ		Эс-о-два	
5. Хлор	Cl ₂		
6.	H ₂ SO ₄		
7. Глюкоза		Це-шесть-аш-двенадцать-о-шесть	

Для каждого вещества, указанного в таблице, учащиеся собирают шаростержневую модель. Наибольшие трудности возникают у учащихся при сборке молекулы глюкозы. Чтобы не терять время, учитель заранее может собрать модель этой молекулы и продемонстрировать ее учащимся.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Так как учащимся знакомы понятия «атом», «молекула», «вещество», то целесообразно провести фронтальный опрос по следующим вопросам.

- Какая частица является структурной единицей всех веществ?
- Что такое химический элемент?
- Как взаимосвязаны понятия «химический элемент», «атом», «вещество»?
- Чем простое вещество отличается от сложного? Приведите примеры простых и сложных веществ.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Самостоятельная работа учащихся

Учащиеся самостоятельно читают § 5 в течение 10 мин. Учитель акцентирует внимание, что необходимо выписать в рабочую тетрадь определения новых терминов. После работы с книгой проводится беседа по нижеприведенным вопросам.

- Что такое молекула и каковы ее свойства? Приведите примеры веществ молекулярного строения.
- Что такое атом? Приведите примеры веществ атомного строения.
- Что такое ион? Приведите примеры веществ ионного строения.
- Чем отличается молекула от атома? Какие опыты доказывают реальность существования молекул?
- Отличаются ли друг от друга молекулы одного вещества и разных веществ?

После обсуждения вопросов необходимо кратко рассказать учащимся об истории становления атомно-молекулярного учения.

Историческая справка

ИЗ ИСТОРИИ СТАНОВЛЕНИЯ АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОГО УЧЕНИЯ

История атомно-молекулярной теории связана с развитием представлений об атомах и молекулах. Колыбелью атомисти-

ки ученые считают Древнюю Грецию, а первыми атомистами Левкиппа (V в. до н. э.) и его ученика Демокрита (460–370 до н. э.). Наблюдая ограниченность существования отдельных видов растений, животных и даже камней, Левкипп и Демокрит пришли к заключению, что вещи не разрушаются в ничто, т. е. никогда не уничтожаются до конца. Следовательно, в природе должны существовать какие-то неуничтожимые тела, которые составляют любую вещь, так как в противном случае новые растения и животные должны были создаваться из ничего. А это противоречит здравому смыслу. Такие неуничтожимые, невидимые и неделимые частицы были названы атомами (в переводе с древнегреческого атом означает «неделимый», «нерассекаемый»). Подлинные тексты трудов Левкиппа не сохранились, а из работ Демокрита до нас дошли лишь небольшие фрагменты. Об идеях древнегреческих атомистов можно судить по пересказу Аристотеля и Цицерона.

Важнейшие положения учения Демокрита:

- в мире существуют только атомы, пустота и движение;
- атомы — невидимые, неделимые, неуничтожаемые, непроницаемые материальные элементы;
- атомы различаются величиной, формой, положением в пустоте; пустота — необходимое условие существования всех тел;
- без разделяющей атомы пустоты не могло бы возникнуть никакое тело;
- движение атомов хаотично из-за столкновений, которые иногда приводят к образованию самых различных тел;
- атомы различаются по форме и размерам, что наряду с разнообразием их сочетаний и обуславливает существование всех вещей в мире;
- ничто не возникает в мире случайно. Любые явления человеческой жизни имеют необходимую причину.

Дальнейшее развитие атомистического учения дал знаменитый античный философ Платон (V–IV вв. до н. э.). Он представлял атомы как плоские тела — прямоугольные треугольники двух видов: равнобедренные и с катетом, равным половине гипотенузы, т. е. с углами в 30 и 60°. Почему именно такие? Потому что они удобны для конструирования более сложных фигур.

Учитель может выдать учащимся текст своего выступления (примерный вариант приведен ниже). Учащиеся составляют развернутый план, который затем обсуждается. Эту работу учащиеся могут выполнить дома.

Учитель предлагает учащимся (в парах) сложить из указанных фигур (количество треугольников неограниченно) квадрат и равносторонний треугольник. Заранее необходимо из бумаги или плотного картона приготовить необходимое число треугольников.

ОТВЕТ: квадрат собирается из четырех прямоугольных равнобедренных треугольников, равносторонний треугольник — из шести прямоугольных треугольников с катетом, равным половине гипотенузы.

Треугольник, в свою очередь, является одной из четырех граней тетраэдра, восьми граней октаэдра и двадцати граней икосаэдра. Учитель демонстрирует названные многогранники. Куб, тетраэдр, октаэдр и икосаэдр — мельчайшие элементы (сложные атомы) соответственно земли, огня, воздуха и воды. Земля, огонь, воздух и вода — четыре стихии, из которых путем сгущения и разряжения, охлаждения и нагревания образуются все тела.

Далее учитель задает вопрос: «Какому научному методу соответствует предложенное отражение устройства мира?» Конечно же моделированию.

Историческая справка

О вечности материи и строении вещества из атомов в поэтической форме говорится в произведении Тита Лукреция Кара «О природе вещей». Лукреций Кар (99–55 до н. э.) — сторонник атомистики и взгляда на материю как первооснову всех веществ, он убежден в вечности материи:

«Если бы материя не была бы вечной, давно бы весь существующий мир совершенно в ничто обратился...»

Самые разнообразные явления природы он объясняет движением невидимых атомов.

В поэме автор прибегает к образным средствам, поясняющим и оживляющим атомистические идеи. Удачно найден образ семян-атомов, из которых слагаются все живые и неживые вещи:

...Все вещи должны иметь семена, из которых

Выйти могли бы они и пробиться на воздух прозрачный

Поэма «О природе вещей» является «энциклопедией античной атомистики», в которой изложены основные представления о мире и человеческом существовании, развитые философами разных поколений.

Рассмотренные идеи древнегреческих атомистов сыграли определенную роль при разработке атомно-молекулярного учения в естествознании XVII–XIX вв.

В 40-х годах XVIII в. М. В. Ломоносов разработал корпускулярную теорию строения вещества, отдельные положения которой предвосхитили представления атомно-молекулярного учения. Он утверждал, что тела в природе состоят из корпускул (молекул), в состав которых входят элементы (атомы). Многообразие веществ ученый объяснял соединением разных атомов в молекулах и различным расположением атомов в них. Смелой для того времени оказалась мысль, что некоторые корпускулы (молекулы) могут состоять из одинаковых элементов.

Учение об атомах получило дальнейшее развитие в трудах английского ученого физика и химика Дж. Дальтона. Основные положения «химического атомизма» Дж. Дальтона:

- материя состоит из неделимых атомов;
- атомы одного элемента одинаковы, а различных – неодинаковы по массе и размерам;
- «сложный атом» (молекула) состоит из определенного числа разных атомов, его масса является суммой их масс.

Несмотря на то, что учение о молекулах и атомах было признано в 1860 г. на Всемирном съезде химиков в Карлсруэ, отношение многих ученых к атомистике оставалось двойственным.

Только в начале XX в., после открытия сложного строения атома, радиоактивности, создания моделей строения атома, развития молекулярно-кинетической теории, после крупнейших открытий в спектроскопии и в химии атомистика перестала быть «удобным приемом», «рабочей гипотезой», став

одним из краеугольных камней современного естествознания.

Далее, учитывая достаточный объем полученных знаний, можно предложить учащимся выступить в роли ученых и попробовать самостоятельно сформулировать основные положения атомно-молекулярного учения. Учитель, в свою очередь, помогает учащимся и подтверждает на конкретных примерах следующие положения:

- вещества состоят из обособленных частиц — атомов, молекул*;
- молекулы состоят из атомов;
- между частицами есть промежутки;
- молекулы и атомы движутся непрерывно и беспорядочно;
- в ходе химических реакций молекулы разрушаются, атомы сохраняются.

Учитель проводит демонстрационный эксперимент «Распространение запаха одеколона, духов или дезодоранта (процесс диффузии)» и демонстрирует:

- образцы твердых веществ кристаллического строения;
- модели кристаллических решеток различных веществ.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Каждый учащийся выбирает по желанию какое-либо вещество молекулярного, атомного или ионного строения и пишет как можно больше его характеристик. Можно воспользоваться примерами веществ, приведенных в § 5. Затем учащиеся пишут *синту*, посвященное выбранному веществу. *Синту* — это пятистрочное японское стихотворение.

* Можно добавить про ионы, уточнив, что в XVIII в. о существовании ионов еще не знали, это понятие ввел в 1834 г. М. Фарадей.

Строчки стихотворения пишутся согласно пяти простым правилам.

Первая строчка содержит название вещества; во 2-й — перечислены свойства (характеристики) этого вещества, в этой же строчке указывается тип кристаллической решетки, характерной для данного вещества; в 3-й строчке описываются чувства, которые вы испытываете к этому веществу; 4-я строчка содержит другие наблюдения этого вещества (не указанные во второй строчке); 5-я строчка завершает стихотворение синонимом названия этого вещества.

Ребята сочиняют синту, посвященное выбранному веществу, а дома пишут (печатают) окончательный вариант стихотворения на альбомных листах для классной выставки.

Домашнее задание: § 5. Домашний опыт «Диффузия сахара в воде» и «Диффузия перманганата калия в желатине».

**Домашний опыт.
Диффузия сахара в воде**

Проведите два эксперимента, в которых сравните длительность диффузии сахара в горячей и холодной воде. Составьте инструкцию по выполнению данного опыта и отчет о проведенной работе.

Для составления отчета учащиеся могут воспользоваться схемой 1, предложенной учителем при выполнении лабораторного опыта «Изучение строения пламени», или таблицей 9.

Таблица 9

Отчет о выполнении домашнего эксперимента

Название опыта	Цель опыта	Что делал(а) / рисунок прибора	Что наблюдал(а)	Выводы

Домашний опыт.

Диффузия перманганата калия в желатине

Реактивы и оборудование: желатин пищевой, перманганат калия (марганцовка), сульфат меди (II) (медный купорос*), вода, кастрюля, ложечка для перемешивания, электрическая (газовая) плита, пинцет, два прозрачных пузырька.

Чайную ложку желатина опустите в стакан с холодной водой и оставьте на час-другой, чтобы порошок успел набухнуть. Перелейте смесь в маленькую кастрюльку. Ничего опасного в этом нет, потому что желатин — пищевой продукт. Нагревайте смесь на слабом огне, следите, чтобы она ни в коем случае не закипела! Размешивайте содержимое кастрюльки до тех пор, пока желатин полностью не растворится.

Горячий раствор перелейте в два пузырька. Когда он застынет, в середину быстрым и осторожным движением введите пинцет, в котором зажат кристаллик марганцовки. Слегка разожмите пинцет и также быстро выньте его. В другой пузырек внесите кристаллик медного купороса. Желатин замедляет процесс диффузии, и несколько часов подряд вы сможете наблюдать очень интересную картину: вокруг кристаллика будет расти окрашенный шар.

Агрегатные состояния веществ (1/2 ч)

Цели урока: расширить представления учащихся об агрегатных состояниях веществ.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Одной из важных сторон проведения домашних опытов и наблюдений является систематический контроль за выполнением домашнего задания экспериментального характера.

* Если медного купороса нет, опыт можно выполнить только с марганцовкой.

Смысл контроля в том, чтобы учитель был уверен в действительном (практическом) выполнении опыта, правильности выводов, сделанных учащимися на основании опытов и наблюдений.

Для проверки выполнения домашнего опыта в данном случае целесообразно провести краткую фронтальную беседу со всеми (или с отдельными) учащимися, необходимо зачитать 2—3 письменных отчета и прокомментировать их.

На этом уроке учащиеся по желанию читают сочиненные ими синту. Для того чтобы ученик не боялся неудач, эту работу не стоит оценивать традиционными отметками. Похвала, дружеский совет, совместное обсуждение ошибок — вот что в данном случае должно быть вместо пятибалльной отметки. Также по желанию учащиеся сдают тексты синту для выставки.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Для перехода к вопросу об агрегатном состоянии веществ учитель предлагает отгадать загадку:

Я и туча, и туман,
И ручей, и океан,
И летаю, и бегу,
И стеклянной быть могу!

ОТВЕТ: вода.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Одно и то же вещество в зависимости от условий может находиться в каждом из трех состояний: газообразном, жидком и твердом. Такие состояния принято называть *агрегатными*.

Учитель демонстрирует воду в трех агрегатных состояниях и просит учащихся назвать известные им газы, жидкости, твердые вещества. Учащиеся с помощью учителя называют характерные свойства веществ в различных агрегатных состояниях и заполняют таблицу 10.

Таблица 10

Характеристика свойств веществ

Характеристика или свойство	Агрегатное состояние			
	Газ	Жидкость	Твердое вещество	Аморфное вещество
Расположение частиц в веществе				
Тела сохраняют форму				
Примеры веществ, тел				

УЧИТЕЛЬ. Наиболее характерным свойством газов является их сжимаемость и способность расширяться. Газы не имеют собственной формы и расширяются до тех пор, пока не заполнят весь сосуд, принимая его форму. Газы не имеют собственного объема, объем газа определяется объемом сосуда, в котором он находится.

Газообразные вещества кажутся невесомыми. «Невесомость» газов — понятие относительное. В этом легко убедиться на следующем эксперименте.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

«Переливание» углекислого газа в стакан на уравновешенных весах

Реактивы и оборудование: мрамор, соляная кислота (1 : 4); лучинка, аппарат Киппа (или аппарат Кирюшкина), весы, химические стаканы (2 шт.), спиртовка, спички.

На весах уравновешивают два химических стакана. Один из стаканов наполняют углекислым газом из аппарата Киппа, не снимая его с весов. Чашка весов, на которой находится этот стакан, опускается. Наличие углекислого газа в стакане доказывают с помощью горящей лучины.

Подобно газам, жидкости не имеют собственной формы и принимают форму того сосуда, в котором они находятся. В отличие от газов, жидкости имеют вполне определенный собственный объем. Сжимаемость жидкостей, в отличие от газов, очень мала, и для того, чтобы заметно сжать жидкость, необходимо очень высокое давление.

Твердые тела отличаются от газов и жидкостей наличием собственной формы и собственного объема. Даже при очень высоких давлениях их сжимаемость чрезвычайно мала.

Учитель демонстрирует твердые вещества: соли (поваренная соль, медный купорос), щелочь (гидроксид натрия или калия), воду (лед), иод, металлы.

Существуют вещества настолько вязкие, что долго сохраняют свою форму. Значит, их можно отнести к твердым веществам. Однако, подобно жидкостям, расположение частиц в таких веществах строго не упорядочено. Такие вещества называются *аморфными*.

Учитель демонстрирует аморфные вещества: янтарь (бусы), стекло, пластмассы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Игра «Третий лишний»

Оборудование: карточки (примеры карточек см. ниже), на которых написано по 4—5 (по числу учебных столов в ряду) строк названий веществ в различных агрегатных состояниях, образцы веществ, указанные в карточках.

Карточка 1

Газообразные вещества	Твердые вещества
1. Кислород, углекислый газ, серебро.	1. Алюминий, гидроксид натрия, ртуть.
2. Гелий, свинец, водород.	2. Неон, железо, сахар.
3. Азот, аммиак, алюминий.	3. Вода, мел, графит.
4. Сера, озон, водород.	4. Алмаз, азот, алюминий.
5. Неон, сера, угарный газ.	5. Песок, иод, спирт.

Карточка 2

Твердые вещества	Жидкие вещества
1. Хлор, медь, сахар.	1. Ртуть, вода, кислород.
2. Сера, вода, алмаз.	2. Спирт, алюминий, уксус.
3. Иод, кислород, железо.	3. Соляная кислота, серная кислота, лимонная кислота.
4. Малахит, золото, бром.	4. Бром, алюминий, вода.
5. Серебро, сера, сероводород.	5. Ацетон, ртуть, поваренная соль.

Карточка 3

Газообразные вещества	Жидкие вещества
1. Азот, ртуть, аммиак.	1. Бензол, вода, медь.
2. Неон, гелий, вольфрам.	2. Аммиак, ртуть, спирт.
3. Мел, угарный газ, сероводород.	3. Уксусная кислота, лимонная кислота, спирт.
4. Водород, сернистый газ, малахит.	4. Ацетон, гелий, вода.
5. Алюминий, хлороводород, хлор.	5. Свинец, ртуть, перекись водорода.

ОПИСАНИЕ ИГРЫ. Учащиеся разбиваются на три команды (по числу рядов в классе). Каждая команда получает от учителя по одной карточке, и по сигналу игроки, сидящие за первым столом, находят и вычеркивают название «лишнего» вещества в первой строчке карточки и передают ее ученикам второго стола. Учащиеся этого стола исправляют ошибки во второй строке карточки и передают ее дальше и т. д. Если ученики затрудняются в определении агрегатного состояния того или иного вещества, они могут обратиться к образцам веществ, выставленных на демонстрационном столе. Побеждает команда, кото-

рая первой правильно вычеркнет названия всех «лишних веществ». После игры проводится обсуждение результатов.

Домашнее задание: § 6. Задание 8 на с. 41. Подготовить краткие сообщения о минералах: лазурит, корунд, халькопирит, аурипигмент (список минералов учитель может выбрать по своему усмотрению).

Домашний опыт.

Опыт с пустой закрытой пластиковой бутылкой

Пустую пластиковую бутылку плотно закройте пробкой и поставьте в холодильник. Буквально через минуту вы увидите, что стенки бутылки втянулись вовнутрь, будто кто-то откачал из нее часть воздуха. Почему так произошло? Примет ли бутылка прежнюю форму, если ее вынуть из холодильника?

Химия и география (1/2 ч)

Цели урока: развить представления учащихся о понятии «вещество»; формировать общеучебные умения.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Для проверки знания материала по теме «Химия и физика» проводится блиц-опрос одного из учащихся (по желанию). Суть блиц-опроса в следующем: учащиеся класса задают вопросы по указанной теме одному из учеников. Желательно, чтобы вопросы учащиеся формулировали самостоятельно, а не брали их из учебника. Всего задается пять вопросов. Если ученик правильно ответил на все вопросы, получает отметку «5», четыре — соответственно «4», «3» и ниже отметки, как правило, не ставятся. Один из вопросов может задать учитель (учителю имеет смысл задавать свой вопрос для того, чтобы на уроке не образовывалось пауз, когда учащиеся затрудняются сфор-

мулировать свой вопрос). На одном уроке рекомендуется проводить не более двух блиц-опросов.

В блиц-опросе по теме «Химия и физика» необходимо, чтобы учащиеся задали вопросы, связанные со следующими понятиями: атом, молекула, ион, диффузия, броуновское движение, физические явления, газообразные вещества, жидкие вещества, твердые вещества, аморфные вещества.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Из курса географии 6 класса учащимся известно, что наш общий дом — планета Земля имеет сложное строение. Вспомнить его поможет материал § 7. После прочтения учащиеся составляют «визитную карточку планеты Земля», заполняя пропуски в предложениях.

«Визитная карточка планеты Земля»

Внутреннее ядро имеет диаметр ... км, состоит из ... и Эта часть ядра

Внешнее ... ядро имеет толщину около ... км.

Температура веществ достигает ... °С.

Мантия в переводе с латинского означает ..., состоит из веществ, образованных главным образом ... элементами: Мантия имеет температуру около ... °С. За мантией располагается ... или Толщина океанической земной коры ... км, а континентальной — до ... км на равнине и до ... км в горных районах.

Для проверки «визитных карточек» учащиеся обмениваются тетрадями и оценивают работу своего соседа по парте. Правильный вариант зачитывает и комментирует учитель.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Итак, как вы правильно отметили в «визитных карточках», в строении Земли выделяют три основных слоя: земную кору, мантию, расплавленное внешнее и твердое внутреннее ядра. Нашу планету можно

сравнить с яйцом: скорлупа — земная кора, белок — мантия, желток — ядро Земли.

Ядро находится на глубине от 2900 до 6371 км. Радиус ядра занимает более половины радиуса Земли. Во внешней части ядра вещества находятся в расплавленном подвижном состоянии. Из-за вращения планеты в ядре возникают электрические токи, которые создают магнитное поле Земли. Внутренняя часть ядра — твердая.

Толщина мантии — 2900 км. На глубине 200—250 км под континентами и 50—100 км под океанами начинается слой повышенной пластичности веществ, так называемая *астеносфера*.

Земная кора в масштабе Земли — это тонкая пленка, толщина океанической земной коры 5—10 км, а континентальной — до 35 км на равнине и до 70 км в горных районах.

Земная кора вместе с верхним твердым слоем мантии называется *литосферой*. Литосфера разбита на крупные блоки, называемые литосферными плитами. Плиты постоянно перемещаются (дрейфуют), поэтому поверхность Земли постоянно меняется, происходит это и в наши дни.

В настоящее время суша разделена на семь материков. Назовите материки нашей планеты (Австралия, Антарктида, Арктика, Африка, Евразия, Северная Америка, Южная Америка).

Там, где материковые плиты столкнулись миллионы лет назад, напоззли друг на друга, образовались горы. На стыке плит образуются вулканы. Как правило, такие стыки находятся на морском дне. Вулканы — геологические образования, возникающие над каналами и трещинами в земной коре, по которым извергаются на земную поверхность из глубинных магматических источников лавы, горячие газы и обломки горных пород.

Медленные вертикальные колебательные движения — поднятие и опускание земной коры — совершаются непрерывно и повсеместно на протяжении всей геологической истории. С такими движениями

связано изменение очертаний материков и океанов. Например, в настоящее время медленно поднимается Скандинавский полуостров, но опускается южное побережье Северного моря. Скорость этих движений достигает нескольких миллиметров в год.

Н. Келдер в книге «Беспокойная Земля» (1975 г.) для наглядного представления о геологическом времени дает интересное сравнение: «Если мы условно примем мегастолетие (10 000 000 лет) за один год, то возраст нашей планеты окажется равным 46 годам. О первых семи годах ее жизни биографам ничего не известно. Сведения же, относящиеся к более позднему «детству, зафиксированы в древнейших породах Гренландии и Южной Африки».

В 1889 г. американский химик Франк Кларк решил вычислить средний химический состав земной коры. Оказалось, только очень немногие химические элементы находятся в литосфере в большом количестве. Таких элементов девять (табл. 11): кислород, кремний, алюминий, железо, магний, кальций, калий, натрий, титан.

Таблица 11
Содержание химических элементов в литосфере

Название химического элемента	Содержание в земной коре, % по массе
Кислород	45,2
Кремний	27,2
Алюминий	8,0
Железо	5,8
Кальций	5,1
Магний	2,8
Натрий	2,3
Калий	1,7
Титан	0,9
Другие элементы	1,0

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Нарисуйте круговую диаграмму химического состава земной коры, в которой символами обозначьте все указанные химические элементы.

УЧИТЕЛЬ. Элементы не встречаются в чистом виде, они входят в состав минералов и горных пород. При этом чем выше содержание элемента в земной коре, тем чаще встречаются минералы, в состав которых он входит. Минералы и горные породы окружают нас повсюду, и мир этот бесконечно разнообразен. Горы — кладовые самых различных пород. Песчинки в пустыне — не что иное, как обломки минералов. Вода в море и нарядные снежинки тоже содержат минералы, хотя в это трудно поверить. Пришельцы из далекого космоса — метеориты — тоже жители этого царства. Третьим царством назвал мир горных пород и минералов А. Е. Ферсман, геохимик, минеролог, большой знаток и любитель камня.

Минерал — это природное соединение химических элементов, возникшее в результате естественных физико-химических процессов. Большинство минералов в обычных природных условиях встречается в твердом состоянии — кварц, полевые шпаты, слюда и др. Но есть в минеральном царстве и жидкие вещества — нефть, вода, самородная ртуть, и даже газообразные — сероводород, аммиак, природный газ.

Горные породы представляют собой природные соединения одного или нескольких минералов, возникшие в результате геологических процессов и залегающие в земной коре в виде самостоятельных тел.

Учитель демонстрирует коллекцию минералов (лазурит, корунд, халькопирит, флюорит, галит), а учащиеся рассказывают о них. (Учитель может дополнить рассказ.)

Приведем пример сопроводительного рассказа.

Историческая справка

ЛАЗУРИТ*

Он может быть и густо-синим, как ночное небо, и ярко-голубым, как небо в летний день, и васильковым, как небо Памирского высокогорья, и зеленоватым, как предрассветное небо... Лазурит — это камень неба, так его еще тысячелетия назад называли в Древнем Египте.

В течение нескольких тысячелетий расходуется по миру камень из уникальных месторождений Бадахшана (Афганистан), которые разрабатывались уже 7 тыс. лет назад. Были времена, когда приблизившегося к лазуритовым копиям ждала смертная казнь, а самих горняков приковывали к стенам шахт цепями.

В Древней Греции и Римской империи лазурит пользовался особой славой как сырье для приготовления прочной и красивой краски — ультрамарина. Краска не выгорала на солнце, не боялась огня и сырости.

Множество лазуритовых украшений и амулетов найдено при раскопках там, где ранее шумели древние цивилизации Востока: Урарту, Ассирия, Вавилония. Сохранились свидетельства, что небесный камень нередко ценили дороже золота и украшали им золотые фигурки. В Древнем Китае лазуритовые шарики были обязательной принадлежностью официальных уборов императоров и высокопоставленных сановников — мандаринов.

Небольшие изделия из лазурита известны и на Руси. Однако особый интерес к нему вспыхнул в XVIII в., когда стала расти новая столица России — Санкт-Петербург. В конце XVIII в. к югу от озера Байкал обнаружили месторождение лазурита нежно-голубых и светло-синих тонов. Из него были сделаны грандиозные центральные колонны иконостаса Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге. Однако архитектору О. Монферрану светлый тон камня не подошел, и тогда в 1854 г. колонны изготовили из бадахшанского лазурита, купленного еще Екатериной II по цене серебра. Колонны из прибайкальского лазурита украсили дом Монферрана на Мойке.

Кроме Бадахшана и Прибайкалья, залежи этого красивого поделочного камня были открыты в 1930 г. на Памире.

* Камни мира. — М.: Аванта+, 2001. — С. 102.

Встречается лазурит также в Чили, США, ЮАР, Китае, Анголе и некоторых других странах.

Учитель демонстрирует коллекцию горных пород (гранит, различные формы кальцита — мел, мрамор, известняк).

ОТКУДА ВЗЯЛСЯ МЕЛ?

Остатки раковин древнейших моллюсков (из «живых» раковин добывается и драгоценный жемчуг, и красивый перламутр), ископаемые кораллы и останки других морских организмов образуют природные известняковые (меловые) осадочные отложения на дне доисторических морей. При рассмотрении образцов известковых пород иногда можно заметить сохранившиеся в них фрагменты раковин. Отложения мела (более мягкой разновидности известняка, легко растирающегося в порошок) появлялись там, где осадочная порода складывалась в основном остатками заселявших древние водоемы микроскопических организмов. Там, где осадочные породы подвергались длительным интенсивным воздействиям (метаморфическим процессам), появлялся мрамор.

Лабораторный опыт. Изучение гранита с помощью увеличительного стекла

Оборудование: увеличительное стекло или лупа, кусочки гранита.

Рассмотрите при помощи увеличительного стекла или лупы кусочки гранита. Что вы наблюдали? Из каких составных частей состоит гранит?

После обсуждения результатов лабораторного опыта учитель демонстрирует коллекцию горючих ископаемых (жидких минералов) — нефть, каменный уголь, сланцы, торф.

Горючие полезные ископаемые — это нефть, природный газ, каменный и бурый уголь, торф, горючие сланцы. Их используют не только для сжигания, но и для получения разнообразных органических и неорганических веществ. Считается, что горючие по-

лезные ископаемые образовались в основном из отмерших растений.

Домашнее задание: § 7. Найдите в сказках П. П. Бажова «Малахитовая шкатулка» и «Каменный цветок» описание минералов, выпишите эти отрывки (достаточно двух) на отдельные листочки.

Химия и биология (1/2 ч)

Цели урока: продолжите развития представлений о веществах, ознакомление с понятиями: органические и неорганические вещества, химическая реакция, качественная реакция; совершенствовать умение работать с учебником и формировать экспериментальные умения.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Для проверки домашнего задания проводится проверочная работа по вариантам (7 мин).

ВАРИАНТ 1

1. Какое строение имеет планета Земля?
2. Какие горные породы вы знаете?

ВАРИАНТ 2

1. Назовите химические элементы, входящие в литосферы?
2. Чем отличаются минералы от горных пород?

К самостоятельной работе учащиеся прилагают описания минералов из сказов П. П. Бажова, которые учитель учитывает при выставлении отметки.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Эта часть урока проходит в форме семинара.

Учитель демонстрирует таблицы с изображением растительной и животной клеток. Он просит назвать органоиды и обращает внимание на рис. 58 (с. 46) учебного пособия «Схемы строения растительной и животной клеток и их химический состав».

УЧИТЕЛЬ. Что объединяет и растительную, и животную клетки? (Вещества.) Какие вещества входят в состав любой клетки?

Учитель приводит классификацию веществ, входящих в состав растительной и животной клеток, используя для этого схему на с. 46 учебного пособия.

Преподаватель характеризует вещества, необходимые для жизнедеятельности любой клетки.

Вода — обязательный компонент каждой клетки. Взрослый человек на 64% (по массе) состоит из воды, ребенок — на 85%. Больше всего воды в мозге — 81%, в крови и железах — 73—80, в мышцах — 50—70, в костях — 22—34%. Огурцы, салат, спаржа содержат 95% воды от общей массы, помидоры, морковь — 90%.

Для определения воды в растениях учащиеся выполняют лабораторный опыт.

Лабораторный опыт.

Определение содержания воды в растении

Оборудование: пробирка, лабораторный штатив, спиртовка, спички, вата, фильтровальная бумага, стебли комнатных растений (семена фасоли).

СПОСОБ 1. Положите в пробирку небольшой стебель комнатного растения (несколько семян фасоли). Поместите у отверстия пробирки кусочек ваты. Закрепите пробирку в штативе под углом таким образом, чтобы дно было ниже отверстия. Не забудьте, что пробирку закрепляют в верхней части. Нагревайте пробирку (сначала всю, затем — дно) в течение нескольких минут. Что наблюдаете?

СПОСОБ 2. Между листов фильтровальной бумаги поместить стебель растения и надавить до промокания фильтровальной бумаги.

Вода принимает участие в процессах превращения одних веществ в другие, непрерывно происходящих в живых клетках. Учитель подводит учащихся к формулировке определения понятия «химическая реакция».

Учащиеся формулируют определение известной им из курса ботаники химической реакции — фотосинтеза.

Учитель напоминает, что этот процесс невозможен без вещества, содержащегося в растительных клетках, — хлорофилла.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Спиртовая экстракция хлорофилла из зеленых листьев растений

Реактивы и оборудование: лист комнатного растения, этиловый спирт; круглодонная колба, коническая колба, воронка для фильтрования, фильтровальная бумага, нож, водяная баня.

Для получения спиртового экстракта хлорофилла 2—3 листа комнатного зеленого растения измельчают и помещают в круглодонную колбу. В нее наливают этиловый спирт на 1—2 см выше уровня листьев и нагревают в бане с кипящей водой в течение 10 мин. Нагревание необходимо для экстрагирования хлорофилла. После этого раствор охлаждают и отфильтровывают в коническую колбу.

Пока экстрагируется хлорофилл, учитель сообщает, что и растительные, и животные клетки содержат такие вещества, как жиры, углеводы и белки, а еще для полноценной жизнедеятельности любой клетке необходимы витамины.

Можно разделить класс на четыре группы, каждая из которых будет готовить небольшое сообщение об указанных классах веществ, используя для этого материал § 8 учебного пособия. На подготовку сообщения отводится не более 5—7 минут. Важно, чтобы в группе один из учеников проговорил информацию, которую он нашел в учебнике. Другие учащиеся этой группы внимательно слушают и задают вопросы.

Затем учитель вызывает из каждой группы (можно по жребию) одного учащегося для рассказа перед

всем классом соответственно о жирах, углеводах, белках и витаминах. Рассказ должен содержать следующую информацию: какие бывают представители этого класса и зачем они нужны (классификация и функции). Учащиеся группы и учитель при необходимости дополняют ответ докладчика. По итогам рассказа одного учащегося может быть оценена вся группа, например, если ученик ответил на отметку «5», то «5» ставится всем участникам группы. После рассказа про тот или иной класс соединений учащиеся выполняют лабораторные опыты или смотрят соответствующий демонстрационный эксперимент.

**Лабораторный опыт.
Обнаружение масла в семенах подсолнечника
и грецкого ореха**

Оборудование: семена подсолнечника, ядро грецкого ореха, лист бумаги.

Для обнаружения масла раздавите семечки (без кожуры), ядро ореха на листе бумаги. Что вы наблюдаете?

Особую группу растительных масел составляют так называемые *эфирные масла* — пахучие вещества, которые вырабатываются эфирно-масличными растениями и обуславливают их запах. Часто именно эфирные масла придают цветам, ягодам, фруктам и плодам неповторимый запах.

**Лабораторный опыт.
Обнаружение эфирных масел
в апельсиновой корке**

Оборудование: апельсиновая корка, лист бумаги, спиртовка, спички.

Резко согните апельсиновую корку и выдавите небольшое количество эфирного масла на пламя. Брызги масла образуют маленький сноп огня. Очень красиво!

Лабораторный опыт.

Обнаружение крахмала в пшеничной муке

Реактивы и оборудование: иод, пшеничная мука, вода; стакан, чашка Петри, пипетка, кусочек марли, чайная ложка.

Из муки (3—4 чайные ложки) и небольшого количества воды замесите в чашке Петри немного теста. Поместите кусочек теста в марлю и тщательно промойте его в стакане воды. К полученной мутной воде добавьте несколько капель спиртового раствора иода из аптечки. О чем свидетельствует появление синевато-фиолетового окрашивания?

В марле осталась липкая тягучая масса. Это растительный белок, который называют *клейковиной*.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Качественная реакция на белок

Реактивы и оборудование: куриное яйцо, 10%-е растворы сульфата меди (II) и гидроксида натрия, вода; химический стакан, демонстрационная пробирка с пробкой, мерный цилиндр.

Отделяют белок от желтка. Разбавляют белок водой: в химический стакан к одному объему белка приливают примерно три объема воды. Наливают в пробирку (на $\frac{1}{3}$) полученного раствора белка, 1 мл раствора сульфата меди (II) и 2 мл раствора гидроксида натрия. Закрывают пробирку пробкой и тщательно перемешивают.

Учитель просит учащихся дать название данному опыту.

Предваряя тему следующего урока, он формулирует определение понятия «качественная реакция».

В завершение урока учитель делает вывод о том, что для полноценного существования и растительной и животной клеток необходимы различные вещества. Просит учащихся назвать эти вещества (не-

органические: вода и минеральные соли и органические: белки, углеводы, жиры и витамины).

Домашнее задание: § 8. Домашний опыт «Взаимодействие аскорбиновой кислоты с иодом (определение витамина С в различных соках).

Домашний опыт.

Взаимодействие аскорбиновой кислоты с иодом (определение витамина С в различных соках)

Реактивы и оборудование: спиртовой раствор иода, крахмальный клейстер, вода, аскорбиновая кислота, различные соки (неяркоокрашенные); стакан, пол-литровая банка, пипетка, мерный стакан.

Прежде чем приступить к анализу соков, потренируйтесь на чистой аскорбиновой кислоте.

Возьмите в аптечке 0,5 г аскорбиновой кислоты (продается в аптеке), растворите ее в 500 мл воды и отберите с помощью мерного стакана 25 мл раствора. Раствор поместите в пол-литровую банку. Добавьте примерно полстакана воды — точное ее количество значения не имеет — и еще чайную ложку крахмального клейстера. Теперь осторожно, по каплям, прибавляйте из аптечной пипетки раствор иода, постоянно взбалтывая содержимое. Внимательно считайте капли и следите за цветом раствора. Как только иод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая же его капля, прореагировав с крахмалом, окрасит раствор в синий цвет.

Но как узнать, сколько израсходовано иодной настойки? Капли — не единицы измерения. С помощью той же пипетки посчитайте, сколько капель содержится в аптечной склянке с иодом (она вмещает обычно 10 мл). Не пугайтесь — вся работа займет несколько минут. Зная объем одной капли, можно довольно точно определить объем раствора иода, израсходованного на взаимодействие с аскорбиновой кислотой. Можно проверить, сколько в таблетке было аскорбиновой кислоты. А можно решить и обрат-

ную задачу: зная количество кислоты, определить концентрацию иодной настойки — действительно ли она пятипроцентная?

Этот несложный способ анализа химии часто используют для определения иода и других окислителей.

Теперь приступайте к решению основной задачи — определению количества витамина С в различных соках. Определение витамина С в соках проводите точно так же, как и в случае с аскорбиновой кислотой, только вместо раствора аскорбиновой кислоты возьмите сок. (1 мл 5% -го раствора иода соответствует 35 мг аскорбиновой кислоты.)

Иногда говорят, что железным ножом нельзя резать фрукты — от этого витамин С разрушается. Проверьте, так ли это, подержав в стакане с соком стальной нож.

Установите, как меняется содержание витамина С в соке при его нагревании в течение 1 мин, 5 мин, 30 мин и сделайте выводы.

Качественные реакции в химии (1/2 ч)

Цели урока: дать понятия о «качественной реакции», продолжить формирование экспериментальных умений; развивать умение выступать перед аудиторией, умение слушать.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Можно провести фронтальный опрос учащихся по следующим вопросам.

- По каким признакам классифицируют вещества, входящие в состав живых клеток?
- Как доказать, что в состав зеленых растений входят вода и минеральные соли?
- Зачем живому организму нужны белки? Как доказать наличие белка в продуктах питания?

Затем обсудить результаты домашнего эксперимента. Особый акцент нужно сделать на выводах учащихся.

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

УЧИТЕЛЬ. Как вы уже знаете, все, что нас окружает, состоит из веществ. Например чипсы. Из каких веществ они состоят?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, учитель предлагает учащимся проанализировать состав различных видов чипсов.

Учащиеся делятся на группы по 2 или 4 человека. Каждой группе выдается упаковка от чипсов. Учащиеся выписывают названия веществ, входящих в состав чипсов. Затем обсуждают результаты и приходят к выводу, что состав чипсов разных видов практически не отличается.

УЧИТЕЛЬ. На этикетке пищевого продукта часто можно увидеть номера с буквой Е, означающие специфические пищевые добавки. *Пищевые добавки* — это вещества, добавляемые в пищу в малых количествах. Их делят на две основные группы: I — консерванты и антиоксиданты, т. е. вещества, обеспечивающие длительность хранения продуктов; II — вещества, предназначенные для других целей, например для изменения структуры, запаха или иных свойств продуктов. Две наиболее часто встречающиеся добавки — это сахар и соль.

Часто перед химиками встает задача аналитического исследования (анализа) какого-либо пищевого продукта, напитка, материала, используемого на производстве, например полиграфической краски и т. д. Основная цель такого исследования — определение качественного состава продукта.

До серьезных аналитических исследований нам еще далеко, а вот простейшие реакции, доказывающие наличие того или иного вещества, вполне осу-

ществимы в условиях школьной химической лаборатории и даже дома.

Предлагается подумать, как можно доказать, что в состав чипсов входит крахмал. Используя знания курса естествознания и опыт предыдущего урока, учащиеся без труда отвечают, что наличие крахмала обнаруживается при помощи иода.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Учитель сообщает, что распознать то или иное вещество можно с помощью качественной реакции, о которой говорилось на прошлом уроке. Он просит учащихся сформулировать определение понятия «качественная реакция», уточняя его при необходимости. Формулирует определение понятия «аналитический сигнал», демонстрирует качественные реакции на кислород и углекислый газ.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Качественная реакция на кислород

Реактивы и оборудование: кислород (из газометра или кислородной подушки); лучинка, коническая колба, спиртовка, спички.

Наполняют коническую колбу кислородом. Наличие кислорода в колбе подтверждают с помощью тлеющей лучинки.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Качественная реакция на углекислый газ

Реактивы и оборудование: мрамор, соляная кислота (1 : 4), известковая вода; аппарат Кирюшкина, химический стакан.

В химический стакан наливают 40—50 мл известковой воды и пропускают углекислый газ из аппарата Кирюшкина. Продувание углекислого газа следует продолжать до помутнения раствора.

УЧИТЕЛЬ. Что вы доказали, проведя данную реакцию?

Вещество, с помощью которого проводят качественную реакцию, называется *реактивом* на определяемое вещество.

Известковая вода служит реактивом на углекислый газ. Однако верно и обратное: с помощью углекислого газа можно провести качественную реакцию на известковую воду.

**Лабораторный опыт.
Продувание выдыхаемого воздуха
через известковую воду**

Реактивы и оборудование: известковая вода; пробирка, стеклянная трубочка (соломинка для коктейля).

В пробирку наливают известковую воду ($\frac{1}{3}$). Через стеклянную трубочку (соломинку для коктейля) продувают выдыхаемый воздух в пробирку с известковой водой. Продувание углекислого газа следует продолжать до помутнения раствора.

**Лабораторный опыт.
Обнаружение известковой воды
среди различных веществ**

Реактивы и оборудование: известковая вода, дистиллированная вода, 10% -е растворы хлорида натрия, сахарозы; пробирки с номерами 1—4, стеклянная трубочка (соломинка для коктейля).

В пронумерованных пробирках находятся известковая вода, раствор хлорида натрия, раствор сахарозы, дистиллированная вода. Определите, в какой из пробирок находится известковая вода, продувая через жидкости выдыхаемый воздух.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

В конце урока учитель предлагает заполнить учащимся таблицу 12, в которой будут обобщены све-

дения о качественных реакциях на следующие вещества: крахмал, кислород, известковая вода, белок. Перечень веществ учащиеся должны записать самостоятельно. Качественная реакция на белок проводилась учителем на предыдущем уроке.

Таблица 12

Обобщение знаний учащихся о качественных реакциях

Определяемое вещество	Реактив на определяемое вещество	Аналитический сигнал

Домашнее задание: § 9. Домашний опыт «Обнаружение крахмала в продуктах питания».

Домашний опыт.

Обнаружение крахмала в продуктах питания

Реактивы и оборудование: спиртовая настойка иода, хлеб, мука, макаронные изделия, чипсы, неспелое и спелое яблоки, маргарин; пипетка, кастрюля, пузырек из-под лекарств, электрическая (газовая) плита.

Вы уже знаете, что крахмал в пищевых продуктах можно обнаружить с помощью иода. Докажите, что различные продукты (хлеб, мука, чипсы, макаронные изделия) содержат крахмал. Определите, содержится ли крахмал в яблоках. (В неспелом яблоке много крахмала, а в созревшем его нет; созревание фруктов представляет собой сложный химический процесс, при котором происходит превращение крахмала в сахар.)

Нагрейте в маленькой кастрюле на небольшом огне немного маргарина. Водный слой, образующийся под слоем маргарина, отберите с помощью пипетки и поместите в пузырек. Добавьте примерно такой же объем горячей воды. После остывания добавьте каплю иода.

Обобщение и актуализация знаний по теме «Химия в центре естествознания» (0/1 ч)

Цели урока: обобщение, систематизация и коррекция знаний учащихся, а также их организационных и экспериментальных умений.

План урока

Учащимся рекомендуется просмотреть изученный материал по учебному пособию, обратив особое внимание на иллюстрации и задания в конце параграфов. При этом учащимся разрешается пользоваться тетрадями и прибегать к помощи консультантов (в роли консультантов могут выступить учащиеся 8—9 классов). Школьникам предлагают также отметить те вопросы, которые, по их мнению, требуют дополнительного разъяснения или обсуждения в классе (10 мин).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

В контролирующей части урока-обобщения (20 мин) учащиеся письменно выполняют задания, которые приведены ниже.

ЗАДАНИЕ 1. Что такое: а) наблюдение; б) эксперимент; в) моделирование; г) химический элемент; д) молекула?

ЗАДАНИЕ 2. Заполните таблицу 13. Схематично покажите положение частиц в веществах. О каких частицах идет речь?

Таблица 13

Агрегатное состояние вещества

Агрегатное состояние вещества	Схематичный рисунок	
	расположение частиц	движение частиц
Твердое	Стройные ряды	Колебания
Жидкое	Тесновато...	Перескок
Газообразное	Простор!	Беспорядок

ЗАДАНИЕ 3. Что такое химическая формула? Запишите формулы следующих веществ:

а) азотной кислоты, если известно, что в состав ее молекулы входит один атом водорода, один атом азота, три атома кислорода;

б) фтора, молекула которого состоит из двух атомов фтора;

в) серной кислоты, молекула которой состоит из двух атомов водорода, одного атома серы и четырех атомов кислорода.

ЗАДАНИЕ 4. Какие группы веществ входят в состав растительных и животных клеток? В какие группы их объединяют?

Учащиеся проверяют и оценивают работу друг друга.

На этом уроке рекомендуется решить экспериментальную задачу. Ее выполнение не вызывает трудностей у учащихся, она может быть решена без специальной подготовки.

ЗАДАНИЕ 5. Экспериментальная задача.

Точный состав газированных напитков держится в секрете. Но на этикетках все же указаны некоторые компоненты: вода, углекислый газ, сахар, краситель, ароматические вещества, кофеин. Подумайте, как экспериментально определить наличие углекислого газа в газированном напитке. Как называются реакции, с помощью которых доказывается наличие того или иного вещества?

После обсуждения решения задачи в парах, а затем в классе учащимся выдается инструкция для выполнения эксперимента.

ИНСТРУКЦИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. С помощью мерного цилиндра налейте 5 мл напитка в пробирку. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой.
2. Закрепите горизонтально пробирку в лапке штатива. Вспомните, как правильно нужно закреплять пробирку в штативе.

3. Другую пробирку наполовину заполните известковой водой.
4. Конец газоотводной трубки погрузите в известковую воду.
5. Осторожно нагревайте пробирку с исследуемым напитком, пропуская образующийся газ через известковую воду. Вспомните, в какой части пламени нужно нагревать пробирку.

Домашнее задание: самостоятельно составить контрольную работу* по теме «Химия в центре естествознания». Самостоятельно составленная контрольная работа должна включать 5—6 заданий по изученной теме. Желательно, чтобы задания были интересные, оригинальные. Учащиеся сдают свой вариант контрольной работы с ответами на все вопросы и задания.

Для оценки контрольной работы необходимо классифицировать составленные учащимися задания на пять групп:

1) стандартные — подобные тем, которые выполнялись в классе (1 балл);

2) интересные — отличающиеся от стандартных важными особенностями, не рассмотренными на уроках (2 балла);

3) оригинальные — задания таких типов, которые не использовались при изучении данной темы или в них представлены обобщения, существенное изменение того, что рассматривалось на уроках (3 балла);

4) не по теме — не имеющие непосредственного отношения к рассмотренной теме (0 баллов);

5) неинтересные — буквально повторяющие рассмотренные в классе (0,5 балла).

За неточную формулировку задания отметка снижается на 0,5 балла. Общая отметка ученика — это сумма баллов. Можно перевести этот результат в от-

* Подробнее о методике см.: *Шипарева Г. А., Чернобельская Г. М.* Контрольную составляют учащиеся: методика, достойная внимания // *Химия в школе.* — 2001. — № 5. — С. 33—35.

метку по пятибалльной шкале. Если из пяти заданий все стандартные, но выполненные без ошибок — отметка «3», если есть хотя бы два интересных задания — «4», а если есть оригинальные задания и большая часть интересных заданий — «5».

Это задание целесообразно выполнить и учащимся, для которых по планированию не предполагается урока обобщения и систематизации знаний по данной теме (одночасовой пропедевтический курс химии).

**Относительные атомная
и молекулярная массы** (1/2 ч)

Цели урока: объяснить смысл понятий «относительная атомная масса», «относительная молекулярная масса», научить вычислять относительные молекулярные массы веществ.

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Учащимся предлагается анаграмма*.

ц	и	н	в	е	с

Подсказка. У этого элемента большая масса.

После того как учащиеся расшифровали анаграмму, задаются вопросы.

- Что значит масса атома элемента?
- В чем измеряется атомная масса?

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Относительная атомная масса

Прежде чем рассказать учащимся об атомной массе, можно привести пример, показывающий, насколько малы атомы.

* Анаграмма (от греч. ана- — приставка в значении «пере-» и грамма — буква) — перестановка букв в слове, образующая другое слово. Например, «ропот» — «топор».

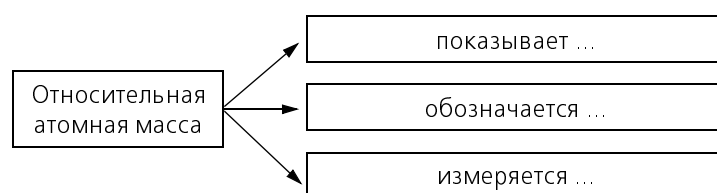
Учитель демонстрирует шкалу* объектов, окружающих нас в повседневной жизни, до атомов и молекул, изучение взаимодействий между которыми и составляют предмет, которым занимается химия: замок (50 м) — человек (~2 м) — яблоко (10^{-2} м) — гусеница (10^{-3} м) — амeba ($5 \cdot 10^{-3}$ м) — белок (10 нм) — ДНК (2 нм) — молекула воды (0,2 нм) — атом водорода (0,05 нм) — атомное ядро (10^{-15} м). (Для учащихся 7 класса нужно пояснить, что $1 \text{ нм} = 10^{-9}$ м, а также объяснить, что означает отрицательная степень.)

УЧИТЕЛЬ. Если размеры атома так малы, то насколько мала масса атома? Единицы величины массы в системе СИ — кг. В настоящее время массы атомов определены с высокой точностью, вот только выражать их в привычных единицах неудобно. Масса атома даже самого тяжелого из земных элементов — урана составляет $3,952 \cdot 10^{-25}$ кг. Поэтому ученые используют относительные атомные массы A_r . Этим понятием будем пользоваться и мы с вами на уроках химии.

Что означает слово «относительная»? Учащиеся, как правило, вспоминают, что «относительный» означает по отношению к чему-то. К чему в данном случае?

Учитель дает определение понятия относительной атомной массы в виде схемы 4.

Схема 4



$A_r(\text{O}) = 16$, $A_r(\text{H}) = 1$ и т. д.

* Шкала объектов взята из мультимедийного диска «Открытая химия» (автор профессор В. В. Зеленцов, дата выпуска 2002 год).

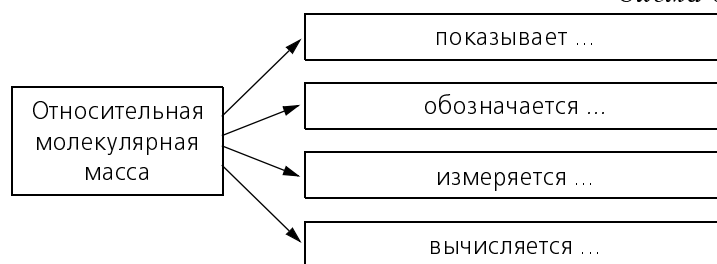
Учитель обращает внимание, что в таблице Д. И. Менделеева значения относительных атомных масс приведены с большой точностью. Для химических расчетов относительные атомные массы всех элементов округляют до целых чисел, кроме хлора ($A_r(\text{Cl}) = 35,5$).

Относительная молекулярная масса

УЧИТЕЛЬ. Как можно рассчитать массу молекул какого-либо вещества, например воды или углекислого газа?

Учащиеся с помощью учителя формулируют определение понятия относительной молекулярной массы.

Схема 5



ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Используя Периодическую таблицу химических элементов Д. И. Менделеева, выпишите символы пяти химических элементов, относительная атомная масса которых кратна 8.

2. Выпишите значения относительных атомных масс элементов-металлов, известных человеку с древности.

3. Познакомьтесь с приведенной информацией о некоторых веществах, вычислите их относительные молекулярные массы.

- В странах Древнего Востока сульфид ртути HgS — киноварь — называли кровью дракона. Ее зерна ярко-красного цвета находили в песчаных отложениях, скапливавшихся в русле рек.

- Гидроксид натрия (едкий натр, каустическая сода, каустик) NaOH — важнейший продукт химического производства, используется для получения бумаги, искусственных волокон.
- В стратосфере на высоте 20—30 км находится слой озона, формула которого O_3 . Озон защищает Землю от мощного ультрафиолетового излучения. Если бы не было озонового слоя, то излучение, обладающее большой энергией, достигало бы поверхности Земли и уничтожало бы на ней все живое.
- Гидрокарбонат натрия (питьевая сода, пищевая сода) NaHCO_3 используется в пищевой промышленности для разрыхления теста и в медицине.

Домашнее задание: § 10.

Массовая доля элемента в сложном веществе (1/2 ч)

Цели урока: на основе известного из курса математики понятия «часть от целого» показать универсальность понятия «доля»; представить учащимся ориентировочную основу действий для решения задач на вычисление массовой доли элемента в сложном веществе; закреплять навыки устного счета; повторить правила расчета относительных молекулярных масс веществ; познакомить с правилами оформления условия химической задачи; развивать логическое мышление средствами расчетных задач по химии.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Фронтальный опрос учащихся по вопросам.

- Что называется относительной атомной массой, в каких единицах она измеряется? Определите, во сколько раз атомная масса меди больше массы атома серы и массы атома кислорода.

- Может ли молекула какого-либо вещества состоять из атомов серы и кислорода, если относительная молекулярная масса этого вещества равна: а) 8; б) 16; в) 64; г) 32? Дайте пояснения.
- В состав молекулы сернистой кислоты входят два атома водорода, один атом серы и три атома кислорода. Найдите относительную молекулярную массу этого вещества.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Учитель напоминает понятие слова «доля». Для этого он может очистить апельсин, разломать его на дольки, взять одну дольку и спросить: «Какую часть я взял?» Учащиеся, подсчитав общее количество долек, без труда ответят на этот вопрос. «А если взять 3 (4, 5...) дольки, какая это будет часть?»

В состав сложного вещества входят два или более химических элемента. На прошлом уроке мы с вами выяснили, что относительная молекулярная масса вещества складывается из относительных атомных масс составляющих его элементов. Значит, на долю каждого элемента приходится определенная часть массы вещества.

Учитель формулирует понятие массовой доли элемента и записывает формулу. Далее на примере задачи 1 дается образец оформления решения задачи. Образец оформления задачи приведен в учебном пособии на с. 62.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

ЗАДАЧА 1. Угарный газ — опасный загрязнитель воздуха. Соединяясь с гемоглобином крови, нарушает тканевый обмен и вызывает кислородное голодание. Рассчитайте массовые доли углерода и кислорода в этом веществе.

ОТВЕТ: $w(\text{C}) = 42,9\%$, $w(\text{O}) = 57,1\%$.

ЗАДАЧА 2. Самый главный металл нашей цивилизации — железо. Однако огромная масса железа теряется из-за того, что оно подвергается коррозии —

разрушается под действием окружающей среды. Формула одного из веществ, образующихся при коррозии железа, — Fe_2O_3 . Рассчитайте массовые доли элементов в этом веществе.

ОТВЕТ: $w(\text{Fe}) = 70\%$, $w(\text{O}) = 30\%$.

ЗАДАЧА 3. Дефолиантами называют вещества, вызывающие искусственный листопад. Их применение облегчает машинную уборку хлопчатника. В состав одного из дефолиантов входит 21,6% натрия, 33,3% хлора и 45,1% кислорода. Определите формулу этого вещества, если его относительная молекулярная масса равна 106.

ОТВЕТ: NaClO_3 .

После решения учащимися этих трех задач им предлагают самостоятельно решить две следующие задачи (4, 5). Затем запись этих решений может быть взаимопроверена учащимися, сидящими за одной партой.

ЗАДАЧА 4. Самые распространенные из углеводов — глюкоза (виноградный сахар) и сахароза (свекловичный или тростниковый сахар). Сравните массовые доли углерода в глюкозе ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) и сахарозе ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

ОТВЕТ: $w(\text{C}) \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 40\%$, $w(\text{C}) \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} = 42\%$.

ЗАДАЧА 5. При рентгеноскопическом исследовании желудка пациенту дают выпить суспензию труднорастворимого соединения, в состав которого входит 58,8% бария, 13,7% серы, 27,5% кислорода. Это соединение не пропускает рентгеновское излучение. Определите формулу данного соединения.

ОТВЕТ: BaSO_4 .

Домашнее задание: § 11. Вопросы 4, 5 после параграфа.

Чистые вещества и смеси (1/2 ч)

Цели урока: развивать знания учащихся о веществах и их нахождении в природе на основе усвоения поня-

тий «чистое вещество» и «смесь», совершенствовать умения работы с текстом.

План урока

ПРОВЕРКА ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ

Учащиеся самостоятельно решают задачи 4 и 5 из учебного пособия на отдельных листочках (7 мин). После они сверяют правильность решения задач с решением в тетради и с правильным решением, которое учитель проецирует на доске. Учителем выборочно может быть проверено домашнее решение задач у некоторых учеников.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Учебный материал этой темы позволяет провести данный урок в форме самостоятельной работы с учебным пособием.

Работа с книгой способствует развитию умений учащихся анализировать текст, выделять главное в изучаемом материале, делать выводы, применять ранее приобретенные знания для объяснения новых явлений и фактов. Она может быть организована следующим образом.

ЗАДАНИЕ. Прочтите § 12 учебного пособия, разделите его на смысловые части и составьте план пересказа.

Если учащиеся испытывают затруднения в самостоятельной работе с текстом параграфа, можно раздать им памятки, в которых обозначен порядок действий.

Памятка для работы с книгой

1. Для составления плана текста сначала найдите в нем ответы на вопросы, поставленные учителем.

2. Отметьте мысленно начало ответа на каждый следующий вопрос. Так вы обозначите смысловые части текста.

3. Определите главную мысль в каждой смысловой части текста и запишите ее. Так вы составите план.

Затем ученики отвечают на вопросы к тексту § 12.

- В чем отличие материала от химического вещества?
- Что такое смесь? Приведите примеры природных смесей различного агрегатного состояния.
- Какие смеси называют гетерогенными, гомогенными? Приведите примеры таких смесей.
- Почему бытовой газ имеет неприятный запах, хотя его основной компонент метан — газ без запаха?
- Приведите примеры природных и бытовых смесей различного агрегатного состояния.

После работы с текстом 2—3 учащихся зачитывают свои варианты плана. Наиболее удачный вариант плана можно записать на доске.

Учитель демонстрирует:

- коллекцию различных видов мрамора и изделий (иллюстраций изделий) из него;
- смесь речного и сахарного песка;
- коллекцию нефти и нефтепродуктов;
- коллекцию бытовых смесей (кулинарных смесей, СМС, шампуней, напитков и др.).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Заполните таблицу 14, приведя по 1—2 примера соответствующих смесей.

Таблица 14

Систематизация знаний учащихся о различных смесях веществ

Агрегатное состояние веществ в смеси	Примеры смесей	Вид смеси (однородная, неоднородная)
Твердое — твердое		
Жидкое — твердое		
Жидкое — жидкое		
Газообразное — жидкое		

Окончание таблицы

Агрегатное состояние веществ в смеси	Примеры смесей	Вид смеси (однородная, неоднородная)
Газообразное — твердое		
Газообразное — газообразное		

Домашнее задание: § 12. Изучите состав бытовых кулинарных и хозяйственных смесей по этикеткам, выпишите с двух любых этикеток названия веществ, входящих в смесь.

Объемная доля газа в смеси (1/2 ч)

Цели урока: расширить представления учащихся о понятии «доля» на примере объемной доли газа в смеси; представить учащимся ориентировочную основу действий для решения задач на вычисление объемной доли компонента газовой смеси; развивать логические операции мышления средствами расчетных задач по химии.

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Беседа с учащимися по следующим вопросам.

- Что такое смесь? Приведите примеры бытовых кулинарных и хозяйственных смесей. Назовите компоненты этих смесей.
- Аргентинский писатель Х. Л. Борхес* цитирует в одном из своих произведений «некую китай-

* Борхес Хорхе Луис (1899—1986 гг.), аргентинский писатель. Литературную деятельность начал в Испании как один из основателей модернистского направления — ультраизма, принципы которого развил затем в аргентинской поэзии. Завоевал широкую известность фантастическими рассказами, проникнутыми идеей абсурдности мира. Автор литературных исследований, эссе.

скую энциклопедию». В ней говорится, что «животные подразделяются на: а) принадлежащих императору; б) бальзамированных; в) прирученных; г) молочных поросят; д) сирен; е) сказочных; ж) бродячих собак; з) включенных в настоящую классификацию; и) буйствующих, как в безумии; к) неисчислимым; л) нарисованных очень тонкой кисточкой из верблюжьей шерсти; м) и прочих; н) только что разбивших кувшин; о) издавна кажущихся мухами». По какому признаку классифицированы животные?

ОТВЕТ: нет признака, на основании которого проводилась классификация.

- На примере классификации смесей расскажите, как нужно классифицировать. (Учащиеся должны не только ответить, какие бывают смеси, но и сказать, что признаком, на основании которого проводилась классификация смесей, является размер частиц.)
- Какие смеси называют гомогенными? Гетерогенными? Приведите примеры гомогенных и гетерогенных смесей, используемых в быту.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Воздух — смесь газов. Основные составные части воздуха представлены на диаграмме рис. 77 учебного пособия.

УЧИТЕЛЬ. Что означает цифра 78% или 21% и др.? Откуда берутся эти цифры?

Учащиеся с помощью учителя формулируют определение понятия «доля» и «объемная доля» газа в смеси.

Используя круговую диаграмму на рис. 77 «Состав атмосферного воздуха» учебного пособия, заполняют таблицу 15.

Таблица 15

Состав воздуха

Компоненты воздуха	Объемная доля

Решение задач начинают с записи формулы нахождения объемной доли газа в смеси и разъяснения физического смысла этой величины.

Затем учитель показывает способы решения задач (задачи 1 и 2). Учащиеся сначала только слушают объяснение учителя, не отвлекаясь на записи.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

ЗАДАЧА 1. Человек начинает ощущать едкий запах сернистого газа, если в 1000 л воздуха содержится 3,0 мг этого вещества. При вдыхании воздуха с таким содержанием вредного газа у человека начинается ларингит — воспаление слизистой оболочки гортани. Рассчитайте объемную долю сернистого газа в воздухе (плотность сернистого газа равна 2,86 г/л).

ОТВЕТ: $8,58 \cdot 10^{-4}\%$.

ЗАДАЧА 2. Считается, что загрязняющие вещества не оказывают вредного влияния, если их количество в воздухе не превышает некоторого предельного значения. Так, допускается содержание в 1 м³ воздуха 0,085 мг диоксида азота, 0,008 мг сероводорода, 3 мг угарного газа. Рассчитайте допустимые объемные доли указанных вредных веществ в 1 м³ воздуха, если плотность диоксида азота равна 2,05 г/л, плот-

ность сероводорода — 1,52 г/л, плотность угарного газа — 1,25 г/л.

ОТВЕТ: $1,74 \cdot 10^{-5}$; $1,2 \cdot 10^{-6}\%$; $3,75 \cdot 10^{-4}\%$.

После разбора учителем задач и ответов на вопросы, которые могли возникнуть у школьников, решение убирают (выключают мультимедиапроектор, проецирующий решение задачи, стирают с доски или закрывают его). На доске остается только запись условия задачи. Учащимся предлагается сначала самостоятельно воспроизвести решение каждой из задач, а затем проверить свою работу по образцам, сделанным учителем.

В завершение урока, пользуясь своими записями в тетрадях, школьники решают 2—3 новые задачи.

ЗАДАЧА 3. У взрослого человека при спокойном дыхании за один вдох в легкие поступает около 500 мл воздуха (дыхательный объем). Рассчитайте объемы газов, вдыхаемые взрослым человеком за один вдох. Рассчитайте объемы газов в выдыхаемом воздухе, если объемные доли компонентов равны: кислород — 16%, углекислый газ — 4%, азот — 78%.

ОТВЕТ: 80 мл; 20 мл; 390 мл.

ЗАДАЧА 4. Природный газ метан (CH_4) не имеет запаха. Чтобы обнаружить его утечку из бытовых нагревательных приборов и газопроводов, к нему добавляют немного вещества, запах которого («запах газа») ощущается, если его объемная доля в воздухе составляет $10^{-7}\%$. Рассчитайте объем этого вещества в 10 м^3 природного газа.

ОТВЕТ: 0,01 мл.

ЗАДАЧА 5. В 1000 л атмосферного воздуха, помимо азота и кислорода, находится 2,01 л углекислого газа. Рассчитайте объемную долю углекислого газа и массу этого газа в школьном кабинете, размеры которого $8 \times 16 \times 4 \text{ м}$. Плотность углекислого газа равна 1,96 г/л.

ОТВЕТ: 0,2%; 2 кг.

Двое-трое учащихся могут выполнить эти задачи на скрытых от класса частях доски. Обсуждение решений, сделанных ими, поможет остальным проверить свою работу.

Для расширения кругозора учащихся в завершение урока можно привести примеры интересных фактов про различные газовые смеси. Подобные небольшие сообщения могут приготовить учащиеся самостоятельно.

Историческая справка

ЧЕМ ДЫШИТ ВОДОЛАЗ?

Водолазы дышат кислородно-гелиевой смесью. Почему не сжатым воздухом или не чистым кислородом? Для того чтобы это понять, нужно знать некоторые свойства этих веществ. Поясним это.

Каждая клеточка нашего организма нуждается в постоянном притоке кислорода. Если содержание кислорода во вдыхаемом воздухе при нормальном давлении меньше 18%, то наступает кислородное голодание, приводящее к внезапной потере сознания. Если дышать чистым кислородом, то через 2–3 суток у здорового человека наступает отек легких. При повышенном давлении это явление наступает намного раньше: через два часа на глубине всего лишь 10–15 м при дыхании чистым кислородом могут наступить судороги, полная потеря сознания. Поэтому на глубине 100 м во вдыхаемой смеси допускается не более 2–6% кислорода, а на большей глубине кислорода должно быть еще меньше. Весь остальной объем смеси занимает газ-разбавитель. В земной атмосфере таким газом служит азот. При нормальном давлении он инертен к нашему организму. При повышенном давлении (погружении водолаза на глубину 40–60 м) азот вызывает у человека «азотный наркоз», сопровождающийся беспорядочными телодвижениями, в последующем — потерей сознания. Были случаи, когда подобное азотное опьянение приводило к гибели водолаза.

Хорошим разбавителем оказался инертный газ — гелий. Гелий безвреден для человека и при большом давлении не

вызывает наркотических явлений. Но и у гелия есть недостатки: сжатый гелий делает человеческую речь неразборчивой, похожей на утиное кряканье, также из-за высокой теплопроводности при резких движениях водолазов под водой может вызвать переохлаждение тела.

ПОСТОЯННЫЕ И ПЕРЕМЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ВОЗДУХА

Составные части воздуха можно подразделить на три группы: постоянные, переменные и случайные.

К постоянным компонентам воздуха относят азот, кислород, инертные газы. Содержание этих веществ практически постоянно в любой порции сухого воздуха (независимо от места отбора этой порции).

Группу веществ, состав которых переменен, составляют углекислый газ (0,02–0,04% по объему) и водяной пар (до 3%). Колебания содержания водяного пара в объяснениях не нуждаются. Непостоянное содержание углекислого газа обусловлено неравномерным поглощением его из воздуха растениями в зависимости от времени года, суток и т. д., а также деятельностью человека, сжигающего углеродсодержащие вещества (уголь, нефть, дрова, газ и т. д.).

Содержание примесей в воздухе целиком обусловлено местными причинами. Это и природные явления, например деятельность вулканов, выбрасывающих в атмосферу пыль, соединения, содержащие серу, и другие вещества; грозы, приводящие к образованию в воздухе оксидов азота, озона и т. д.

Главным источником примесей, в подавляющем большинстве вредных для окружающей природы, является деятельность человека. В первую очередь это металлургические, химические, цементные предприятия, транспорт.

В воздухе, которым вы дышите, может быть недостаточно кислорода! Когда-нибудь замечали, что в душном помещении сложно сосредоточиться и одолевает зевота? Вероятнее всего, это следствие недостатка кислорода. На основе данных таблицы 16 можно сделать выводы о влиянии на человека недостатка кислорода в воздухе.

Таблица 16

Последствия недостатка кислорода в воздухе

Объемная доля кислорода в воздухе, %	Симптомы
более 18	Граница безопасного уровня
12—16	Учащение пульса и дыхания, головная боль, рассеянное внимание
9—12	Ухудшение мыслительных способностей, тошнота, повышение температуры тела
менее 9	Галлюцинации, потеря сознания

Домашнее задание: § 13. Составьте круговые диаграммы, показывающие состав вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.

Массовая доля вещества в растворе (1/2 ч)

Цели урока: показать универсальный характер понятия «доля»; представить учащимся ориентировочную основу действий для решения задач на вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе; развивать логические операции мышления средствами расчетных задач по химии.

План урока

В связи с большим количеством расчетных задач по теме данного урока, домашнее задание предыдущего урока следует проверить у всего класса. Учитель сможет проверить не только текущее домашнее задание, но и просмотреть, как ведутся записи в рабочей тетради, выставить отметки.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Каждый из вас ежедневно имеет дело с растворами. Какие растворы вам известны?

Историческая справка

Сама жизнь на Земле не могла бы возникнуть без растворов. В воде доисторических океанов были сотни растворенных веществ, и именно в этом «супе» впервые появились живые организмы, из него они получали необходимые для роста и развития вещества. Прошло много миллионов лет... Живые существа покинули океан, вышли на сушу и даже поднялись в воздух. Но и они сохранили в своих организмах водные растворы, где есть весь необходимый им запас молекул и ионов. Можно сказать огромное спасибо воде за ее способность образовывать растворы!

Растворами называют однородные системы, состав которых может меняться в широких пределах.

Растворы состоят из двух и более компонентов: растворителя и растворенных веществ. Они могут быть переменного состава. От количественного и качественного состава раствора зависят его свойства: плотность (вспомните, в какой воде легче плавать — речной или морской), цвет и другие свойства. Поэтому при описании свойств растворов необходимо указывать их состав, т. е. относительное содержание растворенного вещества. Содержание растворенного вещества в растворе химики называют *концентрацией*. Один из самых распространенных способов выражения концентрации — это массовая доля растворенного вещества.

Учитель просит записать учащихся математическое выражение для массовой доли растворенного вещества. (При необходимости он корректирует формулу, предложенную учащимися.)

Затем учитель показывает способ решения задачи.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

ЗАДАЧА 1. В начале XX в. выпущен новый препарат, обладающий противомикробным действием.

Его назвали раствор Люголя. Он содержит 34 мл воды, 2 г иода и 4 г иодида калия. Этим раствором до сих пор смазывают горло и полость рта. Рассчитайте массовые доли иода и иодида калия в растворе Люголя.

ОТВЕТ: $w(I_2) = 5\%$, $w(KI) = 10\%$.

ЗАДАЧА 2. Для засолки огурцов используют 7% -й водный раствор хлорида натрия (поваренной соли). Именно такой раствор подавляет жизнедеятельность болезнетворных микробов и плесневого грибка и в то же время не препятствует процессам молочнокислого брожения. Рассчитайте массу соли и объем воды, необходимые для засолки трехлитровой банки огурцов (~1,5 л раствора), если плотность раствора равна 1048 г/л.

ОТВЕТ: $m(NaCl) = 110,04$ г; $V(H_2O) = 1462$ г.

ЗАДАЧА 3. Для промывания желудка при пищевых отравлениях применяется 0,1% -й раствор перманганата калия (марганцовки). Рассчитайте массы перманганата калия и воды, необходимые для приготовления 500 мл такого раствора. Плотность раствора равна 1 г/мл.

ОТВЕТ: $m(KMnO_4) = 0,5$ г, $m(H_2O) = 499,5$ г.

ЗАДАЧА 4. К 350 г 30% -го раствора поваренной соли добавили 100 г воды. Рассчитайте массовую долю соли в новом растворе.

ОТВЕТ: 23,3% .

ЗАДАЧА 5. К 800 г 20% -го раствора глюкозы добавили 50 г глюкозы. Рассчитайте массовую долю глюкозы в новом растворе.

ОТВЕТ: 24,7% .

ЗАДАЧА 6. Слили два раствора азотной кислоты: 200 г 10% -го и 250 г 20% -го. Рассчитайте массовую долю азотной кислоты в новом растворе.

ОТВЕТ: 15,6% .

ЗАДАЧА 7. Составьте и решите задачу с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества».

В конце урока целесообразно обсудить вопрос: как можно приготовить раствор с заданной массовой долей растворенного вещества?

Домашнее задание: § 14. Подготовьтесь к практической работе № 3 на с. 77 учебного пособия.

Практическая работа № 3.

Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества (1/1 ч)

Цели урока: закрепить понятие «массовая доля растворенного вещества»; повторить правила взвешивания, отбора проб твердых и жидких веществ, приготовления растворов; формировать организационные умения (планирование работы, организация рабочего места, ведение записей, рациональное использование рабочего времени, сотрудничество).

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

В начале урока необходимо актуализировать знания о растворах, массовой доле растворенного вещества, правилах техники безопасности при работе со стеклянной химической посудой.

Задание на приготовление растворов целесообразно организовать в виде нескольких вариантов межпредметной экспериментальной задачи. Например, работу по приготовлению раствора с заданной массовой долей растворенного вещества можно оформить следующим образом.

Реактивы и оборудование: растворяемое вещество (поваренная соль, сахар, натриевая селитра), вода; весы с разновесами, стакан, мерный цилиндр, стеклянная палочка.

ВАРИАНТ 1. Для выращивания рассады используют полновесные семена. Для этого их погружают в раствор поваренной соли. Всплывшие семена бракуют. Приготовьте 80 г 10% -го раствора хлорида натрия (поваренной соли).

ВАРИАНТ 2. Сахар (сахароза) — представитель природных углеводов. Углеводы — один из источников энергии в организме. Приготовьте 150 г 5% -го раствора сахарозы (сахара). Примерно такая концентрация сахарозы в не очень сладком чае.

ВАРИАНТ 3. Нитрат натрия (натриевая селитра) — ценное удобрение, используемое в сельском хозяйстве. Его применяют при выращивании сахарной свеклы, столовых и кормовых корнеплодов, пшеницы, ячменя. В природе огромные залежи этого соединения были обнаружены в высокогорной пустыне в Южной Америке — на севере Чили (отсюда произошло второе название этого соединения — чилийская селитра). Приготовьте 70 г 10% -го раствора нитрата натрия (натриевой селитры).

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

ЗАДАНИЕ 1. Прочитайте инструкцию к практической работе № 3 на с. 77 учебного пособия.

ЗАДАНИЕ 2. Приготовьте в соответствии с указанным вариантом раствор.

1. Рассчитайте массу растворенного вещества и объем воды, необходимые для приготовления раствора.

2. Взвесьте растворяемое вещество в соответствии с рассчитанной массой.

Правила взвешивания

- Проверьте, находятся ли весы в равновесии, и если нет, уравновесьте их с помощью кусочков бумаги.

- Не кладите вещество на чашу весов! Взвешивайте его обязательно на листе бумаги.
- Располагая на весах взвешиваемый предмет или разновесы, придерживайте чашку весов (не стрелку), чтобы избежать резких колебаний чашки и не испортить весы.
- Разновесы кладите только пинцетом, чтобы не изменить их массу.
- При взвешивании разновесы размещайте на правой чаше весов, а взвешиваемое вещество — на левой (для левшей — наоборот).
- Разновесы ставьте на чашу весов всегда в определенном порядке: начните с более тяжелого разновеса. Если он слишком тяжел, то снимите его и положите следующий, более легкий. Если масса разновесов мала, то, не снимая их, дополните более тяжелыми.
- Масса взвешиваемого вещества не должна превышать максимальную массу, на которую рассчитаны весы.
- По окончании взвешивания чаши весов необходимо протереть салфеткой.

3. Отмерьте с помощью мерного цилиндра вычисленный вами объем воды.

Правила отмеривания жидкости с помощью мерного цилиндра

- Воду в мерный цилиндр наливают так, чтобы нижний край мениска находился на уровне необходимого деления цилиндра.
- Соблюдайте правильное положение цилиндра относительно глаз при наполнении его жидкостью!

4. Пересыпьте вещество в химический стакан, добавьте отмеренный объем воды. Перемешивая содержимое стакана стеклянной палочкой, добейтесь полного растворения вещества в воде.

5. Приготовленный раствор покажите учителю и затем слейте его в склянку с соответствующей этикеткой.

По окончании практической работы учитель сообщает, что приготовленные растворы будут использованы впоследствии при проведении других опытов, причем не только семиклассниками, но и учителем, учащимися других классов. Учитель отмечает, что аналогичным образом поступают и в промышленности.

Домашнее задание: расчетные задачи с использованием понятия «массовая доля растворенного вещества в растворе» (на усмотрение учителя).

Массовая доля примесей (1/2 ч)

Цели урока: показать универсальный характер понятия «доля», совершенствовать умения учащихся решать расчетные задачи по нахождению массовой доли, развивать мыслительные способности средствами расчетных задач по химии.

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Урок начинается с проведения самостоятельной работы (7 мин) учащихся по теме «Массовая доля растворенного вещества в растворе».

Самостоятельная работа по теме «Массовая доля растворенного вещества в растворе»

ВАРИАНТ 1

1. В 150 г воды растворили 30 г сахара. Рассчитайте массовую долю сахара в растворе.

2. К 250 г 20%-го раствора серной кислоты добавили 150 г воды. Найдите массовую долю кислоты в полученном растворе.

ВАРИАНТ 2

1. В 300 г столового уксуса содержится 21 г уксусной кислоты. Определите массовую долю кислоты в столовом уксусе.

2. К 380 г 6% -го раствора сахарозы добавили 20 г сахарозы. Найдите массовую долю сахарозы в полученном растворе.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Веществ абсолютно чистых, не содержащих примесей, нет. Если одно вещество смеси находится в преобладающем количестве, его называют основным веществом, остальные вещества — примесями.

Например, известняк (природный карбонат кальция) может содержать 82% карбоната кальция. Остаток 18% приходится на различные примеси (песок и др.).

Примеси всегда содержатся в природных соединениях (полезные ископаемые, руды, минералы, горные породы) и в продуктах химического производства. Например, минерал галит, или каменная соль (та самая соль, которую каждый из нас ежедневно употребляет в пищу), в природном состоянии всегда содержит примеси: пузырьки газа, микроскопические включения органического вещества, микроэлементы. Чистые кристаллы бесцветны и прозрачны, но примеси окрашивают галит в разные цвета и оттенки — оранжевые, красные, голубые, синие, зеленые.

Учитель демонстрирует образцы веществ и материалов, содержащих определенную долю примесей (коллекция «Минералы и горные породы»).

Вещества имеют различную степень чистоты. По уменьшению процентного содержания примеси различают реактивы: «технические», «чистые», «чистые для анализа», «химически чистые» и «особо чистые». Так, например, «химически чистая» серная кислота содержит 99,999% основного вещества и только 0,001% примесей.

Степень чистоты вещества принято выражать массовой долей основного компонента или массовой долей примесей. Учитель предлагает учащимся самостоятельно сформулировать определение понятия «массовая доля примесей в веществе» и записать в тетрадах формулу нахождения массовой доли примесей. (При необходимости учитель корректирует формулу.)

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

ЗАДАЧА 1. Рыба форель очень чувствительна к чистоте воды. Если в 1 кг природной воды содержится 0,000294 г серной кислоты, то мальки форели погибают. Серная кислота может попасть в реки с промышленными стоками или за счет кислотных дождей. Вычислите массовую долю серной кислоты, которая губительна для мальков форели.

ОТВЕТ: $2,94 \cdot 10^{-5}\%$.

ЗАДАЧА 2. Основа природного газа — метан. Но в природном газе присутствуют примеси, например ядовитый газ сероводород. Сероводород вызывает головокружение, тошноту и рвоту, а при вдыхании большого количества — поражение мышцы сердца и судороги, вплоть до смертельного исхода. Рассчитайте массовую долю примеси сероводорода, если известно, что на 1 кг природного газа приходится не более 50 г этого ядовитого газа.

ОТВЕТ: 5%.

ЗАДАЧА 3. В соответствии со старинным рецептом для приготовления почтового декстринового клея (совершенно безвредного для здоровья) смешивают декстрин (продукт переработки крахмала) — 39%, воду — 58,5%, глюкозу — 2% и сульфат алюминия. Рассчитайте массу каждого компонента, необходимого для приготовления 250 г декстринового клея.

ОТВЕТ: 97,5 г крахмала, 146,25 г воды, 5 г глюкозы, 1,25 г сульфата алюминия.

Домашнее задание: § 15. Изучите по этикеткам и приведите состав некоторых бытовых и фармацевтических препаратов, содержащих определенную долю примесей.

Решение задач и упражнений по теме «Математика в химии» (1/2 ч)

Цели урока: совершенствовать умение учащихся вести математические расчеты (расчет относительной молекулярной массы, расчеты, связанные с понятием «доля»), формировать способность к рефлексии.

План урока

Обобщение знаний целесообразно провести в форме семинарского занятия, предложив учащимся для самоподготовки выбрать из каждого задания (всего пять заданий) одну задачу. Необходимо акцентировать внимание учащихся на то, что они должны просмотреть сначала все задачи того или иного типа, а затем выбрать для решения задачу, наиболее сложную по их мнению.

При выполнении первого задания предусмотрено повторение расчета относительной молекулярной массы веществ. При выполнении второго — предусмотрено повторение расчетов, связанных с понятием «массовая доля элемента». С помощью третьего задания учащиеся повторяют расчеты объемной доли газа в смеси и обратные задачи. Четвертое задание поможет им актуализировать умения рассчитывать массовую долю вещества в растворе. Пятое — направлено на повторение расчетов, связанных с массовой долей примесей.

Вариант подготовки к контрольной работе

ЗАДАНИЕ 1. Рассчитайте относительную молекулярную массу веществ, формулы которых:

1. AlPO_4 , CaSiO_3 , Na_2SO_3 ;
2. K_2SO_4 , NaNO_3 , CuO ;
3. KOH , CuCl_2 .

ЗАДАНИЕ 2. Рассчитайте массовую долю элемента в соединении.

1. Найдите массовые доли элементов в соединениях, формулы которых: K_2O , $Cu(NO_3)_2$.

2. Найдите массовые доли элементов в соединениях, формулы которых: Na_2S , $MgSO_4$.

ЗАДАНИЕ 3. Составьте химические формулы соединений по известным массовым долям.

1. Массовая доля кальция в соединении равна 40%, углерода — 12%, кислорода — 48%. Выведите формулу данного соединения.

2. Массовая доля натрия в соединении равна 32%, серы — 23%, кислорода — 45%. Выведите формулу данного соединения.

ЗАДАНИЕ 4. Рассчитайте объемную долю газа в смеси.

1. Смешали 3 л кислорода и 9 л азота. Найдите объемную долю каждого газа в полученной смеси.

2. В 120 мл газовой смеси содержится 78 мл углекислого газа, а все остальное — кислород. Найдите объемную долю каждого газа в этой смеси.

3. Объемная доля кислорода в воздухе равна 21%. Какой объем воздуха необходим для получения 35 л кислорода?

4. В легкие взрослого человека за один вдох поступает 500 мл воздуха. Рассчитайте объем азота, полученный человеком при этом.

ЗАДАНИЕ 5. Рассчитайте массовую долю вещества в растворе.

1. В 180 г воды растворили 20 г сахара. Определите массовую долю сахара в полученном растворе.

2. При выпаривании 80 г раствора получили 4 г соли. Определите массовую долю вещества в исходном растворе.

3. К 200 г 15%-го раствора хлорида натрия прилили 100 г воды. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

4. К 250 г 10% -го раствора глюкозы добавили 15 г глюкозы. Найдите массовую долю глюкозы в растворе.

5. Смешали равные массы 10% -го и 30% -го растворов серной кислоты. Рассчитайте массовую долю кислоты в полученном растворе.

ЗАДАНИЕ 6. Рассчитайте массовую долю примесей.

1. Массовая доля примесей в известняке составляет 8%. Найдите массу примесей в 350 г известняка.

2. Массовая доля примесей в малахите составляет 12%. Рассчитайте массу основного вещества, содержащегося в 400 г природного малахита.

3. При очистке технического сульфата натрия было получено 1,3 г примесей, что составляет 4% от массы исходного образца. Определите массу технического сульфата натрия, который подвергли очистке.

Обсуждать следует не все расчетные задачи, а лишь те из них, которые наиболее слабо усвоены учащимися. Им можно предложить в процессе самоподготовки назвать номера тех задач, решение которых вызывает наибольшие затруднения. Их и следует разобрать в классе.

Домашнее задание. Подготовьтесь к контрольной работе № 1 по теме «Математика в химии».

1. Из варианта подготовки к контрольной работе учащиеся решают задачи, которые у них вызвали наибольшие затруднения.

2. Учащимся предлагают самостоятельно составить контрольную работу по теме «Математика в химии» (см. задание на дом к 12 уроку). Этот вариант домашнего задания в большей степени рекомендован для успешных учащихся.

Контрольная работа № 1 по теме «Математика в химии» (1/1 ч)

Цели урока: проверить усвоение учащимися понятия «доля», умение проводить математические расчеты.

План урока

В конце изучения данной темы предусмотрена контрольная работа. К этому времени учащиеся должны усвоить понятие «доля» и вычислять часть от целого на примере химических задач (рассчитывать массовую долю элемента, объемную долю газа в смеси, массовую долю вещества в растворе, массовую долю примесей). Также у них должно быть сформировано умение решать обратные задачи.

Приводим примерный вариант контрольной работы.

ЗАДАНИЕ 1. Рассчитайте относительную молекулярную массу веществ, формулы которых: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, K_2O .

ЗАДАНИЕ 2. Составьте простейшую формулу соединения, в котором массовые доли натрия, серы и кислорода соответственно равны 29,1, 40,5, 30,4%.

ЗАДАНИЕ 3. Рассчитайте объем кислорода в 150 л кислородно-гелиевой смеси, если объемная доля гелия составляет 94%.

ЗАДАНИЕ 4. К 120 г 10% -го раствора соли добавили еще 12 г этой же соли. Найдите массовую долю вещества в полученном растворе.

ЗАДАНИЕ 5. При анализе старинного кольца массой 3,34 г было выяснено, что оно на 94,5% состоит из серебра, остальное — примеси других металлов. Рассчитайте массу примесей в старинном кольце.

Глава III _____
ЯВЛЕНИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ С ВЕЩЕСТВАМИ
(11/15 ч)

Разделение смесей.

1. Способы разделения смесей (1/2 ч)

Цели урока: познакомить учащихся со способами разделения смесей и их использованием в повседневной жизни человека.

План урока

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Урок проходит в форме беседы и сопровождается демонстрационным экспериментом.

УЧИТЕЛЬ. В природе не существует индивидуальных чистых веществ. Вещества встречаются в виде смесей.

- Что такое смесь?
- Какие виды смесей вы знаете?
- Приведите примеры различных видов смесей.

Учащиеся дают определение понятия «смесь», вспоминают, что смеси бывают однородными и неоднородными, приводят примеры. Учитель акцентирует внимание учащихся, что любое вещество в смеси сохраняет все свои свойства. Различия в свойствах веществ и позволяют разделять смеси.

УЧИТЕЛЬ. Для чего нужно разделять смеси? Для того чтобы ответить на этот вопрос, вспомните что изучает химия. (Учащиеся дают определение понятия «химия».)

А можно ли изучать свойства веществ на примере тех смесей, которые образуют вещества? Например, мы хотим изучить свойства воды и для этих целей возьмем морскую воду.

Учащимся интуитивно понятно, что изучать свойства веществ нужно на примере чистых веществ, а не на примере смесей.

Итак, смеси веществ часто нужно разделять для достижения следующих целей, так как:

1) при изучении свойств вещества необходимо, чтобы в нем не было примесей, т. е. оно было в максимально чистом виде. При этом, как вы уже знаете, абсолютно чистых веществ не существует. Они обязательно содержат примеси, и полная очистка от них невозможна. Необходимая степень очистки определяется конкретными задачами исследования или применения. В качестве примера рассмотрим воду. Речная или озерная вода достаточно чиста для купания и охлаждения промышленных установок, но не годится для питья, ее не следует добавлять в автомобильный аккумулятор. Родниковая, колодезная или очищенная речная вода пригодна для питья, но не годится для приготовления лекарств. О достигаемой высшей чистоте вещества можно судить по производству материалов для полупроводниковой и электронной техники. Так, кремний полупроводниковой чистоты содержит 99,99999999% основного вещества (т. е. собственно кремния);

2) для практического применения часто требуются индивидуальные вещества, которые необходимо выделять из смесей. Разделение смесей — это одна из наиболее распространенных технологических операций в различных отраслях промышленности. Кислород, например, извлекают из воздуха. Получение бензина из нефти — это процесс разделения нефти как природной смеси веществ.

Рассмотрим примеры разделения смесей.

ПРИМЕР 1. В муку попал сахарный песок. А вам нужна мука для приготовления пиццы. Как вы поступите?

Учащиеся должны предложить способ разделения этой смеси — просеивание.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Просеивание смеси муки и сахарного песка

Реактивы и оборудование: смесь муки и сахарного песка; сито, шпатель, лист бумаги.

Просеивают смесь муки и сахарного песка через сито. С его помощью отделяются мелкие частицы муки, более крупные частицы сахарного песка остаются в сите.

ПРИМЕР 2. Есть смесь, состоящая из железных опилок и порошка серы. Как разделить ее компоненты?

Учащиеся предлагают способ разделения этой смеси — действие магнитом.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Разделение смеси порошка серы и железных опилок

Реактивы и оборудование: сера, железные опилки; магнит, чашка Петри, два шпателя, лист бумаги.

Сначала учащиеся демонстрируют компоненты смеси в чистом виде. В чашке Петри готовят смесь, состоящую из 1—2 частей порошка серы и такого же количества железных опилок. Закрывают чашку Петри сверху листом бумаги. Подносят к листу бумаги магнит.

ПРИМЕР 3. Сера смешана с песком. Нужно разделить компоненты этой смеси.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Разделение смеси порошка серы и песка

Реактивы и оборудование: сера, речной песок, вода; чашка Петри, химический стакан (150—200 мл), шпатель.

Готовят в чашке Петри смесь, состоящую из порошка серы и речного песка. Количество компонентов смеси берется произвольно. Приготовленную

смесь высыпают в стакан с водой. Песок оседает на дно, а сера остается на поверхности. Порошок серы собирают с поверхности с помощью шпателя (ложечки).

ПРИМЕР 4. В подсолнечное масло попала вода. Как ее отделить?

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Разделение смеси воды и растительного масла с помощью делительной воронки

Реактивы и оборудование: подсолнечное масло, вода; делительная воронка, плоскодонная колба, химический стакан.

В плоскодонную колбу наливают равные объемы воды и растительного масла. Колбу интенсивно встряхивают. Помещают часть приготовленной смеси в делительную воронку. Отделяют нижний слой воды.

ПРИМЕР 5. Молоко — смесь веществ: капельки жира плавают в обрате. (Обрат — обезжиренное молоко, т. е. раствор, не содержащий жира.) Требуется отделить жир.

При наличии в школьном кабинете химии центрифуги можно показать демонстрационный эксперимент. Если центрифуга отсутствует, а кабинет химии оснащен АРМ (автоматизированным рабочим местом) учителя, можно воспользоваться различными мультимедийными дисками по химии с показом соответствующего видеофрагмента*.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Центрифугирование

Реактивы и оборудование: сливки (10%), молоко (6, 3,2, 2,5, 1,5% жирности); центрифуга, мерный

* «Центрифугирование» («Школа. Химия 8 класс». — 1С, 2004).

цилиндр, штатив для пробирок, пять пробирок, измерительная линейка.

Наливают в пробирки с помощью мерного цилиндра по 10 мл молока различной жирности, сливки. Центрифугируют пробирки с содержимым в течение 30 с, при этом центрифуга должна быть закрыта крышкой. Измеряют высоту слоя масла в миллиметрах.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Постройте график зависимости количества масла от жирности молока, используя заполненную вами таблицу 17.

Таблица 17

Соотношение объемов растворов солей и воды для проведения реакции

Жирность молока, %	Высота слоя масла, мм
10	
6	
3,2	
2,5	
1,5	

УЧИТЕЛЬ. Центрифуга представляет собой быстро вращающийся (несколько тысяч оборотов в минуту) цилиндрический сосуд. В него помещается жидкая смесь, подлежащая разделению. Центробежные силы отбрасывают вещество к стенкам цилиндра. Получается имитация силы тяжести. Чтобы разделить неотстаивающую смесь, надо увеличить силу тяжести, что и осуществляется в центрифугах. Действующая в центрифуге центробежная сила может превышать силу земного тяготения в тысячи раз. В ультрацентрифугах разделяют по массе даже

отдельные молекулы. Центрифугой является сепаратор для молока, а также и часть стиральной машины, которую используют для отжима белья.

В завершение урока учащиеся с помощью учителя формулируют основные выводы:

- смесь состоит из двух или нескольких веществ, вещества в смеси находятся в произвольном соотношении;
- вещества, составляющие смесь, сохраняют свои свойства;
- смеси можно разделять, используя при этом свойства составляющих веществ (учащиеся перечисляют способы разделения смесей, о которых они узнали на уроке).

Домашнее задание: § 16, с. 83—85.

1. Разработайте ход эксперимента «Разделение смеси сухого молока и речного песка» и проведите его.

2. Выберите один из способов выращивания кристаллов (а можно несколько) и вырастите кристалл для конкурса. Конкурс «Лучший кристалл» будет проходить через несколько уроков.

Практическая работа № 4. Выращивание кристаллов соли (домашний опыт)

ВАРИАНТ 1

Реактивы и оборудование: поваренная соль (или медный купорос), вода, чистые банки или стаканы, карандаш, нитка, шерстяная нитка, пуговка, старая кастрюля, старая ложка.

ВНИМАНИЕ! ПОСУДА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ КРИСТАЛЛОВ ДОЛЖНА БЫТЬ ОЧЕНЬ ЧИСТОЙ!

Приготовьте насыщенный раствор, т. е. раствор, в котором уже не может больше растворяться вещество (достигнута максимальная его растворимость). В кастрюле нагревайте воду, но не до кипения, до-

бавляйте поваренную соль (или медный купорос) и размешивайте ложкой. Как только соль перестанет растворяться (получился насыщенный раствор), слейте часть раствора в стакан. Сверху положите карандаш, вокруг которого обмотана нитка. К свободному концу нитки привесьте какой-нибудь маленький груз, например пуговицу (пуговица должна быть шероховатой), чтобы нить распрямилась и висела в растворе вертикально, не доставая немного до дна. Оставьте стакан на 2—3 дня, но не забудьте накрыть его бумагой.

А можно изготовить ожерелье. Для этого в насыщенный раствор соли опустите шерстяную нить. Очень красиво растут кристаллы на проволоке, тщательно обмотанной хлопчатобумажной ниткой. Изготовьте из медной проволоки какую-либо фигурку и аккуратно обмотайте ее хлопчатобумажной ниткой так, чтобы проволоки совсем не было видно.

А дальше вы уже знаете: нужно опустить проволоку в насыщенный раствор и ждать.

ВАРИАНТ 2

Очень необычные кристаллы — металлические. В домашних условиях можно вырастить кристаллы меди.

Реактивы и оборудование: медный купорос, поваренная соль, промокательная бумага (бумажное полотенце, салфетки), использованные лезвия, стакан, вода.

Мелкие медные кристаллы можно получить, если опустить железный гвоздь в раствор медного купороса. А чтобы приготовить крупные кристаллы, необходимо замедлить реакцию, чтобы выделяющаяся в реакции медь успевала осесть на кристаллы и доставала их.

Для замедления данной реакции будет служить поваренная соль. Положите на дно сосуда (стакана, банки) немного кристаллов медного купороса и за-

сыпьте их мелкой поваренной солью. Прикройте их кругом, вырезанным из промокательной бумаги. Этот круг должен касаться стенок сосуда. Сверху на бумагу положите лезвие (заранее протрите его наждачной бумагой и промойте). Налейте в банку насыщенный раствор поваренной соли. Дальше все пойдет без вашего участия. Сколько времени придется ждать, точно сказать нельзя — многое зависит от условий опыта. Во всяком случае, не час и не два, а несколько дней.

2. Фильтрация (1/1 ч)

Цели урока: расширить знания учащихся о способах разделения смесей.

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

УЧИТЕЛЬ. Сегодня на уроке мы продолжим знакомиться со способами разделения смесей веществ.

Например, вы зачерпнули со дна реки мутную воду и набрали смесь воды с песком, а вам нужна прозрачная вода. Как вы поступите?

Учащиеся, возможно, предложат для разделения этой смеси такой способ, как фильтрация.

В химической лаборатории для отделения твердых частиц от жидкости применяется фильтровальная бумага. Из нее изготавливают бумажные фильтры: обычный, если нужен осадок (он остается на фильтре), и складчатый, если нужен фильтрат. *Фильтрат* — это жидкость, которая прошла через фильтр.

Лабораторный опыт.

Изготовление обычного и складчатого фильтров из фильтровальной бумаги или бумажной салфетки

Обычный фильтр. Из фильтровальной бумаги вырежьте квадрат, сложите его пополам, обрежьте ножницами открытые концы фильтра по кругу, как

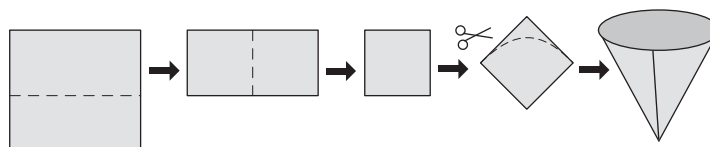


Рис. 5

показано на рисунке 5, пунктирной линией. Раскройте фильтр, придав ему форму конуса, и поместите в воронку. Края фильтра не должны доходить до края воронки примерно на 5 мм.

Складчатый фильтр. Изготовьте складчатый фильтр, используя для этого рисунок 6.

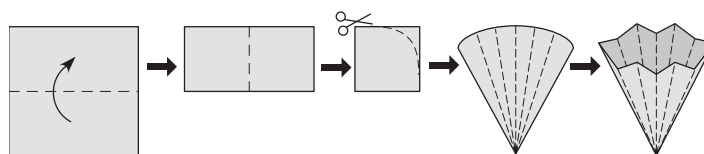


Рис. 6

Учитель демонстрирует способ разделения смеси воды и песка, предварительно рассказав учащимся о правилах фильтрования.

Правила фильтрования

- Раствор на фильтр льют по палочке. Это удобно: можно направлять струю.
- Скошенный кончик воронки должен касаться стенки стакана-приемника. Это общий принцип: жидкости вливают в сосуд по его стенке. В этом случае капли не падают, следовательно, нет брызг.
- Край фильтра не должен достигать края воронки примерно на 5 мм. Край жидкости не должен достигать края фильтра примерно на 0,5 см.
- Острый кончик фильтра не висит, а лежит на стенке воронки. Иначе он может прорваться под тяжестью жидкости.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Фильтрация. Разделение смеси воды и речного песка

Реактивы и оборудование: смесь песка с водой; химический стакан, колба (коническая или плоскодонная), воронка, фильтр (можно воспользоваться изготовленным учащимися обычным или складчатым фильтром), стеклянная палочка.

В колбу насыпают песок, приливают воду. Колбу интенсивно встряхивают. Профильтровывают смесь песка с водой через обычный или складчатый фильтр.

В современных лабораториях чаще применяют стеклянные фильтры, в которых фильтрующим материалом служит пористое стекло. (Учитель демонстрирует фильтр Шотта, если есть в школьном кабинете химии).

Чтобы ускорить фильтрацию, в лаборатории используют вакуум — откачивание воздуха из сосуда, в который стекает фильтрат. (Учитель демонстрирует воронку Бюхнера.) Атмосферное давление продавливает раствор сквозь фильтр. В этом случае используют фарфоровый или стеклянный фильтр. (Учитель демонстрирует установку для фильтрации под вакуумом.)

Фильтровать можно не только жидкие смеси. В промышленности для защиты от пыли используют специальные фильтрующие приспособления — *респираторы*. В медицине используют марлевые повязки для защиты от болезнетворных микробов.

Учитель демонстрирует респираторные маски и марлевые повязки.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Как разделить смесь, состоящую из соли, сахара и песка, на три компонента? Некоторые свойства этих веществ приведены в таблице 18.

Таблица 18

Растворимость песка, соли и сахара в воде и спирте

Вещество	Растворимость в воде	Растворимость в спирте
Песок	Нерастворим	Нерастворим
Соль	Растворим	Нерастворим
Сахар	Растворим	Растворим

2. Предложите способы разделения смесей, указанных в таблице 19.

Таблица 19

Способы разделения некоторых смесей

Компоненты смеси	Свойства веществ, позволяющие разделить смесь	Способы разделения
Древесные и железные опилки		
Вода и нефть		
Речной и сахарный песок		

Домашнее задание: § 16, с. 86—87.

1. Изготовьте марлевую повязку.

2. Предложите ход эксперимента «Отстаивание взвеси порошка для чистки посуды в воде и ее декантация» и проведите его.

3. Подготовьте сообщения по темам: «Из истории возникновения противогАЗа», «Николай Дмитриевич Зелинский — замечательный русский химик». Каждую тему готовят независимо друг от друга два учащихся.

3. Адсорбция (1/1 ч)

Цели урока: развивать знания учащихся о способах разделения смесей, интерес к предмету при обра-

нии к собственному жизненному опыту, раскрыть практическое значение изучаемого материала.

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Учитель читает отрывок из сказки В. Ф. Одоевского «Мороз Иванович».

«Между тем Рукодельница воротится, воду процедит, в кувшин нальет, да еще какая затейница: коли вода нечиста, так свернет лист бумаги, наложит в нее угольков да песку крупного насыплет, вставит ту бумагу в кувшин да нальет в нее воды. А вода -то, знай, проходит сквозь песок да сквозь уголья и капает в кувшин чистая, словно хрустальная».

УЧИТЕЛЬ. Как на химическом языке называется операция, которую проделывала Рукодельница? Зачем Рукодельница брала угольки и песок?

В процессе обсуждения ответов учитель подводит учащихся к формулировке понятия «адсорбция».

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Адсорбция (от лат. ad — на, при и sorbeo — поглощаю), поглощение вещества из газообразной среды или раствора поверхностным слоем жидкости или твердого тела.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Адсорбционные свойства активированного угля

Реактивы и оборудование: активированный уголь, чернила; химический стакан (200 мл), коническая колба (2 шт.), стеклянная палочка, воронка (2 шт.), фильтровальная бумага.

Наливают в химический стакан 150 мл воды. Подкрашивают ее чернилами, помещают 5—6 таблеток активированного угля и хорошо перемешивают стеклянной палочкой. Раствор отфильтровывают; фильтрат бесцветен. Если он еще слегка подкра-

шен, то в него снова добавляют уголь и фильтруют второй раз.

Для сравнения фильтруют подкрашенную воду без предварительной обработки ее углем.

В древесном угле сохраняется тонкопористое строение древесины. Там остается множество тончайших каналов, по которым в живом дереве перемещались растительные соки. Общая внутренняя поверхность этих каналов огромна, поэтому уголь, как губка, впитывает из воды или воздуха загрязняющие их вещества.

Открытие явления адсорбции принадлежит русскому химику и фармацевту XVIII в. академику Петербургской академии наук (1793 г.) Товию Егоровичу Ловицу. В 1793 г. он дал исчерпывающее описание адсорбционных свойств угля и указал области его возможного применения.

Историческая справка

Т. Е. ЛОВИЦ: ОТКРЫТИЕ АДСОРБЦИИ ИЗ РАСТВОРОВ

Помощник аптекаря Главной петербургской аптеки Товий Егорович Ловиц искал методы очистки виннокаменной кислоты, которая находила применение в изготовлении лекарств. Никак не удавалось получить ее в чистом виде. Не помогали даже самые тщательные операции выпаривания и кристаллизации: кислота сохраняла темную окраску из-за сохранившихся в ней посторонних примесей.

Как нередко бывает в науке, помог случай. Вот как описывает его Т. Е. Ловиц: «Ночью у меня внезапно лопнула реторта с двумя осадками виннокаменной кислоты, причем все было потеряно. Оставшийся небольшой осадок казался мне не таким уж темным, как обычно... Это навело меня на следующую мысль: не является ли угольная пыль, которая находилась в песке бани и которая при поломке реторты попала частично в раствор, причиной этого явления, так как, возможно, уголь, вследствие своего сильного сродства к горячему, притягивает потемневшую часть кислоты».

Запись об этом событии Ловиц сделал в рабочем дневнике 5 июня 1785 г. — редкий пример, когда научное открытие может быть датировано с точностью до дня.

Так Товий Егорович Ловиц, уроженец Германии, сын известного астронома, волею судьбы оказавшийся в России и долгие годы прослуживший ей, в 28 лет открыл новое физико-химическое явление — адсорбцию углем веществ из растворов.

Почти сразу после открытия адсорбции угольный порошок начали применять на русских заводах для очистки спирта от сивушных масел, что способствовало развитию ликеро-водочной промышленности. Угольный порошок широко применяли на флоте для предохранения питьевой воды от порчи при длительных плаваниях, для очистки растворов минеральных солей (в особенности селитры, широко применявшейся для приготовления пороха и в качестве удобрения), меда и других сахаристых веществ. Активированный уголь приобрел огромное значение для проведения многих технологических процессов.

В аптеке продаются таблетки специально приготовленного адсорбента (поглотителя) — активированного угля. Эти таблетки принимают для удаления из желудка и кишечника вредных веществ при пищевых отравлениях.

Далее учитель предлагает заслушать доклад учащегося по теме «Из истории возникновения противогАЗа». Тема доклада предлагается заранее двоим учащимся. Они готовят сообщения независимо друг от друга. На уроке один из учащихся выступает с сообщением, а другой — делает рецензию по нижеуказанному плану. Обоим ученикам выставляют отметки.

План рецензии на ответ учащегося

1. Краткое содержание ответа.
2. Характеристика полноты ответа.
3. Дополнения к ответу.
4. Общая характеристика ответа.

Текст доклада может быть следующим.

Историческая справка

ИЗ ИСТОРИИ ИЗОБРЕТЕНИЯ ПРОТИВОГАЗОВ

Явление адсорбции используют для защиты от ядовитых веществ. Активированный уголь используют в противогАЗах.

История создания противогаза относится к Первой мировой войне, когда Германия впервые в истории человечества применила боевые отравляющие химические вещества. Первую газовую атаку немцы провели 22 апреля 1915 г. на германо-французском фронте. Погибли и стали инвалидами тысячи французов. Вторая была организована на Восточном фронте против русских войск. И опять погибли и получили сильнейшие отравления тысячи воинов.

Начались активные поиски надежного средства, позволяющего нейтрализовать химическое оружие врага. Наибольших успехов добился признанный в России и за рубежом специалист в области органической химии Николай Дмитриевич Зелинский. За короткий срок он провел исследования по физической адсорбции и обосновал принцип защиты от смертоносного газа. Все оказалось достаточно просто — термически обработанный березовый уголь своей поверхностью надежно поглощал отравляющие вещества.

На основе теоретических и опытных данных профессора Зелинского инженер Э. Л. Куммант создал маску из резины, герметично облегающую лицо и обеспечивающую поступление потока воздуха для дыхания только через фильтрующий элемент. На изготовление противогаза ушло четыре месяца, а всего за войну начиная с 1916 г. в действующую армию было отправлено 11 миллионов противогазов.

К сожалению, после окончания Первой мировой войны человечество не запретило производство боевых отравляющих веществ. Во многих странах специалисты усердно принялись работать над совершенствованием химического оружия — стали появляться все новые и новые разработки. Естественно, совершенствовались и средства защиты от них. Угольный фильтр Зелинского дополнился противоаэрозольными фильтрами, катализаторами, химическими поглотителями.

Новые противогазы поступали на вооружение Советской Армии, буквально вся страна в то время готовилась отражать возможные химические атаки врага. Историки имеют доказательства того, что фашисты намеревались, но так и не решились применить боевые отравляющие вещества. Немецкие эксперты высоко оценивали средства химической защиты советских войск и опасались, что применение газов в первую очередь нанесло бы урон самим немецким войскам.

Завершилась Вторая мировая, и опять началась гонка по созданию оружия массового поражения людей. Не останавливается в своем развитии и противогаз. Он становится универсальным и обеспечивает защиту органов дыхания человека еще и от радиоактивной пыли и аэрозолей, зараженных болезнетворными бактериями. Кроме того, широкое внедрение различной техники в вооруженные силы государств мира способствовало появлению такого индивидуального средства защиты, в котором можно было бы управлять различными механизмами, нести боевое дежурство, работать с точными приборами. В результате в нашей стране был создан противогаз нового поколения — ГП-7В. Он даже по внешнему облику существенно отличается от своих старших собратьев. Конструкторы в процессе работы над изделием пошли нетрадиционным путем и закрепили фильтрующий элемент прямо на резиновой маске. Однако при испытаниях оказалось, что прочность резины недостаточна и маска на ходу сползала. Эта проблема была решена за счет уменьшения массы и размеров коробки с фильтрующим элементом при сохранении всех защитных свойств и оригинальным созданием профиля резины, который увеличивал жесткость отдельных фрагментов, сохраняя при этом неизменными массу и эластичность самой маски. Трапециевидные изогнутые стекла увеличили общее поле зрения с 35—40 до 70%. При дыхании они не запотевали, как у всех предыдущих образцов. В нем удобно работать с различными оптическими приборами.

Одно из достоинств противогаза — специальный двойной клапан выдоха, который представляет собой оригинальную конструкцию, позволяющую значительно уменьшить усилие человека при выдохе. Этот клапан оказался намного надежнее одноступенчатых, применяющихся в зарубежных образцах, и не пропускает наружный зараженный воздух внутрь маски даже при больших физических нагрузках. Не случайно иностранные специалисты не раз пытались копировать его конструкцию.

По данным научно-исследовательского института при Министерстве обороны Швеции, проводившего сравнительные испытания 11 противогазов, стоящих на вооружении армий различных стран, ГП-7В по своим характеристикам входит в тройку лучших образцов.

Учитель демонстрирует устройство противогАЗа.

Целесообразно на этом уроке в качестве пропедевтической подготовки к ученической конференции заслушать сообщение одного из двух учащихся о биографии Н. Д. Зелинского. Если позволит время, второй учащийся делает рецензию.

Домашнее задание: § 16, с. 87—89. Домашние опыты «Адсорбция активированным углем красящих веществ пепси-колы», «Адсорбция кукурузными палочками паров пахучих веществ».

Домашний опыт.

Адсорбция активированным углем красящих веществ пепси-колы

Реактивы и оборудование: газированный напиток (пепси-кола или любой другой газированный напиток, желательно яркоокрашенный), активированный уголь; кастрюля, воронка (может быть самодельная), фильтровальная бумага (марля), нагревательный прибор (электроплита, газовая плита).

Налейте в кастрюлю полстакана (100 мл) газированного напитка. Добавьте туда же 5 таблеток активированного угля. На маленьком огне газовой плиты нагревайте кастрюлю в течение 10 мин. Отфильтруйте уголь.

Домашний опыт.

Адсорбция кукурузными палочками паров пахучих веществ

Реактивы и оборудование: кукурузные палочки, духи или одеколон, две одинаковые стеклянные банки с крышками.

В две стеклянные банки капните по капле духов. В одну из банок положите 4—5 кукурузных палочек. Обе банки закройте крышками. Банку, в которой находятся кукурузные палочки, немного потрясите. Для чего? Откройте обе банки. Объясните результаты эксперимента.

Дистилляция (1/2 ч)

Цели урока: развивать знания учащихся о способах разделения смесей, раскрыть значение промышленного и бытового способов разделения смесей.

План урока

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Разделение веществ, основанное на различии их температур кипения, называют *дистилляцией*.

Учитель объясняет и показывает устройство и принцип работы лабораторной установки для дистилляции жидкостей и выполняет демонстрационный эксперимент.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Получение дистиллированной воды с помощью лабораторной установки для перегонки жидкостей

Реактивы и оборудование: вода, подкрашенная дихроматом калия; колба Вюрца, холодильник, аллонж, колба-приемник, резиновые шланги, штатив с лапкой и кольцом, штатив с лапкой, спиртовка, спички.

Для очистки веществ перегонкой собирают прибор по рисунку 88 на с. 90 учебного пособия (электронагреватель можно заменить на спиртовку). Нижняя резиновая трубка присоединяется к водопроводному крану, верхняя — отводится в раковину. Когда прибор собран, нагревают колбу Вюрца с жидкостью. Воду в колбе можно подкрасить дихроматом калия. Полученная дистиллированная вода бесцветна и прозрачна.

После проведения эксперимента необходимо дать учащимся возможность сравнить дистиллированную воду с водопроводной, а также рассказать о применении дистиллированной воды в медицине, косметологии, химическом синтезе.

Дистилляцию используют не только для очистки веществ от примесей, но и для разделения смесей на отдельные порции — *фракции*. Нефть представляет собой смесь веществ, называемых углеводородами (углеводороды — соединения, состоящие из атомов углерода и водорода). Если постепенно начать нагревать нефть, то сначала из нее испаряются вещества, которые имеют наиболее низкую температуру кипения, затем те, которые кипят при более высокой температуре.

Таким образом, собирая фракции, кипящие в различных интервалах температур, из нефти получают бензин ($t_{\text{кип}} = 40\text{—}200\text{ }^{\circ}\text{C}$), керосин ($t_{\text{кип}} = 180\text{—}300\text{ }^{\circ}\text{C}$) и другие продукты.

Учитель демонстрирует коллекцию «Нефть и нефтепродукты».

Если необходимо получить твердое вещество из раствора, то используется способ очистки веществ — *кристаллизация*.

Кристаллизация — образование кристаллов вещества в твердом состоянии из паров, растворов, расплавов.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Разделение смеси дихромата и перманганата калия способом кристаллизации

Смотрите с. 91 учебного пособия.

Учитель демонстрирует *кристаллизатор* — толстостенный стеклянный сосуд, в котором испарение жидкости из раствора происходит естественным путем.

Процесс кристаллизации происходит и в естественных природных условиях. Природная вода океанов, морей, озер, рек, ручьев и подземных источников представляет собой естественный раствор. В ней растворяются различные вещества, которые затем при определенных условиях вновь подвергаются кристаллизации.

Особенно интересна кристаллизация подземных вод в пещерах. Капля за каплей вода просачивается и падает со сводов пещеры вниз. Каждая капелька при этом частично испаряется и оставляет на потолке пещеры вещество, которое было в ней растворено. Так постепенно на потолке пещеры образуется маленький бугорок, вырастающий затем в сосульку. Одна за другой капли мерно падают день за днем, год за годом, век за веком. Звук их падения глухо раздаётся под сводами пещеры. Сосульки все вытягиваются и вытягиваются, а навстречу им начинают расти вверх такие же длинные столбы сосулук со дна пещеры. Иногда сосульки, растущие сверху (сталактиты) и снизу (сталагмиты), встречаются, срастаются вместе и образуют колонны. Так возникают в подземных пещерах узорчатые, витые гирлянды, причудливые колоннады. Сказочно красивы подземные чертоги, украшенные фантастическими нагромождениями сталактитов и сталагмитов, которые представляют собой кристаллы.

Фракционная перегонка жидкого воздуха

С этим вопросом учащиеся знакомятся в процессе самостоятельной работы.

УЧИТЕЛЬ. Как разделить воздух на отдельные газы?

При подготовке ответа на вопрос учащиеся читают § 17 на с. 93 учебного пособия (5—7 мин). Затем один из учеников пересказывает прочитанный материал. Его вызывают в произвольном порядке, напроимер по жребию. Предлагаем один из вариантов организации жребия.

Учитель должен заранее приготовить набор карточек, количество которых равно количеству учащихся в классе. На каждой карточке пишется фамилия и имя одного ученика. Учитель вытаскивает произвольно одну карточку из набора. Уче-

ник, фамилия которого была записана на карточке, пересказывает материал.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

ЗАДАНИЕ 1. В промышленности чистый кислород, аргон и азот получают из воздуха. Его охлаждают до жидкого состояния, а затем перегоняют, постепенно увеличивая температуру, и собирают каждое вещество по мере его закипания. Расположите указанные составные части воздуха в соответствии с порядком закипания (таблица 20).

Таблица 20

Название компонента воздуха	Температура кипения, °С	Номер по порядку
Аргон	-186	
Кислород	-183	
Азот	-196	

ЗАДАНИЕ 2. Какая вода: водопроводная, колодезная, дождевая, снеговая, речная, морская — содержит наибольшее количество примесей? Какая из них по содержанию примесей ближе к дистиллированной?

ЗАДАНИЕ 3. Какую массу соли можно получить при выпаривании 345 г 12%-го раствора хлорида натрия?

Домашнее задание: § 17. Домашний опыт «Очистка воды».

Домашний опыт. Очистка воды

Оборудование: чайник, кружка (любая), тарелка, нагревательный прибор (электроплита, газовая плита), полотенце или тряпка.

Воду в чайнике нагревают. Когда она закипит и будет выходить пар, к носику чайника поднесите тарелку и подержите несколько минут.

ВНИМАНИЕ! БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ ПРИ ПОЯВЛЕНИИ ПАРА ИЗ ЧАЙНИКА! РУКУ, В КОТОРОЙ БУДЕТЕ ДЕРЖАТЬ ТАРЕЛКУ, ОБЕРНИТЕ ПОЛОТЕНЦЕМ ИЛИ ТРЯПКОЙ.

Соберите конденсат в кружку. Эту воду (дистиллированную) можно попробовать на вкус.

ЗАДАНИЕ 1. Возьмите маленькое зеркало (или стеклянную бутылку), согрейте его в руках и сразу подышите на него. Дайте зеркалу охладиться и снова подышите. Прокомментируйте наблюдения.

ЗАДАНИЕ 2. Придумайте и зарисуйте установку, отличную от указанных в инструкции данного опыта, с помощью которой можно получить дистиллированную воду в домашних условиях.

Обсуждение результатов практической работы № 4. Выращивание кристаллов соли (домашний опыт) (1/1 ч)

Цели урока: расширить кругозор учащихся, сформировать и совершенствовать навыки самостоятельной работы; поддерживать благоприятный психологический климат в коллективе, развивать умение публичного выступления.

Рекомендации по организации урока

- Заранее продумайте и сообщите учащимся план проведения урока (критерии конкурса, темы докладов, регламент выступлений и обсуждений).
- Доведите до сведения учащихся источники информации для подготовки к уроку (литература, энциклопедии, мультимедийные диски, рефераты старшеклассников, Интернет-ресурсы). Литература должна быть доступной для понимания семиклассников.

- Назовите (или вместе с учениками выберите) членов жюри. В жюри могут входить преподаватели естественнонаучных дисциплин, классный руководитель, старшеклассники, родители.
- Необходимо учитывать опыт выступления перед аудиторией учащихся 7 классов. Проведите консультацию для учащихся не менее чем за неделю до проведения конкурса. Обязательно посмотрите тексты выступления (а еще лучше послушайте каждого ученика). Учитывая огромный объем дополнительной работы, назначьте себе в помощь консультантов (учащихся старших классов), которые помогут вам при прослушивании докладов.
- Старайтесь распределять задания по подготовке докладов, учитывая пожелания самих учащихся. Ничего страшного, если одну тему захотят разрабатывать несколько человек. Пусть они подготовят общий доклад, дополняя и помогая друг другу. Постарайтесь задействовать в работе по подготовке и проведению конкурса всех учащихся класса, найдите дело каждому.
- Не стесняйтесь привлекать к работе родителей. Практика показывает, что родители могут оказать неоценимую помощь, фотографируя и снимая на видеокамеру отдельные моменты конкурса; используя эти материалы, можно выпустить стенгазету или смонтировать видеофильм.
- Уделите особое внимание подведению итогов конкурса: найдите, за что можно отметить каждого учащегося; проанализируйте наиболее удавшиеся доклады, дайте оценку уровню коллективной работы в классе.
- Не бойтесь подготовительной работы! Результаты оправдают все ваши старания!

Домашнее задание: подготовиться к практической работе № 5 на с. 96 учебного пособия.

Практическая работа № 5. **Очистка поваренной соли (1/1 ч)**

Цели урока: развивать и закрепить знания учащихся о способах разделения смесей; формировать основные лабораторные приемы и экспериментальные умения (растворение, приготовление фильтра, фильтрование, выпаривание).

План урока

Реактивы и оборудование: хлорид натрия, песок, дистиллированная вода; химический стакан (2 шт.), стеклянная палочка, воронка, фарфоровая чашка, штатив с кольцом, спиртовка, спички, фильтрованная бумага.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

ЗАДАНИЕ 1. Прочтите инструкцию к проведению практического задания на с. 96 учебного пособия.

ЗАДАНИЕ 2. Рассмотрите выданную вам загрязненную поваренную соль. Какие примеси она содержит?

ЗАДАНИЕ 3. Составьте план работы. Вспомните правила техники безопасности.

Проверьте предлагаемую вами последовательность с той, которая указана в таблице 21.

Рекомендации. Для фильтрования лучше использовать складчатый фильтр.

Для оформления отчета о проведенной работе учащиеся в тетрадях заполняют таблицу 21.

Таблица 21

Отчет по практической работе «Очистка поваренной соли»

Этап работы	Рисунок	Наблюдения	Выводы*
1. Растворение смеси в воде			
2. Фильтрование			
3. Выпаривание			

* В выводах следует указать, для чего применяется используемый вами метод очистки.

Учитель может рассказать происхождение поверья о том, что рассыпанная соль — предвестник крупной ссоры. В далекие времена соль представляла собой очень большую ценность, о чем рассказывают в таких литературных произведениях, как «Петр Первый» А. Н. Толстого, «Князь Серебряный» А. К. Толстого. (Можно прочесть соответствующие отрывки.)

Домашнее задание: выполнить эксперимент «Изучение процесса коррозии железа», результаты которого будут обсуждаться примерно через три недели.

Практическая работа № 6. Изучение процесса коррозии железа (домашний опыт)

Реактивы и оборудование

1. Для приготовления самодельного индикатора: растительное сырье (корнеплоды свеклы или листья краснокочанной капусты), водка, вода; фильтровальная бумага (или марля), 2 пузырька.

2. Для изучения процесса коррозии: растворы аммиака (нашатырного спирта), хлорида натрия (поваренной соли), уксусной кислоты (столовый уксус), карбоната или гидрокарбоната натрия (питьевой соды), вода; 5 гвоздей, 5 прозрачных пузырьков (например, из-под пенициллина); любой самодельный индикатор.

1. В химической лаборатории очень часто пользуются индикаторами — иногда для определения тех или иных веществ, а большей частью чтобы узнать кислотность среды, потому что от этого свойства зависит и поведение веществ, и протекание реакции.

Возьмите немного сырья (точное количество не имеет значения), измельчите его, положите в кастрюльку и залейте стаканом воды (свекла 1 : 1, капуста 1 : 2). Кипятите в течение 2—3 мин. Раствор пос-

ле охлаждения профильтруйте. Для того чтобы индикатор не портился, полученный фильтрат разбавляют водкой из расчета 1 объем фильтрата и 1 объем водки. Полученный раствор налейте в приготовленный заранее чистый пузырек с этикеткой. Индикатор готов. Испытайте его: добавьте 1—2 капли приготовленного индикатора к раствору кислоты, например лимонной. Запишите цвет индикатора в кислой среде. Затем добавьте 1—2 капли индикатора к раствору соды. Запишите цвет индикатора в щелочной среде.

2. Затем возьмите 5 пузырьков и опустите в каждый по чистому блестящему гвоздю.

АККУРАТНО! НЕ РАЗБЕЙТЕ ДОНЬЯ ПУЗЫРЬКОВ!

Налейте в каждый пузырек один из растворов: раствор аммиака, хлорида натрия, уксусной кислоты, карбоната или гидрокарбоната натрия и воды так, чтобы он полностью покрыл гвоздь.

С помощью любого индикатора определите среду каждого раствора. Оставьте гвозди в растворах до следующего дня. Проследите за тем, какие изменения обнаружались при этом.

Ответьте на вопросы и оформите отчет о выполненной работе

- Что такое коррозия?
- Укажите, в каких растворах наблюдались, а в каких не наблюдались признаки коррозии.
- Удалось ли вам установить какие-либо закономерности при проведении опыта? Каковы они? Как можно объяснить эти закономерности?
- Заметили ли вы разницу в том, как протекает коррозия на поверхности, шляпке, острого кончика гвоздя?*

* Попробуйте связать наблюдаемые результаты с тем, что вам известно о механической обработке гвоздя при его изготовлении.

- Почему гвозди подолгу не ржавеют на складе, но быстро покрываются ржавчиной, если опустить их в воду?
- Сделайте фотографии различных этапов эксперимента, например фотография гвоздей до эксперимента, спустя сутки после начала опыта, фото через неделю и т. д.

Химические реакции.

Условия протекания и прекращения химических реакций (1/1 ч)

Цели урока: обеспечить восприятие и осмысление понятия «химическая реакция»; закрепить понятие «вещество»; подвести учащихся к осознанию практической значимости знаний о химических явлениях посредством ознакомления с областями применения этих знаний; создать условия для развития у школьников умения анализировать результаты демонстрационных экспериментов.

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Эпиграфом к уроку могут стать слова арабского философа IX в. Исхака аль-Кинди: «Чтобы познать что-либо, следует ответить на четыре вопроса: «Есть ли это?», «Что это?», «Каково это?», «Почему это?». Зачитав высказывание философа, учитель сообщает, что на сегодняшнем уроке учащиеся будут искать ответы на вопросы применительно к химическим реакциям.

Учитывая, что учащимся знакомо понятие «химическая реакция», учитель проводит беседу по следующим вопросам.

- Что такое химическая реакция?
- Приведите примеры известных вам химических реакций.

- Как называется реакция, с помощью которой можно доказать наличие того или иного вещества?
- Как вы считаете, какие условия необходимы для протекания химических реакций?

Источником ответов на эти вопросы служит демонстрационный химический эксперимент и наблюдения учащихся.

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Учащиеся должны внимательно посмотреть демонстрационные опыты, записать наблюдения, на основании которых сделать выводы об условиях протекания и прекращения химических реакций. Для того чтобы организовать и направлять деятельность учащихся по наблюдению демонстрационных экспериментов, предлагается текст описания опытов, в который учащиеся вставляют пропущенные слова (соответственно после показа каждого демонстрационного эксперимента учитель дает время учащимся на заполнение пропущенных слов в тексте). После показа демонстрационного опыта «Вулкан на столе» целесообразно провести обсуждение записей учащихся. Учитель вносит необходимые коррективы. Не нужно делать акцент на признаках реакции, так как этот вопрос будет рассмотрен подробно на следующем уроке. Обсуждение записей экспериментов 2—5 можно провести в зависимости от подготовленности класса после просмотра каждого опыта или сразу после просмотра всех демонстраций.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

«Вулкан на столе»

Реактивы и оборудование: дихромат калия, этиловый спирт; подъемный столик для демонстрации опытов, лучинка, спички, лист бумаги, керамическая плитка.

На керамическую плитку помещают в форме горки 2—3 шпателя растертого в ступке дихромата калия. Керамическую плитку кладут на подъемный столик. Если по размеру керамическая плитка меньше подъемного столика, то под плитку лучше положить лист бумаги. Смачивают каплей спирта дихромат калия и поджигают его при помощи лучины.

Отчет учащихся. При поджигании сыпучего кристаллического вещества ... цвета происходит выделение ... и В результате образуется вещество ... цвета. Опыт «Вулкан на столе» назван так, потому что

Вывод. Признаки превращения

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Взаимодействие железных опилок и порошка серы при нагревании

Реактивы и оборудование: железные опилки, порошок серы; пробирка, держатель для пробирок, спиртовка, спички, весы, ступка с пестиком.

В ступке тщательно смешивают железные опилки и порошок серы в соотношении 7 : 4 по массе. (Учитель может предложить учащимся доказать, что получилась смесь.) Смесь помещают в пробирку и нагревают в пламени спиртовки.

Отчет учащихся. При смешивании железных опилок и порошка серы образовалась/произошла (нужное подчеркнуть)

Это можно доказать следующим образом:

При нагревании пробирки с железными опилками и порошком серы происходит

Это можно доказать несколькими способами:

- 1) ... ;
- 2) ... ;
- 3)

Вывод. Признаки превращения

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с кислотой и обнаружение его с помощью известковой воды

Реактивы и оборудование: мрамор, соляная кислота (1 : 1), известковая вода; аппарат Кирюшкина, пробирка, штатив для пробирок, штатив с лапкой.

Аппарат Кирюшкина с небольшими кусочками мрамора (3—4 шт.) закрепляют в штативе. Приливают соляную кислоту. Газоотводную трубку аппарата опускают в пробирку с известковой водой. Пропускают газ до помутнения известковой воды.

Отчет учащихся. При добавлении соляной кислоты к кусочкам мрамора образуются ... газа. Происходит ... , признаком которой является образование При пропускании ... через известковую воду происходит также ... , об этом свидетельствует выпадение

Вывод. Признаки превращений, которые наблюдали в данном опыте:

- 1) ... ;
- 2)

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Каталитическое разложение пероксида водорода (катализатор оксид марганца (IV))

Реактивы и оборудование: раствор пероксида водорода (3%), оксид марганца (IV); большая пробирка с газоотводной трубкой, химический стакан (50 мл), лучинка, спички, штатив с лапкой, шпатель.

В большую пробирку наливают на $\frac{1}{3}$ ее объема перекись водорода. Добавляют в пробирку небольшое количество (на кончике шпателя) оксида марганца (IV). Пробирку быстро закрывают пробкой с газоотводной трубкой и закрепляют горизонтально в штативе. Газоотводную трубку опускают в химический стакан. Через 2—3 минуты после того, как нач-

нут выделяться пузырьки, опускают в стакан тлеющую лучинку.

Отчет учащихся. При добавлении к перекиси водорода черного порошка оксида марганца (IV) MnO_2 наблюдается Образующееся вещество — это Об этом свидетельствует Оксид марганца (IV) MnO_2 ускорял ..., но по окончании остался неизменным. Такие вещества называются

Вывод. Признаки превращения

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Ферментативное разложение пероксида водорода с помощью каталазы

Реактивы и оборудование: раствор пероксида водорода (3%), кусочки сырого картофеля, химический стакан (50 мл), лучинка, спички.

В химический стакан помещают небольшие кусочки сырого картофеля. (Картофель предварительно должен быть очищен.) Наливают до половины стакана пероксида водорода. Через 2—3 мин после того, как начнут выделяться пузырьки, опускают в стакан тлеющую лучинку.

Отчет учащихся. При добавлении к перекиси водорода кусочков сырого картофеля наблюдается

Образующееся вещество — это Об этом свидетельствует Вещества, содержащиеся в сыром картофеле, ускоряли ..., но по окончании остались неизменным. Такие вещества называются

. Биологические белковой природы называются

Вывод. Признаки превращения

В процессе обсуждения наблюдений учитель акцентирует внимание учащихся на следующих понятиях: химическая реакция, условия протекания ре-

акции (соприкосновение веществ, нагревание, катализаторы ферменты).

Далее учитель предлагает следующее задание.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Горение — это взаимодействие веществ с кислородом. Горение — это первая химическая реакция, с которой познакомился человек. Огонь... Можно ли представить наше существование без огня? Он вошел в нашу жизнь, стал неотделим от нее. Без огня человек не сварит ни пищу, ни сталь.

Но огонь может быть не только другом. Пожар — одно из страшнейших бедствий, которые переживает человек. Вы, наверное, не раз слышали о последствиях пожаров или были очевидцами. Если вы считаете, что вас это не касается, — глубоко ошибаетесь. Несмотря на то что человек давно получил огонь, он до сих пор не смог его приручить. Поэтому от ваших знаний может зависеть благополучие и, может быть, даже жизнь людей...

УЧИТЕЛЬ. Какие способы тушения пожара вы знаете?

Наверняка учащиеся назовут один из способов тушения пожаров — использование огнетушителя.

Учитель демонстрирует кислотный огнетушитель, его устройство и принцип действия.

Затем учитель инструктирует учащихся о домашнем опыте и дает рекомендации по его выполнению.

Домашнее задание: § 18. Домашний опыт «Изготовление самодельного огнетушителя».

Домашний опыт.

Изготовление самодельного огнетушителя

Реактивы и оборудование: питьевая сода, уксус, стиральный порошок; пластмассовый флакон из-под шампуня, кусочек резинового шланга, длина которого на 3—4 см больше высоты флакона, пузырек из-под пенициллина, бумажный тампон, неплотно закрывающий этот пузырек, старая чайная ложка

(старая для того, чтобы не портить новую), стакан (250 мл).

Сначала приготовьте раствор соды: для этого налейте полстакана воды и добавляйте соду до тех пор, пока она растворяется. Налейте во флакон из-под шампуня приготовленный раствор и добавьте немного (половину чайной ложки) стирального порошка. Хорошо перемешайте полученный раствор.

В пузырек из-под пенициллина налейте уксус (до $\frac{1}{3}$ объема) и закройте бумажным тампоном. В отверстие в крышке флакона с раствором соды вставьте гибкий (резиновый) шланг, чтобы он плотно вошел в нее. Осторожно опустите пузырек с кислотой в раствор соды. Завинтите крышку со шлангом таким образом, чтобы шланг доходил до дна флакона.

Если теперь резко повернуть флакон вверх дном, то кислота вступит в контакт с раствором соды, образуется углекислый газ, который будет вместе с пеной выходить через шланг.

Признаки химических реакций (1/2 ч)

Цели урока: создать условия для развития у школьников умения анализировать результаты лабораторных опытов, практических умений работать с реактивами, оборудованием в соответствии с правилами техники безопасности.

План урока

АКТУАЛИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ

Учитель читает отрывок из стихотворения С. Я. Маршака «Вчера и сегодня».

Лампа плакала в углу,
За дровами на полу:
— Я голодная,
Я холодная!
Высыхает мой фитиль.
На стекле густая пыль.
Почему —
Я не пойму —

Не нужна я никому?
Познакомилась в столовой
Я сегодня с лампой новой,
Говорили, будто в ней
Пятьдесят горит свечей.
Ну и лампа! На смех курам!
Пузырек под абажуром.
В середине пузырька —
Три-четыре волоска...
Стеариновая свечка
Робко вставила словечко:
— Вы сказали, будто в ней
Пятьдесят горит свечей?
Обманули вас бесстыдно:
Ни одной свечи не видно!

К какому явлению — физическому или химическому — относится горение старой и новой ламп? Почему вы так решили?

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

Перед проведением демонстрационного и лабораторного экспериментов учащимся сообщается, что сегодня на уроке они должны будут обобщить и систематизировать признаки химических реакций.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

«Пламенный шар» (для демонстрации выделения теплоты и света в процессе реакции)*

Реактивы и оборудование: нитрат калия (тв.), хлорид натрия (тв.), древесный уголь, сера; ступка, пестик, несгораемая подставка, спиртовка, лучина, спички, весы с разновесами.

* Загорский В. В. Огни потешные. Фейерверк: история, теория, практика. — М.: Школа им. А. Н. Колмогорова, «Самообразование», 2000.

Готовят смесь, состоящую из 3,7 г нитрата калия, 0,5 г хлорида натрия, 1 г древесного угля и 1,5 г серы. Смесь растирают в ступке. 1—2 г смеси помещают на несгораемую подставку. При поджигании она образует пламенный шар, выбрасывающий искры.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

Самостоятельная экспериментальная работа по определению признаков химических реакций. Работа может быть проведена по вариантам.

Лабораторный опыт.

Взаимодействие уксусной кислоты с пищевой содой (гидрокарбонатом натрия)

Реактивы и оборудование: раствор уксусной кислоты (7%), гидрокарбонат натрия; пробирка, шпатель.

Уксус (раствор уксусной кислоты) и пищевую соду используют в хлебопечении. При добавлении в тесто этих веществ изделия становятся пышными, хорошо пропекаются.

Поместите в пробирку немного (на кончике шпателя) пищевой соды. Добавьте к пищевой соде 1—2 мл раствора уксусной кислоты. Определите признак, сопровождающий этот процесс. Запишите свои наблюдения (заполните пропуски в предложениях). Какое это явление?

Отчет учащихся. При добавлении к пищевой соде раствора уксусной кислоты наблюдаем бурное образование ... с шипением.

Вывод. Это ... явление.

Лабораторный опыт.

Удаление пятен от раствора иода

Реактивы и оборудование: иод, раствор тиосульфата натрия (10%); пипетка, кусочек ткани.

Пятна от раствора иода трудно удалить. Избавиться от них помогает раствор тиосульфата натрия.

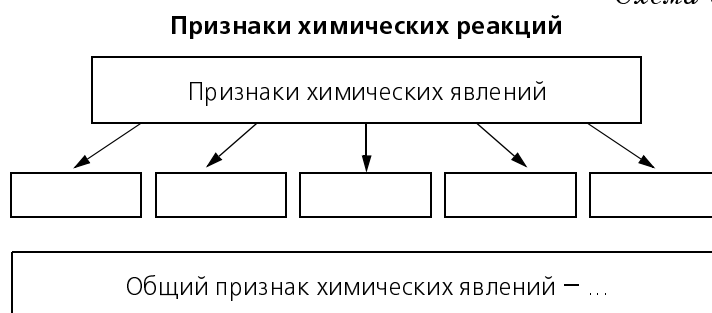
Нанесите на кусочек ткани каплю иода. Капните раствор тиосульфата натрия на пятно, нанесенное на ткань. Запишите свои наблюдения (заполните пропуски в предложениях). Какое это явление?

Отчет учащихся. При нанесении раствора тиосульфата натрия на пятно иодной настойки оно
Признак этого явления — изменение

Вывод. Это ... явление.

По итогам демонстрационного и лабораторных экспериментов в процессе фронтальной беседы учащиеся заполняют схему 6 «Признаки химических реакций».

Схема 6



Очень важно при изучении признаков химических реакций показать различия между *химическими явлениями*, сопровождающимися выпадением осадка, изменением цвета, образованием газа, и физическими явлениями, сопровождающимися, казалось бы, такими же признаками.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Получение осадка гидроксида меди (II) реакцией обмена

Реактивы и оборудование: медный купорос (тв.), вода, раствор гидроксида натрия; круглодонная колба, штатив с лапкой, спиртовка, стеклянная палочка, стакан со льдом.

В колбе растворяют 5—6 г медного купороса при нагревании. Осторожно охлаждают полученный раствор. Далее добавляют раствор гидроксида натрия. Наблюдают выпадение осадка.

ЗАДАНИЕ. Сравните (по цвету) осадок с исходным веществом. Произошла ли химическая реакция? Является ли в данном случае выпадение осадка признаком химической реакции? Ответ поясните. Сделайте вывод.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Возгонка иода

Реактивы и оборудование: иод (кр.); химический стакан, круглодонная колба, штатив с кольцом и лапкой, медная сетка, спиртовка, спички.

Несколько кристаллов иода помещают в сухой стакан и накрывают круглодонной колбой с холодной водой. Стакан помещают на кольцо штатива. Колбу закрепляют в лапке штатива. Стакан осторожно нагревают через медную сетку очень маленьким пламенем спиртовки. Происходит возгонка иода.

ЗАДАНИЕ. Сравните исходное вещество (по цвету) с веществом, конденсировавшимся на дне колбы. Произошла ли химическая реакция? Является ли в данном случае изменение цвета признаком химической реакции? Ответ поясните. Сделайте вывод.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Выделение газа из раствора

Реактивы и оборудование: газированная минеральная вода (любая); большая пробирка, пробиркодержатель, спиртовка, спички.

В пробирку наливают 3—5 мл минеральной газированной воды и слегка нагревают ее над пламенем спиртовки.

ЗАДАНИЕ. Что наблюдаете? Является ли в данном случае выделение газа признаком химической реакции? Ответ поясните. Сделайте выводы.

Для закрепления знания признаков химических реакций, развития умения логически обосновывать свой ответ учащимся предлагается игра мини-лото «Физические и химические явления».

Мини-лото «Физические и химические явления»

Оборудование: игровое поле (4 × 4 квадрата), в каждой клетке которого записано физическое или химическое явление (количество игровых полей равно числу пар учащихся); маленькие карточки-фишки (на каждой записан пример физического или химического явления); конверт (мешочек, сундучок и т. п.).

ОПИСАНИЕ ИГРЫ. Учитель выдает на каждую пару игровое поле.

Примеры игровых полей

Горение дров	Звонок будильника
Переваривание пищи в желудке	Выпадение росы

Засахаривание варенья	Образование зеленого налета на медных изделиях
Разрушение мраморной скульптуры под действием кислотных дождей	Высыхание мокрого белья

Гниение листвы	Окрашивание забора масляной краской
Образование инея	Приготовление яичницы

Испарение воды	Плавление олова
Прокисание молока	Горение бенгальских огней

У учителя (в конверте, мешочке) маленькие карточки-фишки. На каждой из фишек указан один пример физического или химического явления (маленькие фишки дублируют информацию игровых полей). Учитель достает из конверта одну из фишек и зачитывает то, что на ней написано, например «Горение бенгальских огней». Один из учащихся пары, на столе которой игровое поле содержит указанный пример, объясняет, о каком физическом или химическом явлении идет речь. При правильном ответе ученик получает фишку и закрывает соответствующий участок игрового поля. При неправильном ответе фишка изымается из игры. Выигрывает та пара учащихся, которая первой полностью закроет игровое поле фишками.

Домашнее задание: § 19. Домашний опыт «Приготовление лимонада».

**Домашний опыт.
Приготовление лимонада**

Реактивы и оборудование: лимонная кислота, питьевая сода, сахарный песок; 2 стакана, чайная ложка.

Насыпьте в чистый сухой стакан по 1 чайной ложке порошков лимонной кислоты и питьевой соды и 3 чайные ложки сахарного песка. Чайной ложкой перемешать эту смесь.

Возьмите 1 чайную ложку смеси, насыпьте в другой чистый стакан и залейте водой. Лимонад готов!

- Какого цвета исходные вещества?
- Можете ли вы по внешнему виду отличить кристаллы сахара от кристаллов лимонной кислоты?
- А каким еще способом легче всего различить эти вещества?
- По каким признакам?

- Что менялось в опыте, а что было постоянным?
- Какие бывают виды смесей? Приведите примеры. Какую смесь вы приготовили?
- В стакане массой 100 г смешали 15 г сахара, 5 г лимонной кислоты, 5 г питьевой соды. Добавили 200 г воды. Масса стакана после проведенного опыта равна: а) 325 г; б) < 325 г; в) > 325 г. Объясните почему.

**Обсуждение результатов
практической работы № 6.
Изучение процесса коррозии железа
(домашний опыт) (1/1 ч)**

Цели урока: познакомить учащихся с процессом коррозии и способами защиты металлов от нее; формировать навыки устной речи, положительную мотивацию к изучению предмета.

План урока

ОБЪЯСНЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА

УЧИТЕЛЬ. Сегодня на уроке мы будем говорить о таком процессе, как *коррозия*. Коррозия — это давний и опасный враг большинства металлов, применяемых в технике и быту. В чем сущность этого процесса? Как бороться с коррозией? Именно этому посвящен сегодняшний урок, который построен в виде путешествия по станциям «Информационной», «Исторической», «Домашнего экспериментирования», «Практической». (Необходимо за неделю разделить учащихся на четыре группы, каждая из которых приготовит сообщение.)

Учитель по очереди предоставляет слово учащимся трех групп, при необходимости дополняя и комментируя сообщения учащихся.

Для подготовки доклада учащиеся могут воспользоваться материалом учебного пособия «Рассказы о реакциях».

Примерные тексты сообщений учащихся

Станция «Информационная»

Коррозия — от латинского *corrodere* — разъедать.

Больше всего страдают от коррозии сплавы на основе железа — главные материалы современной техники. Есть старая, но очень точная поговорка: «ржа ест железо». Около 20% железа, производимого ежегодно, идет на замену железных изделий, пришедших в негодность из-за ржавления. За коррозией следует эрозия — разрушение металлических изделий в результате механических воздействий, после чего металл уже непригоден.

Скорость коррозии измеряют в граммах разрушенного металла за 1 ч с 1 м² металлической поверхности. Если эта величина не превышает 0,1 г/м²·ч, металл считается коррозионностойким, если она достигает от 3 до 10 г/м², — малостойким. Металлы, теряющие с 1 м² поверхности больше 10 г в час, называются нестойкими.

Различают несколько видов коррозии:

- по характеру разрушения: сплошная, точечная, язвенная, межкристаллическая и др. (особенно опасна межкристаллическая коррозия, которая, не разрушая металл с поверхности, распространяется вглубь по границам составляющих металл частиц-кристаллов);
- по природе агрессивных сред: воздушная, почвенная, морская, биологическая (вызванная водорослями, моллюсками, плесенью), газовая;
- по механизму возникновения: химическая, электрохимическая.

Химическая коррозия протекает в средах, не проводящих электрический ток (в газах, нефти), при высоких температурах, когда невозможна конденсация водяного пара. Ей подвергаются арматура печей, детали двигателей внутреннего сгорания, лопатки газовых турбин, аппаратура химической промышленности.

Электрохимическая коррозия возможна в присутствии влаги и распространена значительно шире, чем химическая. Ей подвергаются подводные части судов в морской и пресной воде, металлические сооружения и конструкции под водой и в атмосфере, паровые котлы, проложенные в грунте трубопроводы, оболочки кабелей и др.

*Станция «Историческая»**

Люди издавна интересовались вопросами защиты металлов от коррозии. Древнегреческий историк Геродот (V в. до н. э.), древнеримский ученый Плиний Старший (I в. н. э.) упоминают о применении олова для защиты железа от ржавчины.

Средневековые алхимики мечтали о получении нержавеющей стали.

В начале XIX в. по заказу одного миллионера была построена яхта «Зов моря». Дно ее было обшито монель-металлом (сплав меди и никеля), а рама руля и другие детали были изготовлены из стали. Когда яхту спустили на воду, возник гигантский гальванический элемент, состоящий из катода (монель-металла), стального анода и раствора электролита — морской воды.

Последствия были ужасными! Еще до выхода в открытое море яхта полностью вышла из строя. «Зов моря» остался в истории мореплавания примером конструкторской недальновидности.

В начале XIX в. один из основателей электрохимии Г. Деви и его ученик М. Фарадей изучают процесс электрохимической коррозии и публикуют работы. С тех пор во многих странах мира было выполнено очень много работ по изучению коррозии различных материалов. Однако научно обоснованной теории электрохимической коррозии не было. Существовала лишь теория, выдвинутая в 1830 г. швейцарским ученым Де ла Ривом, оказавшаяся

* Беккерт М. Мир металла. — М.: Мир, 1980.

неверной. Согласно этой теории, коррозии подвергается материал, в котором есть инородные включения. В 1935 г. отечественный ученый А. И. Шульгин объяснил коррозию как индивидуальность металлов, так и сплавов. Он рассмотрел механизм протекания процесса коррозии и факторы, влияющие на его скорость. В том же 1935 г. Я. В. Дурдин обосновал растворение металлов в кислотах без наличия инородных включений в них. Таким образом, отечественные ученые сформулировали теорию электрохимической коррозии металлических материалов.

Станция «Домашнего экспериментирования»

Учащиеся станции заранее оформляют отдельный стенд, готовят мультимедийную презентацию по итогам домашнего эксперимента «Изучение процесса коррозии железа», который был задан за три недели до проведения урока. Для оформления стенда и создания презентации используются материалы учащихся всего класса, а не только этой группы.

Они объясняют результаты эксперимента, отвечают на вопросы.

Станция «Практическая»

После обсуждения результатов опыта школьникам предлагают рассказать о мерах борьбы с коррозией, сформулировать и обосновать способы защиты металлов от нее.

Большим достижением металлургов в защите от коррозии стало создание коррозионностойкой стали. Снижение содержания углерода нержавеющей стали до 0,1% — один из способов создания материала, стойкого к коррозии. В 1923 г. получили наиболее типичную нержавеющую сталь — хромоникелевую (18% хрома и 8% никеля). Первые тонны нержавеющей стали в нашей стране выплавляли в 1924 г. в Златоусте. Сейчас уже создан широкий ассортимент коррозионностойких сталей. Это и сплавы на железохромоникелевой основе, и особо коррозионностой-

кие никелевые, легированные молибденом и вольфрамом.

В январе 1986 г. в Брюсселе проходила международная автомобильная выставка, на которой демонстрировали более 1300 автомобилей из трех десятков стран. Всеобщее внимание привлекли машины шведской фирмы «Вольво», которая сумела существенно повысить антикоррозионную стойкость своей продукции и давала покупателям соответствующую гарантию. Чтобы ни у кого не возникло сомнений, фирма придумала оригинальную рекламу: на одном из ее стендов был установлен гигантский аквариум с водой, в котором, пока функционировала выставка, все время находился автомобильный остов, прошедший перед этим специальную антикоррозионную обработку. «Не знаем, как насчет восьми лет, — шутила одна из бельгийских газет, — металлическая рыбка «Вольво» не поржавела».

Способы защиты металлов от коррозии

1. Отделение металла от агрессивной среды (окраска, смазка, покрытие лаками, эмалями).
2. Изготовление сплавов, стойких к коррозии.
3. Защита металлов более активным металлом. (например, оцинкованное железо). К доньям кораблей прикрепляют протекторы — слитки металла более активного, чем обшивка дна корабля.

Учитель подводит итоги урока. Учащиеся заполняют анкеты, в которых они указывают класс, фамилию, имя, оценивают свою работу на уроке, работу группы, понимание темы («плохо», «хорошо», «отлично»). В анкете можно предложить следующие вопросы.

- Чем интересен, по-вашему, урок для каждого ученика?
- С каким настроением вы уходите с урока?
- С какими трудностями вы столкнулись на уроке?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

ЗАДАНИЕ 1. В стихотворении поэта В. Шефнера «Пустырь» есть такие строчки:

Коррозия — рыжая крыса,
Грызет металлический лом.

Всегда ли результат коррозии имеет рыжий цвет?
От чего это зависит?

ЗАДАНИЕ 2. Объясните явление, о котором идет речь в строках А. Ахматовой:

На рукомоинике моем
Позеленела медь.
Но так играет луч на нем,
Что весело глядеть.

Что представляет собой позеленевшая медь?

ЗАДАНИЕ 3. Какое из указанных ниже слов исторически является однокоренным слову «ржавчина»: зардеться, оранжевый, ржаной.

ОТВЕТ. В слове «ржавчина» корень *рж-*. В слове «ржаной» (образовано от рожь), в котором тоже корень *рж-*, но значение иное. Наоборот, слово «оранжевый» по смыслу вполне можно связать с ржавчиной — ведь ржавое железо имеет красновато-бурый оттенок. Но оно заимствовано из европейских языков (вспомним английское *orange*), и его корень имеет иной звуковой состав. Глагол «зардеться» означает «покраснеть». В нем выделяется корень *рд-* с чередованием *д//ж*, которое часто встречается в русском языке (судить — сужу, медведь — медвежонок). Таким образом, только слова «ржавчина» и «зардеться» связаны между собой и по смыслу, и по форме.

Домашнее задание: распределить между учащимися темы докладов предстоящей конференции «Выдающиеся русские ученые-химики».

**Обобщение и актуализация знаний по теме
«Явления, происходящие с веществами».
Подготовка к контрольной работе № 2 (1/1 ч)**

Цели урока: повторить, закрепить и систематизировать знания учащихся о явлениях, происходящих с веществами.

План урока

ЗАДАНИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

На изучение темы «Явления, происходящие с веществами» учителю выделено время, которое он может использовать по своему усмотрению: на совершенствование умений учащихся применять знания темы, на более глубокое освещение отдельных вопросов, на обобщение и систематизацию знаний учащихся при подготовке их к контрольной работе.

Приводим задания, которые помогут учителю организовать познавательную деятельность учащихся на обобщающем уроке.

ЗАДАНИЕ 1. Составьте не менее пяти предложений, начинающихся со слова «смеси».

ЗАДАНИЕ 2. Вам нужно рассказать учащимся третьего класса о способах разделения смесей. Составьте план рассказа. Отметьте, какие опыты и как вы будете показывать.

ЗАДАНИЕ 3. По какому критерию выбираются методы разделения смесей веществ? Предложите способ очистки морской воды.

ЗАДАНИЕ 4. Вещества, вступающие в химическую реакцию, т. е. исходные вещества, называются *реагентами*. Вещества, образующиеся в результате реакции, т. е. конечные, называются *продуктами реакции*. Классифицируйте вещества в известных вам реакциях на реагенты и продукты, заполнив ни-

жеприведенную таблицу. Укажите также признаки, сопровождающие приведенные реакции (табл. 22).

Таблица 22

Обобщение сведений учащихся о химических реакциях

Примеры химических реакций	Исходные вещества	Продукты	Признаки реакций
1. Взаимодействие железных опилок и порошка серы 2. Взаимодействие мрамора с соляной кислотой 3. Разложение пероксида водорода 4. Горение древесины			

ЗАДАНИЕ 5. Для возникновения пожара необходимо наличие трех факторов: горючего вещества, соответствующей температуры воспламенения, кислорода (вещества, поддерживающего горение). Если устранить один из них, то горение прекращается. Какой фактор устраняется, если тушение огня (или его предупреждения) проводят:

1) углекислым газом; 2) водой; 3) при помощи огнестойких покрытий; 4) песком.

На обобщающем уроке можно также использовать задания, в которых предусмотрено разъяснение важнейших понятий темы.

ЗАДАНИЕ 6. Объясните, как вы понимаете следующие термины: а) фильтрование; б) адсорбция; в) дистилляция; г) кристаллизация.

ЗАДАНИЕ 7. Дайте определение термина «химическая реакция». Какие условия необходимы для протекания химических реакций? По каким признакам

можно отличить химические реакции от физических явлений?

ЗАДАНИЕ 8. Выберите правильный ответ.

1. Способ разделения смесей, которыми можно отделить воду от растворенных в ней примесей: а) дистилляция; б) отстаивание; в) фильтрование; г) центрифугирование.

2. Фильтрованием можно отделить нерастворимые вещества от: а) жидкости; б) газа; в) раствора; г) других нерастворимых веществ.

3. Для разделения смеси вода — машинное масло может быть использовано различие веществ по: а) магнитным свойствам; б) плотности; в) цвету; г) температуре кипения.

4. Из перечисленных явлений выберите химическое: а) замерзание воды; б) выпадение кристаллов медного купороса при охлаждении раствора; в) выделение пузырьков газа при открывании бутылки газированной воды; г) горение бензина.

5. Название вещества, не принадлежащего к указанной группе. Смеси: гранит, кровь, молоко, медь, морская вода.

ЗАДАНИЕ 9. Найдите ошибки в утверждениях.

а) Растворение сахара в воде — химическое явление, так как при этом у воды появляется сладкий вкус.

б) Известно, что поливать цветы рекомендуется отстоянной водопроводной водой. Через 2—3 недели на дне сосуда, в котором отстаивается вода, появляется бурый налет, свидетельствующий об образовании нового вещества. Следовательно, отстаивание — это химический процесс.

Домашнее задание: некоторые из вышепредложенных заданий по усмотрению учителя учащиеся могут выполнить дома в качестве подготовки к контрольной работе.

**Контрольная работа № 2 по теме
«Явления, происходящие с веществами» (1/1 ч)**

Цели урока: контроль и учет знаний по теме, оценка сформированности общеучебных умений.

Примерный вариант контрольной работы.

1. Вам даны три слова, объединенных общим признаком. Определите этот признак.

а) Соприкосновение (веществ), нагревание, катализаторы. (Условия для протекания реакций.)

б) Центрифугирование, адсорбция, кристаллизация. (Способы разделения смесей веществ.)

2. Укажите признаки химических реакций:

а) пригорание масла во время приготовления пищи;

б) взаимодействие пищевой соды и лимонной кислоты.

3. Заполните пропуски.

а) В пылесосе загрязненный воздух освобождается от пыли ... (отстаиванием с последующей декантацией, перегонкой, просеиванием, фильтрованием, дистилляцией), так как молекулы воздуха и частицы пыли имеют ... (разный размер, разную массу, разный цвет).

б) При сгорании дров происходит ... (физическое явление, химическая реакция), так как при этом ... (выпадает осадок, выделяется газ, выделяется энергия, изменяется цвет).

4. Разделите перечисленные явления на химические и физические:

а) воспламенение спички; б) свечение электролампы; в) потемнение серебряной ложки; г) скисание молока; д) испарение воды; е) нагревание минеральной воды; ж) плавление стекла; з) ржавление железа; и) замерзание воды.

5. Вам предлагается три слова. Между первым и вторым существует определенная связь. Найдите слово, так же связанное с третьим.

а) Кристаллизация — медный купорос, дистилляция — ?

б) Лучина — кислород, фенолфталеин — ?

6. Вам даны четыре слова. Три из них объединены общим признаком. Четвертое к ним не подходит. Найдите его и объясните, почему вы выбрали именно это слово.

а) Бензин, вода, керосин, лигроин. (Вода.)

б) Газ, осадок, теплота, время. (Время.)

Домашнее задание: сформировать группы учащихся (3—4 человека). Группы формируются с учетом желаний учащихся. Распределить между группами учащихся темы проектов предстоящей конференции «Исследование химических реакций».

Ученическая конференция*
«Выдающиеся русские ученые-химики».
О жизни и деятельности М. В. Ломоносова,
Д. И. Менделеева, А. М. Бутлерова (1/2 ч)

Цели урока: популяризация имен великих ученых, активизация интереса к истории Родины, к людям, вписавшим в нее особые страницы, развивать умение работать с научно-популярной литературой, систематизировать материал, выступать перед аудиторией.

Рекомендации по организации урока

Без знания истории химии невозможно представить, какую важную роль играло то или иное открытие для развития мировой химической науки. Поэтому необходимо знать тех людей, которые создали эту науку и развивали ее в течение ряда столетий.

Примерные темы докладов учащихся

1. Учеба М. В. Ломоносова в Москве (1731—1735).
2. Вклад М. В. Ломоносова в развитие химии.
3. Перевод на современный русский язык доклада** М. В. Ломоносова «Слово о пользе химии», в публичном собрании Императорской академии наук сентября 6 дня 1751 г., говоренное Михайлом Ломоносовым».
4. М. В. Ломоносов о пользе стекла.

* Целесообразно конференцию провести во внеурочное время, например в рамках «Недели химии».

** Текст доклада см.: Книга для чтения по неорганической химии: Кн. для учащихся: В 2 ч. — М.: Просвещение, 1993. — Ч. 1. — С. 46—49.

5. М. В. Ломоносов — основатель первой химической лаборатории в России.

6. Круг научных интересов М. В. Ломоносова.

7. Д. И. Менделеев — ученый с мировыми заслугами.

8. Д. И. Менделеев — организатор и первый директор Главной палаты мер и весов.

9. Д. И. Менделеев — исследователь воздухоплавания.

10. Д. И. Менделеев — создатель бездымного пороха.

11. Друзья и коллеги Д. И. Менделеева в сфере науки, техники и культуры.

12. Международные контакты и признание заслуг Д. И. Менделеева.

13. Увлечения Д. И. Менделеева.

14. Именем Д. И. Менделеева названы...

15. Александр Михайлович Бутлеров — замечательный русский химик.

16. А. М. Бутлеров — выдающийся биолог.

17. Друзья и коллеги А. М. Бутлерова.

Учащиеся могут также предложить собственные темы докладов.

Доклад учащегося на конференции представляет собой запись устного сообщения в жанре научного стиля. Текст доклада должен быть ориентирован на сравнительно легкое и наглядное восприятие понимающими слушателями, минимально знакомыми с предметом доклада. Центр тяжести доклада — содержательная сторона, форма не предполагает использование разговорных элементов.

Доклад может быть дополнен различными средствами наглядности: таблицами, компьютерными презентациями, демонстрациями.

Требования к докладу:

- тема доклада выбирается учащимися не менее чем за 2 недели до проведения конференции;
- доклад готовится с помощью научно-популярной литературы, ресурсов Интернета, список источников прилагается к докладу;

- объем доклада — до пяти стандартных машинописных страниц;
- дополнительным баллом оценивается использование компьютера, применение средств наглядности при оформлении доклада;
- допускается чтение доклада, рассказ с опорой на письменный текст.

Каждую тему готовят независимо друг от друга двое учащихся. Во время конференции один учащийся выступает с докладом, а другой — его рецензирует. (План рецензии на ответ учащегося см. 153.) Роль каждого ученика (докладчик или рецензент) определяют жребием. Или один учащийся готовит устный доклад, а другой — стендовый. В любом случае оба учащихся получают отметки.

Требования к стендовому докладу

Доклад должен быть представлен на листе ватмана стандартного размера А1.

Печатные материалы, располагаемые на ватмане, должны состоять из следующих разделов:

- фамилия, имя докладчика;
- аннотация работы (кратко о содержании доклада);
- текст доклада;
- результаты работы;
- заключение.

На листах должны быть также представлены материалы, иллюстрирующие содержание доклада. Следует подчеркнуть, что качество оформления стендов будет одним из критериев оценки представленных работ.

Конкурс сообщений учащихся «Мое любимое химическое вещество». Об открытии, получении и значении выбранного химического вещества (1/2 ч)

Цели урока: расширить кругозор учащихся, формировать и совершенствовать навыки самостоятельной

работы; поддерживать благоприятный психологический климат в коллективе, развивать умение публично выступать.

Рекомендации по организации урока

Сообщение по теме «Мое любимое химическое вещество» учащиеся готовят в виде энциклопедической справки для так называемого «Атласа веществ». Содержание справки излагают на уроке в течение 3 мин.

Энциклопедическая справка должна содержать информацию об открытии, получении, применении вещества. В ней также могут быть сведения об отличительных особенностях вещества. Основной акцент нужно сделать на использовании вещества в быту. Вся информация должна быть доступна для учащихся 7 класса.

При подготовке справки ученик должен показать:

- знакомство с необходимой научной или научно-популярной информацией;
- умение отбирать наиболее важные, существенные для понимания смысла изученного материала сведения;
- умение пользоваться справочной литературой, научными популярными изданиями при отборе необходимого для справки материала;
- умение собирать необходимый иллюстративный материал и использовать его в сочетании с текстом;
- умение связно излагать материал в ограниченный интервал времени.

Примерный перечень тем для справки учитель предлагает за 7—10 дней до проведения конкурса. Тему сообщения учащиеся выбирают самостоятельно. Возможна подготовка двух энциклопедических справок по одной теме. В этом случае один учащийся рассказывает, а другой делает рецензию на его ответ.

Желательно использование компьютера для оформления справки. Объем справки до 2—3 стра-

ниц печатного текста (14 шрифт Times New Roman, 1,5 интервала).

Для того чтобы учащиеся имели возможность подробнее ознакомиться с энциклопедическими справками своих одноклассников, можно после конкурса оформить стенд в кабинете химии.

В жюри конкурса необходимо пригласить учащихся 8—11 классов, учителей, работающих в этом классе.

Примерные темы для энциклопедических справок «Атласа веществ»

1. Алмаз.
2. Аммиак.
3. Борная кислота.
4. Глауберова соль.
5. Инертные газы.
6. Иод.
7. Малахит.
8. Мрамор.
9. Перекись водорода.
10. Перманганат калия.
11. Питиевая сода.
12. Поваренная соль.
13. Сахароза.
14. Углекислый газ.
15. Уксусная кислота.
16. Этиловый спирт.

Учащиеся могут также предложить собственные темы энциклопедических справок.

**Конкурс ученических проектов,
посвященный исследованиям в области
химических реакций** (1/2 ч)

Цели урока: расширить кругозор учащихся, формировать и совершенствовать навыки работы в группах; приобретать коммуникативные навыки и умения; развивать умения пользоваться исследовательскими методами (собирать необходимую информацию, факты; уметь их анализировать с разных то-

чек зрения, выдвигать гипотезы, делать выводы и заключения), совершенствовать экспериментальные умения.

Рекомендации по организации урока

Проект — самостоятельная работа учащихся над разрешением проблемы, получение конкретного результата (продукта) и его публичное предъявление.

Проект может выполняться индивидуально или группой учащихся.

- Он представляет собой определенную совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в ходе самостоятельных действий учащихся и последующей презентации результатов этих действий.
- «Все, что я познаю, я знаю, для чего это мне надо и где и как я могу эти знания применить» — вот основной тезис современного понимания метода проектов.
- Прагматическая направленность на результат, который можно получить при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы. Этот результат можно увидеть, осмыслить, применить в реальной практической деятельности.

Группы учащихся за 2—3 недели выбирают тему проекта. Желательно, чтобы учитель на отдельном уроке-консультации объяснил смысл и суть проектной деятельности, об основных этапах работы (табл. 23).

Таблица 23

Этапы работы над проектом

Учитель	Учащиеся
Подготовительный этап (учитель обозначает сроки)	
Формулирует	Осуществляют
1. Проблему проекта	1. Личностное присваивание проблемы

Продолжение таблицы

Учитель	Учащиеся
2. Сюжетную ситуацию	2. Вживание в ситуацию
3. Цели и задачи	3. Принятие, уточнение и конкретизация задач
Организует деятельность (создает условия для самостоятельной работы учащихся)	Осуществляют
1. Спланировать деятельность по решению задач проекта	1. Планирование работы
2. Предлагает возможные формы конечного продукта	2. Выбор формы конечного продукта
Практический этап (учитель обозначает сроки)	
Не участвует, но	Работают активно и самостоятельно
1. Консультирует учащихся по необходимости	1. Каждый в соответствии со своим
2. Ненавязчиво контролирует	2. Консультируются по необходимости
3. Дает новые знания, когда у учащихся возникает при этом необходимость	3. «Добывают» недостающие знания
4. Помогает при необходимости в подготовке рекламы	4. Готовят рекламу своей презентации
5. Репетирует с участниками предстоящую презентацию	5. Подготавливают презентацию и оформляют конечный продукт проекта
6. Оценивает деятельность каждого участника проектной группы	

Окончание таблицы

Учитель	Учащиеся
Презентационный этап (учитель обозначает сроки)	
Принимает отчет в составе приемной комиссии	Демонстрируют
	1. Понимание проблемы, цели и задач.
	2. Умение планировать и осуществлять
• Обобщает и резюмирует полученные результаты	3. Найденный способ решения проблем
• Акцентирует внимание на воспитательном моменте: умение работать в группе на общий результат	4. Рефлексию деятельности и результат
• Дает оценку деятельности каждого учащегося	5. Самооценку деятельности и ее результат

ТЕМЫ ПРОЕКТОВ

Проект 1. Изучение содержания соединений железа в различных продуктах

КОММЕНТАРИЙ К ПРОЕКТУ

Чай содержит *танин*, который реагирует с соединениями железа, образуя нерастворимые в воде частицы. Чем раньше они появятся и чем больше их будет, тем больше соединений железа в соке.

Реактивы и оборудование: два пакетика черного чая, шпинат, соки разных фруктов или свежие фрукты; большой заварочный чайник, пластмассовые стаканчики (желательно прозрачные), столовая ложка, марля.

ЗАДАНИЕ. Заварите чай, залив в заварочном чайнике два пакетика чая.

Дайте чаю настояться в течение 5—7 мин.

Налейте в стаканы по одной столовой ложке готовых соков или соков из свежих фруктов (свежие фрукты измельчают, а сок выжимают с помощью марли). В один из стаканчиков налейте сок шпината (шпинат необходимо предварительно мелко порезать и выжать из него сок через марлю).

Добавьте в каждый стакан по одной столовой ложке чая.

Не трогая стаканчики, смотрите через каждые 20 мин, что в них происходит.

Окончательные результаты наблюдений запишите через 3 ч после начала опыта.

Вопросы к учащимся

- В каком из соков больше всего содержится соединений железа?
- Найдите данные о содержании железа в разных продуктах.
- Каково биологическое значение железа в организме человека?
- Сделайте фотографии всех стадий работы.

Проект 2. Изучение содержание глюкозы в различных продуктах

Многие продукты бывают сладкие от природы, но часто для улучшения вкуса при приготовлении пищи в нее добавляют сахар или глюкозу. Глюкоза — это простой сахар. К простым сахарам относятся также фруктоза (содержится во фруктах и меде), лактоза (содержится в молоке). Поэтому продукт может быть сладким на вкус, хотя и не содержит глюкозу. Сахарный песок — это сахароза, молекула которой состоит из соединенных вместе одной молекулы глюкозы и одной молекулы фруктозы. При нагревании с добавлением кислоты, например уксуса, сахароза разрушается и образуются глюкоза и фруктоза.

Фруктоза — самый сладкий сахар. Сахарозу получают из сахарного тростника, сахарной свеклы

и кленового сиропа. Этот сахар немного отличается по вкусу, но по химическому составу он один и тот же — просто, полученный из разного сырья, он содержит примеси разных веществ.

Реактивы и оборудование: сахарный песок, уксус (9%), индикаторные бумажные полоски для определения глюкозы в моче (продаются в аптеке), вода; яблоко, яблочное пюре, консервированная кукуруза, помидор, томатная паста, кетчуп, апельсин, лимон, молоко, кока-кола, одноразовые стаканчики (12 шт.), мерный стакан, салфетки, небольшие листы бумаги для записи (бумажные карточки), бумажные салфетки, кастрюля-ковшик.

ЗАДАНИЕ

- Положите в стаканы по 30 мл продуктов. Раздавите ложкой яблоко, кукурузу и помидор, добавьте немного воды в яблочное пюре, томатную пасту и кетчуп.
- Налейте в один стакан 30 мл воды и добавьте две чайные ложки сахарного песка. В последний стакан налейте чистую воду — он будет контрольным для проведения опыта.
- Поставьте стаканы в таком порядке: 1 — яблоко, 2 — яблочное пюре, 3 — консервированная кукуруза, 4 — помидор, 5 — томатная паста, 6 — кетчуп, 7 — апельсин, 8 — лимон, 9 — молоко, 10 — кока-кола, 11 — вода с сахаром, 12 — чистая вода.
- Запишите номера и названия продуктов на карточках и положите карточки около стаканов.
- Положите бумажную салфетку рядом с каждым стаканом.
- Опустите в первый стакан индикаторную полоску, достаньте ее и положите на салфетку на 10 с.
- Через 10 с запишите на карточке цвет полоски. Сравните полученный цвет со шкалой на упаковке с полосками и запишите результат.

- Перелейте воду с сахаром из стакана в кастрюлю-ковшник и нагревайте ее до кипения раствора.
- Добавьте половину чайной ложки уксуса и подождите, пока раствор остынет.
- Перелейте раствор обратно в стакан и опустите в него индикаторную полоску.

Вопросы к учащимся

- Составьте отчет о проведенной работе. Сделайте выводы о содержании глюкозы в различных продуктах. (Проект можно дополнить исследованием других продуктов — как свежих, так и консервированных.)
- Зачем нужно было добавлять к горячему раствору сахара уксус?
- Каково биологическое значение глюкозы в организме человека?
- Сделайте фотографии всех стадий работы.

Проект 3. Таинственные мембраны

Многие оболочки, встречающиеся в мире живого, обладают свойством *полупроницаемости*, т. е. пропускают одни вещества и задерживают другие. Полупроницаемая мембрана окружает каждую живую клетку. В этом проекте вы сможете исследовать свойства полупроницаемой мембраны, окружающей сырое яйцо.

Реактивы и оборудование: сырое яйцо в скорлупе, уксус (9%); банка (0,5 л), щипцы, бумажная салфетка.

ЗАДАНИЕ

- Аккуратно положите яйцо в банку.
- Налейте в банку уксус так, чтобы он полностью закрыл яйцо. Запишите изменения, происходящие в банке в течение 20 мин.

- Оставьте яйцо в уксусе на пять дней. Наблюдайте и записывайте, что с ним происходит.
- Через пять дней аккуратно вылейте уксус (лучше всего это делать на свежем воздухе). Выложите яйцо на салфетку и проколите острым предметом.

Вопросы к учащимся

- Какое вещество составляет основу яичной скорлупы? Где еще можно встретить соединение, входящее в состав яичной скорлупы?
- Что произошло с яйцом в ходе опыта? Как вы можете объяснить произошедшие изменения?
- Что такое осмос?
- Сделайте фотографии до проведения и после выполнения опыта. Оформите отчет о выполненной работе.

Проект 4. Извержение вулкана

Извержение вулкана, сопровождающееся выбросом газа и лавы, — одно из самых пугающих и эффективных явлений природы. Исследователи вулканов часто подвергают себя большой опасности, наблюдая за ними. Давление лавы и раскаленных газов внутри вулкана может вызвать взрыв сильнее, чем взрыв атомной бомбы. Эта модель позволит вам посмотреть на извержение вулкана, не выходя из дома.

Реактивы и оборудование: пищевая сода, уксус (9%), красная пищевая краска, крахмал, вода; две пластиковые бутылки из-под любого газированного напитка (0,5 л), одна из них с крышкой, столовая ложка, толстый картон, газеты, скотч, гуашь черного и коричневого цветов, кисточка, лак для волос, клей, воронка, водостойкий маркер.

ЗАДАНИЕ

- Налейте в бутылку с крышкой уксус на три четверти объема бутылки. Добавьте красную пище-

вую краску и закройте бутылку крышкой. Маркером напишите на бутылке «лава».

- Приклейте вторую бутылку в центр листа плотного картона.
- Нарезьте скотч полосами, прикрепите ее к горлышку бутылки и к листу картона в форме тента.
- Сделайте папье-маше, смешав в миске крахмал, воду и куски старых газет. Прикрепите папье-маше сверху полос скотча. Аккуратно сделайте из папье-маше верхнюю часть бутылки, чтобы получилось что-то вроде кратера вулкана.
- Оставьте модель, чтобы она высохла. Для полного высыхания лучше оставить ее на сутки. Раскрасьте модель черной и коричневой гуашью, покройте лаком для волос.
- Откройте бутылку с «лавой» и аккуратно перелейте «лаву» в бутылку вулкана (лучше наливать через воронку).
- Поставьте модель на большой стол, на который предварительно положите клеенку или бумагу.
- Быстро добавьте четыре столовые ложки пищевой соды.
- Отойдите и издали наблюдайте извержение вулкана.

Вопросы к учащимся

- Какие явления (физические или химические) происходят при извержении настоящего (природного) вулкана и той модели, которую изготовили вы? Объясните почему.
- Приведите известную вам классификацию вулканов.
- К чему может привести извержение вулкана?
- Сделайте фотографии процесса. Сделайте отчет о выполненной работе.

Литература

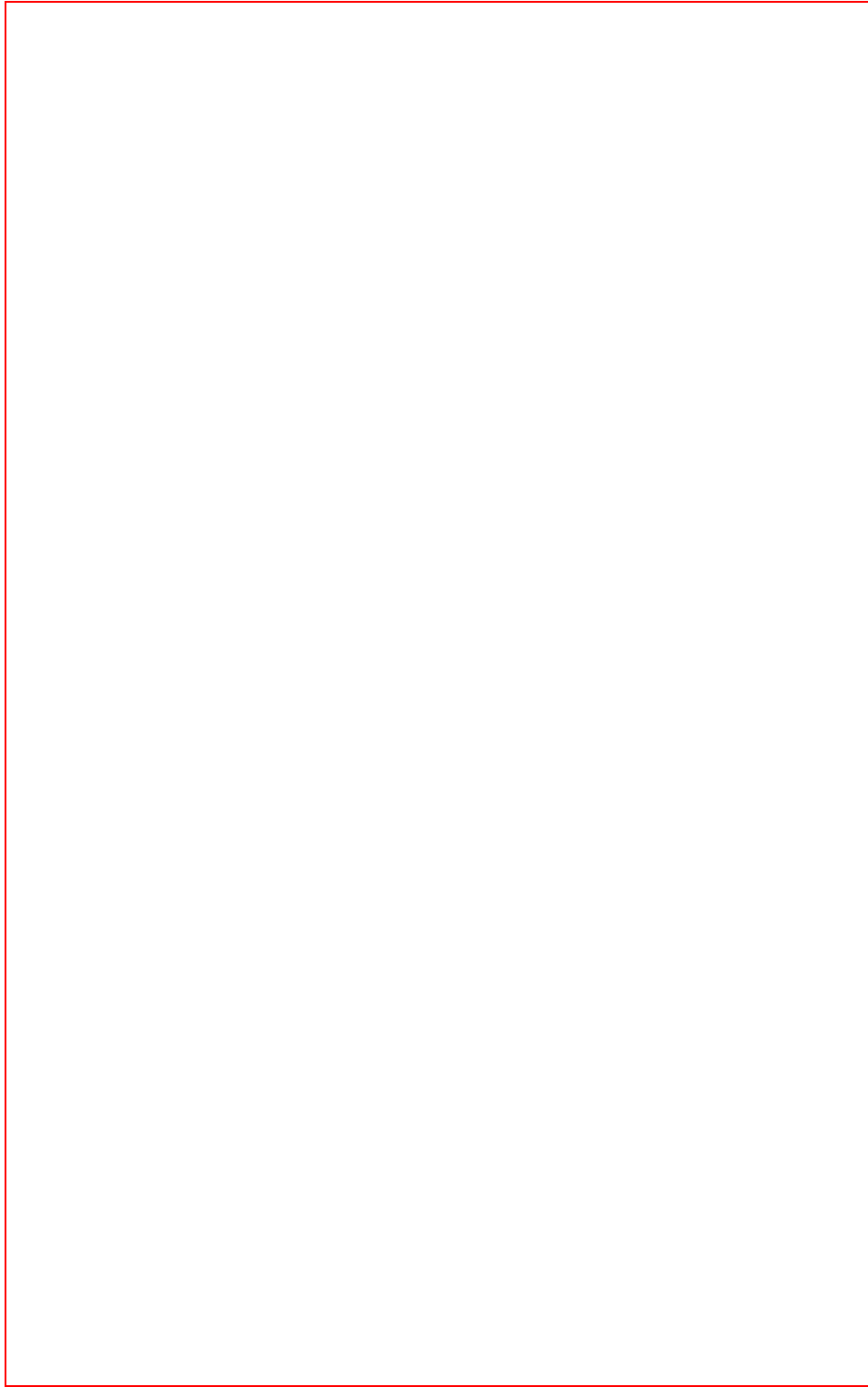
1. *Аликберова Л. Ю.* Занимательная химия: Книга для учащихся, учителей и родителей. — М.: АСТ-ПРЕСС, 1999.
2. *Аликберова Л. Ю., Рукк Н. С.* Полезная химия: задачи и истории. — М.: Дрофа, 2005.
3. *Булычева Н. В.* В мире колб, или Потомство одного пузыря. // Химия в школе. — 1997. — № 3. — С. 70 — 72.
4. *Гуревич А. Е., Исаев Д. А., Понтак Л. С.* Физика. Химия. 5—6 кл. Методическое пособие. — М.: Дрофа, 1995.
5. *Загорский В. В.* Огни потешные. Фейерверк: история, теория, практика. — М.: Школа им. А. Н. Колмогорова «Самообразование», 2000.
6. Занимательные опыты с веществами вокруг нас: иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание, химию, экологию / Авт.-сост. Н. В. Груздева, В. Н. Лаврова, А. Г. Муравьев. — СПб.: Крисмас, 2003.
7. Камни мира. — М.: Аванта+, 2001.
8. *Краузер Б., Фримантл М.* Химия. Лабораторный практикум. — М.: Химия, 1995.
9. *Кузнецова Н. Е., Шаталов М. А.* Обучение химии на основе межпредметной интеграции. 8—9 кл. — М.: Вентана-Граф, 2005.
10. Химия и общество: Пер. с англ. — М.: Мир, 1995.
11. Химия. Интересные уроки: Из зарубежного опыта преподавания / Авт.-сост. В. Н. Головнер. — М.: НИЦЭНАС, 2005.
12. *Штремплер Г. И., Пичугина Г. А.* Дидактические игры при обучении химии. — М.: Дрофа, 2004.

Оглавление

Предисловие	3
Программа курса химии для 7 класса	8
Примерное тематическое планирование учебного материала	16
Методические рекомендации к урокам	38
Глава I. Химия в центре естествознания	38
Химия как часть естествознания. Предмет химии	38
Наблюдение и эксперимент как методы изучения естествознания и химии	45
Практическая работа № 1. Знакомство с лабораторным оборудованием. Правила техники безопасности	53
Практическая работа № 2. Наблюдение за горячей свечой. Устройство и работа спиртовки	61
Моделирование	64
Химические знаки и формулы	69
Химия и физика	76
Агрегатные состояния вещества	85
Химия и география	90
Химия и биология	97
Качественные реакции в химии	103
Обобщение и актуализация знаний по теме «Химия в центре естествознания»	108
Глава II. Математика в химии	112
Относительные атомная и молекулярная массы	112
Массовая доля элемента в сложном веществе	115
Чистые вещества и смеси	117
Объемная доля газа в смеси	120
Массовая доля вещества в растворе	126
Практическая работа № 3. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества ..	129
Массовая доля примесей	132
Решение задач и упражнений по теме «Математика в химии»	135
Контрольная работа № 1 по теме «Математика в химии» ..	137

Глава III. Явления, происходящие с веществами	139
Разделение смесей.	
1. Способы разделения смесей	139
Практическая работа № 4. Выращивание кристаллов соли (домашний опыт)	144
2. Фильтрация	146
3. Адсорбция	149
Дистилляция	156
Обсуждение результатов практической работы № 4. Выращивание кристаллов соли (домашний опыт)	160
Практическая работа № 5. Очистка поваренной соли	162
Практическая работа № 6. Изучение процесса коррозии железа (домашний опыт)	163
Химические реакции. Условия протекания и прекращения химических реакций	165
Признаки химических реакций	171
Обсуждение результатов практической работы № 6. Изучение процесса коррозии железа (домашний опыт)	178
Обобщение и актуализация знаний по теме «Явления, происходящие с веществом».	
Подготовка к контрольной работе № 2	184
Контрольная работа № 2 по теме «Явления, происходящие с веществами»	187
Глава IV. Рассказы по химии	189
Ученическая конференция «Выдающиеся русские ученые-химики». О жизни и деятельности М. В. Ломоносова, Д. И. Менделеева, А. М. Бутлерова	189
Конкурс сообщений учащихся «Мое любимое химическое вещество». Об открытии, получении и значении выбранного химического вещества	191
Конкурс ученических проектов, посвященный исследованиям в области химических реакций	193
Литература	202





Для заметок

Для заметок
