

УДК 373.3.016:54
ББК 74.262.4
Б44

ВВЕДЕНИЕ

Факультативные занятия «Любознательным о тайнах вещества» — вариативный компонент химического образования для учащихся 8-го класса, сочетающий в себе признаки предметного, общеразвивающего и профориентационного факультатива и направленный на удовлетворение образовательных запросов и познавательных интересов учащихся, формирование на основе представлений о веществе научного мировоззрения и экологической культуры, ориентации учащихся в мире химических профессий; приобретение учащимися опыта творческой деятельности, развитие исследовательских умений. Проведение предлагаемых факультативных занятий позволит:

- корректировать, развивать и совершенствовать предметные знания, умения и способы деятельности;
- углубить и расширить знания в рамках общеобразовательной учебной программы на основе реализации межпредметных связей школьных курсов химии, биологии и физики;
- формировать и развивать исследовательские умения;
- формировать положительную учебную мотивацию на основе удовлетворённости собственными учебными успехами, увлекательности знания и деятельности, раскрытия прикладного значения химического знания;
- будет способствовать осознанному профессиональному самоопределению учащихся.

Учитывая то, что факультатив имеет сопутствующий и поддерживающий характер, его содержание предполагает преемственность с основным учебным курсом химии 8-го класса с углублённым рассмотрением некоторых содержательных элементов. В содержание факультатива также включены вопросы основной программы, вызывающие при их освоении наибольшие трудности у учащихся. Всё это обеспечивает преемственность химического образования в диаде «урок—факультативное занятие» и соответствует требованиям системно-структурного и культурологического подходов к объёму и структурированию содержания школьного химического образования.

Бельницкая, Е. А.

Б44 Любознательным о тайнах вещества: 8-й кл. : пособие для учителей учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения / Е. А. Бельницкая, Н. В. Манкевич, Г. С. Романовец. — 2-е изд. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2014. — 208 с. : ил. — (Химия. Факультативные занятия.)

ISBN 978-985-471-696-1.

УДК 373.3.016:54
ББК 74.262.4

ISBN 978-985-471-696-1

- © НМУ «Национальный институт образования», 2010
- © Оформление. РУП «Издательство “Адукацыя і выхаванне”», 2010

ПРОГРАММА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Решение важнейших проблем XXI века невозможно без понимания свойств веществ, окружающих человека в повседневной жизни, понимания сути химических превращений, происходящих в материальном мире. Для сохранения окружающей среды и здоровья человека, безопасного и целесообразного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве важно пробудить у подрастающего поколения познавательный интерес к приобретению знаний о веществах, их свойствах и превращениях.

Цель: удовлетворение образовательных запросов и познавательных интересов учащихся; формирование на основе представлений о веществах научного мировоззрения и экологической культуры, ориентации учащихся в мире химических профессий; развитие исследовательских умений.

Задачи:

- углубить и расширить знания в рамках общеобразовательной учебной программы на основе реализации межпредметных связей школьных курсов химии, биологии и физики;
- формировать и развивать исследовательские умения;
- формировать положительную учебную мотивацию на основе удовлетворённости собственными учебными успехами, увлекательности знания и деятельности, раскрытия прикладного значения химических знаний;
- корректировать, развивать и совершенствовать предметные знания, умения и способы деятельности.

Содержание факультативных занятий предполагает преемственность с основным учебным курсом химии 8-го класса. Поэтому в программу факультативных занятий включены вопросы учебной программы, вызывающие у учащихся при их освоении наибольшие трудности, а также углублённое или расширенное рассмотрение содержания некоторых элементов учебной программы.

Тема 1. Неорганические вещества — знакомые незнакомцы

Вводятся понятия «кислые» и «основные» соли и правила их номенклатуры. Рассматриваются качественные реакции на

карбонат-анион и катион кальция. Решение задач на вывод формулы вещества по массе продуктов разложения. Определение катиона кальция по окрашиванию пламени. Формируется умение определять состав веществ на основе экспериментального исследования.

Тема 2. Путеводитель в мире химических элементов и их соединений

Электронная конфигурация атома, ядерные реакции, сравнительная характеристика химических элементов и их соединений по положению в периодической системе, расчёт диаметра атомов на основе межпредметных знаний, рассмотрение амфотерности на основе соединений бериллия и алюминия.

Тема 3. Существование и превращения химического вещества

Степени окисления и валентные возможности атомов химических элементов малых периодов, важнейшие окислители и восстановители, классификация и направление течения окислительно-восстановительных реакций в зависимости от условий, составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Тема 4. Вода — уникальное вещество. Водные растворы

Влияние особенностей строения молекул и межмолекулярного взаимодействия на физические и химические свойства воды. Понятие о кристаллогидратах, молярной концентрации, гидролизе солей. Приготовление водного раствора с заданной массовой долей растворённого вещества разбавлением раствора, смешиванием двух растворов с известной массовой долей вещества. Использование правила креста (конверт Пирсона) для расчётов при смешивании растворов.

Тема 5. Человек и металлы

Особенности строения и свойств металлов главных и побочных групп, электролитическое получение металлов и их соединений.

Предлагаемый факультатив является одновременно факультативом предметной, общекультурной, профориентационной и развивающей направленностей. При освоении содержания данной программы у учащихся кроме коррекции, углубления и расширения предметных знаний будут формироваться следующие социальные и общеучебные компетенции: коммуникативная, исследовательская, проектная, рефлексивная, здоровьесберегающая.

Рекомендуемые формы и методы проведения занятий

Организация образовательного процесса в рамках факультативных занятий предполагает использование различных форм и методов обучения, сочетания теоретических занятий (беседы, проблемные лекции, дискуссии с использованием иллюстративно-демонстрационного материала, интернет-ресурсов) и химического эксперимента (практические занятия, демонстрационные и лабораторные опыты). Кроме того, предполагается включение учащихся в самостоятельную работу вне рамок факультативных занятий (на добровольной основе) с преобладанием исследовательского и поискового видов деятельности. В процессе самостоятельной работы учащиеся могут осуществить теоретические и экспериментальные исследования, выполнить творческие работы по следующим темам.

Теоретические исследования

1. Химически неделимые «кирпичики» мироздания. Строение атома: история и современность (атомистика древних, модели атома Дж. Томпсона, Э. Резерфорда, Н. Бора).

2. Сравнение прочности связи в кристаллах хлоридов щелочных металлов и молекулах водородных соединений галогенов.

3. Нанотехнологии.

4. Сравнительная характеристика свойств веществ с различным типом связи и строением (на примере кислорода, поваренной соли, меди, хлороводорода).

5. Развитие учения о химической связи.

6. Вода — самое удивительное вещество на Земле.

7. Значение и использование воды на предприятиях региона.

8. Водоочистные сооружения.
9. Металлы и искусство.
10. История открытия металлов.

Экспериментальные исследования

1. Содержание витамина С в сыром картофеле и картофеле, подвергшемся термической обработке.
2. Выращивание кристаллов.
3. Определение качества природной воды родного края.

Творческие задания

1. Композиции (коллажи, мультимедийная презентация) по теме «Поваренная соль».
2. Композиции (коллажи, мультимедийная презентация) по теме «Камень на службе человека».
3. Мультимедийная презентация «Металлы в промышленности Республики Беларусь».

Изучение программы факультативных занятий рассчитано на 35 часов (1 ч — резервное время) и включает 16 лабораторных опытов, 3 практические работы.

Содержание

Тема 1. Неорганические вещества — знакомые незнакомцы (4 ч)

Определение взаимосвязи между интересом к химии и задатками химических способностей. Требования безопасности при выполнении химического эксперимента.

Камень на службе человека. Минералы-«родственники»: малахит, мел, мрамор:

- области использования названных минералов;
- место в классификации веществ и номенклатура;
- физические и химические свойства.

Хозяйка кухни — поваренная соль:

- значение поваренной соли;
- место в классификации веществ и номенклатура;

- физические и химические свойства;
- промышленный способ получения (технологическая схема добычи);
- возможные способы получения хлорида натрия в лаборатории.

Расчётная задача

Определение формулы исходного вещества по массе и объёму продуктов его разложения.

Демонстрации

1. Комплект таблиц «Лабораторное оборудование и обращение с ним».
2. Коллекции «Минералы и горные породы», «Шкала твёрдости».
3. Образцы поваренной соли.

Лабораторные опыты

1. Тесты на ощущение и восприятие вещества.
2. Определение качественного состава мела и мрамора.
3. Установление качественного состава малахита на основе реакции разложения и определение его формулы на основе количественных данных о продуктах разложения определённой порции малахита.
4. Получение в лаборатории поваренной соли из соды.

Тема 2. Путеводитель в мире химических элементов и их соединений (8 ч)

Классификация химических элементов: страницы истории.

Семейства химических элементов: галогены — рождающие соли, щелочные металлы — рождающие щёлочи. Инертные газы — химические «аристократы». Амфотерность.

Явления периодичности в химии, живой и неживой природе. Важнейшие составляющие фундамента химической науки: периодический закон и система химических элементов. Нахождение химического элемента в периодической системе.

Химически неделимые «кирпичики» мироздания. Строение атома: история и современность (атомистика древних, модели атома Дж. Томпсона, Э. Резерфорда, Н. Бора).

Радиоактивность, ядерные реакции. Составление уравнений ядерных реакций.

Строение электронных оболочек атомов. Электронная конфигурация атомов. Особенности строения электронных оболочек атомов четвёртого периода.

«Кладовая» информации: физический смысл атомного номера, номера периода и номера А-группы периодической системы. Сравнительная характеристика химических элементов и их соединений по положению в периодической системе.

Демонстрации

1. Простые вещества — щелочные металлы и галогены.
2. Амфотерность: вещества одни и те же, а результат разный!
3. Периодическая система Д. И. Менделеева (различные варианты).
4. Сравнение химической активности щелочных металлов.
5. Сравнение химической активности галогенов.

Лабораторные опыты

5. Измерение диаметра атома.
6. Химическое моделирование: моделирование электронных облаков разной формы; составление моделей атомов элементов (с помощью электронных средств обучения (ЭСО)).
7. Доказательство кислотно-основного характера высших гидроксидов элементов третьего периода: натрия, алюминия, серы.

Тема 3. Существование и превращения химического вещества (6 ч)

Взаимный союз атомов: причина, условия, природа. Типы химической связи и строение вещества. Прогноз свойств вещества по его составу и строению.

Степень окисления. Степени окисления атомов химических элементов малых и больших периодов.

Противоположные, но неразрывно связанные процессы: восстановление и окисление. Важнейшие окислители и восстановители.

Метаморфозы вещества: окислительно-восстановительные реакции, их сущность и классификация. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций в зависимости от условий проведения реакции.

Химическая арифметика: составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Демонстрации

1. Комплект таблиц «Строение вещества и химическая связь».
2. Модели кристаллических решёток.
3. Прочность связи в молекулярных и атомных кристаллах.
4. Приготовление «химической грелки».
5. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительной реакции (опыты с раствором перманганата калия или дихромата калия).

6. Химический хамелеон.

Лабораторный опыт

8. Анализ иодной настойки на содержание иода.

Практическая работа

1. Определение витамина С в соке фруктов.

Тема 4. Вода — уникальное вещество.

Водные растворы (9 ч)

Удивительное строение и необыкновенные свойства обычной воды, состав и строение молекулы воды. Диполь. Вода лёгкая и тяжёлая. Влияние особенностей строения молекул и межмолекулярного взаимодействия на физические и химические свойства воды.

Вода в масштабе планеты. Сокровища и вредные примеси природной воды. Проблема питьевой воды. Способы очистки воды. Вода — универсальный растворитель. Вездесущие растворы (качественные характеристики растворов). Отличительные признаки истинных растворов.

Таинственное растворение веществ в воде. Растворение и растворимость как процесс и способность. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Кристаллизация. Кристаллы, прячущие воду, — кристаллогидраты.

Количественные характеристики растворов: массовая доля растворённого вещества и молярная концентрация раствора. Способы приготовления растворов. Разбавление, выпаривание, смешивание растворов.

Поведение ионов в водных растворах электролитов. Теория электролитической диссоциации; диссоциация кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и нормальных солей. Свойства растворов кислот, оснований, солей, свойства их ионов. Гидролиз солей. Среда раствора. Индикаторы — указатели среды растворов. Природные индикаторы.

Реакции ионного обмена между растворами электролитов. Составление уравнений реакций ионного обмена в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

Жёсткость воды: причины и последствия. Виды жёсткости и способы её уменьшения.

Расчётная задача

Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе, масса вещества и масса растворителя в растворе с использованием понятий «массовая доля вещества в растворе», «кристаллогидраты», «растворимость»; соотношения массовых частей растворов по правилу креста (конверт Пирсона).

Демонстрации

1. Тепловой эффект растворения.
2. Свойства кристаллогидратов.
3. Таблица «Растворимость солей, кислот, оснований».
4. Исчезновение скорлупы: яйцо в бутылке.
5. Испытание растворов солей индикаторами.

Лабораторные опыты

9. Взвеси и растворы.
10. Очистка технической поваренной соли перекристаллизацией.
11. Обнаружение ионов водорода и гидроксид-ионов в растворах.
12. Реакции обмена между растворами электролитов, протекающие с выделением осадка, газа, образованием воды.
13. Определение жёсткости воды.

Практическая работа

2. Приготовление водного раствора с заданной массовой долей растворённого вещества.

Тема 5. Человек и металлы (7 ч)

Положение металлов в периодической системе, особенности электронного строения атомов металлов главных и побочных групп. Физические свойства металлов: общие и особые.

Химические свойства металлов: взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами. Ряд активности металлов.

Важнейшие соединения металлов: оксиды металлов и соответствующие им гидроксиды и соли. Особенности свойств металлов главных и побочных подгрупп. Качественное обнаружение ионов металлов (кальция, бария, натрия, калия).

Человек и металлы: друзья или враги? Развитие цивилизации и металлы. Металлы в живых организмах — микроэлементы. Яды. Понятие о предельно допустимой концентрации (ПДК). Влияние производственной деятельности человека на природные концентрации металлов. Проблема рационального использования металлов.

Способы получения металлов в лаборатории и промышленности. Металлургия. Электрометаллургия. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Применение электролиза.

Разрушитель металлов — коррозия. Виды коррозии: газовая, электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии. Роль коррозии в природе.

Демонстрации

1. Коллекция «Металлы и сплавы».
2. Комплект таблиц «Химические свойства металлов».
3. Взаимодействие цинка с серой.
4. Взаимодействие магния с кислородом.
5. Цветные соединения металлов.
6. Аллюминотермия.
7. Получение меди из водного раствора сульфата меди(II) электролизом раствора и восстановлением цинком.

8. Зависимость скорости коррозии металлов от условий. Ингибиторы коррозии.

Лабораторные опыты

14. Взаимодействие металлов с соляной кислотой.
15. Взаимодействие металлов с растворами солей менее активных металлов.
16. Приготовление жёлтой масляной краски.

Практическая работа

3. Решение экспериментальных задач по теме «Человек и металлы».

Ожидаемые результаты

В результате освоения содержания факультатива «Любознательным о тайнах вещества» учащиеся расширят, углубят и закрепят изученный в основном курсе теоретический материал о строении и свойствах химических элементов и образуемых ими веществ; усовершенствуют умения написания уравнений химических реакций и расчётов по формулам и химическим уравнениям; приобретут опыт исследовательской и творческой деятельности.

Список рекомендуемой литературы для учителя

1. *Ахметов, Н. С.* Общая и неорганическая химия / Н. С. Ахметов. — М. : Высшая школа, 1981.
2. *Дьякович, С. В.* Методика факультативных занятий по химии : пособие для учителя / С. В. Дьякович. — М. : Просвещение, 1985. — 175 с.
3. *Савинкина, Е. В.* История химии / Е. В. Савинкина. — М. : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007.
4. *Жарский, И. М.* Практикум по химии : учебное пособие / И. М. Жарский, О. Н. Кошмилова. — Минск : Вышэйшая школа, 1986. — 141 с.
5. *Железнякова, Ю. В.* Учебно-исследовательские экологические проекты в обучении химии / Ю. В. Железнякова // Хімія: праблемы выкладання. — 1999. — № 3. — С. 47—50.
6. *Запрудский, Н. И.* Организация факультативных занятий в 11-летней школе / Н. И. Запрудский, А. И. Добриневская. — Минск : Зорны верасень, 2008. — 164 с.

7. *Коробейникова, Л. А.* Психолого-педагогические проблемы ориентации школьников на химические профессии / Л. А. Коробейникова, Г. В. Лисичкин // Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. — 1983. — № 5. — С. 75—82.

8. *Мычко, Д. И.* Как организовать исследовательскую деятельность школьников / Д. И. Мычко, Ж. А. Цобкало // Хімія: праблемы выкладання. — 2001. — № 6. — С. 74—93.

9. *Мычко, Д. И.* Как быстро расставить коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций / Д. И. Мычко // Хімія: праблемы выкладання. — 2009. — № 11.

10. *Мычко, Д. И.* Методические особенности проведения научно-практической конференции учащихся Минской области / Д. И. Мычко, С. А. Литвинова // Хімія: праблемы выкладання. — 2010. — № 1. — С. 33—40.

11. Общая химия в формулах, определениях, схемах : справ. руководство / И. Е. Шиманович, М. Л. Павлович, В. Ф. Тикавый [и др.]; под ред. В. Ф. Тикавого. — Минск : Университетское, 1987. — 501 с.

12. Перечень средств обучения, учебного оборудования для общеобразовательных учреждений // Сборник нормативных документов Министерства образования Республики Беларусь. — 2009. — № 7.

13. *Пещенко, А. Д.* Ресурсы и перспективы использования каменной и калийных солей Беларуси / А. Д. Пещенко, Д. И. Мычко // Хімія: праблемы выкладання. — 2008. — № 3. — С. 5—14.

14. *Полосин, В. С.* Практикум по методике преподавания химии : учеб. пособие для студентов пединститутов по специальности № 2122 «Химия», 6-е изд., перераб. / В. С. Полосин, В. Г. Прокopenko. — М. : Просвещение, 1989. — 224 с.

15. *Рэмсден, Э. Н.* Начала современной химии : справ. изд.; пер. с англ. / Э. Н. Рэмсден; под ред. В. И. Барановского [и др.]. — Л. : Химия, 1989. — 784 с.

16. *Рябцев, А. Н.* Орбиталь как фундаментальное понятие квантовой химии / А. Н. Рябцев // Хімія: праблемы выкладання. — 2004. — № 1. — С. 27—39.

17. *Соловьёв, Ю. И.* История химии. Развитие химии с древнейших времён до конца XIX в. : пособие для учителей / Ю. И. Соловьёв. — М. : Просвещение, 1976. — 367 с.

18. *Терлецкий, Е. Д.* Металлы, которые всегда с тобой. Микроэлементы и жизнеобеспечение организма / Е. Д. Терлецкий. — М. : Знание, 1986 — 144 с.

19. Химия. 2-е изд., перераб. / М. Аксёнова, И. Леенсон, С. Мартынова [и др.]. — М. : Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. — 656 с.

20. *Шустов, С. Б.* Окислительно-восстановительные процессы в живой природе / С. Б. Шустов, Л. В. Шустова // Химия в школе. — 1995. — № 2. — С. 37—40.

21. ЭСО «Химия. 8—9 классы. Химический лабораторный практикум». — Минск : НИО.

22. <http://hemi.wallst.ru>

23. <http://images.yandex.ru/search?text>

24. <http://milogiya.narod.ru/atom2.htm>

25. <http://teacher.km.ru/chem.phtml>

26. <http://www.1september.ru/ru/him.htm>

27. <http://www.alhimik.ru>

28. <http://www.chemistry.narod.ru>

29. <http://www.edu.nsu.ru/noos/chemistry/>

30. <http://www.edu.yar.ru/russian/cources/chem/>

31. http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika

32. <http://www.nanometer.ru/2008>.

33. <http://www.xumuk.ru>

34. www.alhimik.ru

Список рекомендуемой литературы для учащихся

1. *Азимов, А.* Краткая история химии; пер. с англ. / А. Азимов. — М. : Мир, 1983. — С. 66.

2. Большая детская энциклопедия. Химия / под ред. Б. Д. Стёпина. — М. : Русское энциклопедическое товарищество, 2000.

3. *Венецкий, С. И.* Рассказы о металлах / С. И. Венецкий. — М. : Металлургия. — 1979. — 240 с.

4. *Волков, В. А.* Выдающиеся химики мира / В. А. Волков. — М. : Высшая школа, 1991.

5. *Врублевский, А. И.* Химия элементов. Современный курс / А. И. Врублевский, Е. В. Барковский. — Минск : Юнипресс, 2002. — 544 с.

6. Гроссе, Э. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты; пер. с нем., 2-е русск. изд. / Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. — Л. : Химия, 1985. — 336 с.

7. Канаиш, В. А. Занимательные и познавательные задачи по химии / В. А. Канаиш. — Минск : УниверсалПресс, 2005.

8. Леенсон, И. А. Удивительная химия / И. А. Леенсон. — М. : НИЦ ЭНАС, 2006.

9. Смирнов, Ю. И. Мир химии. Занимательные рассказы о химии / Ю. И. Смирнов. — СПб. : ИКФ, М. : Экспресс, 1995.

10. Стёпин, Б. Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б. Д. Стёпин, Л. Ю. Аликберова. — М. : Дрофа, 2002.

11. Терлецкий, Е. Д. Металлы, которые всегда с тобой. Микроэлементы и жизнеобеспечение организма / Е. Д. Терлецкий. — М. : Знание, 1986 — 144 с.

12. Харлампович, Г. Д. Многоликая химия : книга для учащихся / Г. Д. Харлампович, А. С. Семёнов, В. А. Попов. — М. : Просвещение, 1992. — 159 с.

13. Химия. 2-е изд., перераб. / М. Аксёнова, И. Леенсон, С. Мартынова [и др.]. — М. : Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. — 656 с.: ил.

14. Штремплер, И. Химия на досуге: загадки, игры, ребусы. Книга для учащихся / И. Штремплер. — М. : Просвещение, 1993. — 96 с.

15. Энциклопедический словарь юного химика / сост. В. А. Крицман, В. В. Станцо. — М. : Педагогика, 1982. — 368 с.

16. Я познаю мир. Химия : энциклопедия / Л. А. Савина. — М. : Астрель, 2009. — 398 с.

17. http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika

18. <http://ru.wikipedia.org/wiki>

19. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry>

20. <http://www.xumuk.ru>

21. <http://www.alhimik.ru>

ПЛАНИРОВАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ «ЛЮБОЗНАТЕЛЬНОМ О ТАЙНАХ ВЕЩЕСТВА». 8 КЛАСС

Планирование составлено на основе программы факультативных занятий.

Количество учебных часов — 35, из них 1 час — резервное время

№ п/п и название темы	Количество часов	№ занятия	Тема и основное содержание занятия
1	4	3	4
1. Неорганические вещества — знакомые незнакомцы	4	1	<p>Я бы в химии пошёл... Содержание занятия</p> <ul style="list-style-type: none"> • Определение взаимосвязи между интересом к химии и задатками химических способностей. Требования безопасности при выполнении химического эксперимента. • Лабораторный опыт № 1 «Тесты на ощущение и восприятие вещества». • Демонстрация 1. Комплект таблиц «Лабораторное оборудование и обращение с ним» (экспозиции лабораторной посуды и оборудования). <p><i>Творческие задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Композиции (коллажи, мультимедийная презентация) по теме «Поваренная соль». 2. Композиции (коллажи, мультимедийная презентация) по теме «Камень на службе человека»

1	2	3	4
		2— 3	<p>Камень на службе человека. Минералы-«родственники»: малахит, мел, мрамор <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Области использования названных минералов. • Место в классификации веществ и номенклатура. • Физические и химические свойства. • Лабораторный опыт № 2 «Определение качественного состава мела и мрамора». • Лабораторный опыт № 3 «Установление качественного состава малахита на основе реакции разложения и определение его формулы на основе количественных данных о продуктах разложения определённой порции малахита». • Расчётная задача «Определение формулы исходного вещества по массе и объёму продуктов его разложения». <p>Демонстрация 2. Коллекции «Минералы и горные породы», «Шкала твёрдости»</p>
		4	<p>Хозяйка кухни — поваренная соль <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Значение поваренной соли. • Промышленный способ получения (технологическая схема добычи). • Место в классификации веществ и номенклатура. • Физические и химические свойства. • Возможные способы получения хлорида натрия в лаборатории. • Лабораторный опыт № 4 «Получение в лаборатории поваренной соли из соды». • Демонстрация 3. Образцы поваренной соли

1	2	3	4
			<p><i>Теоретические исследования</i></p> <p>1. Химически неделимые «кирпичики» мироздания. Строение атома: история и современность (атомистика древних, модели атома Дж. Томпсона, Э. Резерфорда, Н. Бора).</p> <p>2. Сравнение прочности связи в кристаллах хлоридов щелочных металлов и молекулах водородных соединений галогенов.</p> <p>3. Нанотехнологии</p>
2. Путеводитель в мире химических элементов и их соединений	8	1	<p>Классификация химических элементов: страницы истории <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Семейства химических элементов: галогены — рождающие соли, щелочные металлы — рождающие щёлочи, инертные газы — химические «аристократы». Амфотерность. • Демонстрация 1. Простые вещества — щелочные металлы и галогены. • Демонстрация 2. Амфотерность: вещества одни и те же, а результаты разные!
		2	<p>Явления периодичности в химии, живой и неживой природе <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Важнейшая составляющая фундамента химической науки: периодический закон и система химических элементов. • Нахождение химического элемента в периодической системе. • Демонстрация 3. Периодическая система Д. И. Менделеева (различные варианты)

1	2	3	4
		3— 4	Химически неделимые «кирпичики» мироздания. Строение атома: история и современность <i>Содержание занятия</i> • История развития представлений о строении атома (атомистика древних, модели атома Дж. Томпсона, Э. Резерфорда, Н. Бора). • Лабораторный опыт № 5 «Измерение диаметра атома»
		5	И всё-таки они делятся! <i>Содержание занятия</i> • И всё-таки они делятся: радиоактивность, ядерные реакции. • Составление уравнений ядерных реакций. <i>Теоретические исследования</i> • Сравнительная характеристика свойств веществ с различным типом связи и строением (на примере кислорода, поваренной соли, меди, хлороводорода). • Развитие учения о химической связи
		6	Электроны в атоме <i>Содержание занятия</i> • Строение электронных оболочек атомов. Электронная конфигурация атома. • Особенности строения электронных оболочек атомов элементов IV периода. • Лабораторный опыт № 6 «Химическое моделирование: моделирование электронных облаков разной формы, составление моделей атомов элементов с помощью электронных средств обучения (ЭСО)»

1	2	3	4
		7— 8	«Кладовая» информации <i>Содержание занятия</i> • Физический смысл атомного номера, номера периода и номера А-группы периодической таблицы. • Сравнительная характеристика химических элементов и их соединений по положению в периодической системе. • Демонстрация 4. Сравнение химической активности щелочных металлов. • Демонстрация 5. Сравнение химической активности галогенов. • Лабораторный опыт № 7 «Доказательство кислотно-основного характера высших гидроксидов элементов третьего периода: натрия, алюминия, серы»
3. Существование и превращения химического вещества	6	1	Взаимный союз атомов <i>Содержание занятия</i> • Причина, условия, природа химической связи. • Типы химической связи и строение вещества. • Прогноз свойств вещества по его составу и строению. • Демонстрация 1. Комплект таблиц «Строение вещества и химическая связь». • Демонстрация 2. Модели кристаллических решёток. • Демонстрация 3. Прочность связи в молекулярных и атомных кристаллах

1	2	3	4
		2	<p>Степень окисления <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Степень окисления. • Степени окисления атомов химических элементов малых и больших периодов
		3	<p>Противоположные, но неразрывно связанные процессы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Противоположные, но неразрывно связанные процессы: процессы восстановления и окисления. • Важнейшие окислители и восстановители. • Демонстрация 4. Приготовление «химической грелки»
		4	<p>Метаморфозы вещества</p> <ul style="list-style-type: none"> • Окислительно-восстановительные реакции: сущность и классификация. • Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. • Лабораторный опыт № 8 «Анализ иодной настойки на содержание иода»
		5	<p>Практическая работа № 1 «Определение витамина С в соке фруктов» <i>Экспериментальное исследование. Содержание витамина С в сыром картофеле и картофеле, подвергшемся термической обработке</i></p>

1	2	3	4
		6	<p>Химическая арифметика</p> <ul style="list-style-type: none"> • Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. • Направление протекания окислительно-восстановительных реакций в зависимости от условий проведения реакции. • Демонстрация 5. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительной реакции (опыты с раствором перманганата калия или дихромата калия). • Демонстрация 6. Химический хамелеон
4. Вода — уникальное вещество. Водные растворы	9	1	<p>Удивительное строение и необыкновенные свойства обычной воды <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Состав и строение молекулы воды. Диполь. Вода лёгкая и тяжёлая. • Влияние особенностей строения молекул и межмолекулярного взаимодействия на физические и химические свойства воды. <p><i>Теоретическое исследование «Вода — самое удивительное вещество на Земле»</i></p>
		2	<p>Вода в масштабе планеты <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Сокровища и вредные примеси природной воды. • Проблема питьевой воды. Способы очистки воды. • Вода — универсальный растворитель. • Вездесущие растворы (качественные характеристики растворов). • Отличительные признаки истинных растворов. • Лабораторный опыт № 9 «Взвеси и растворы». <p><i>Теоретические исследования</i> «Значение и использование воды на предприятиях региона»; «Водоочистные сооружения»</p>

1	2	3	4
		3	<p>Таинственное растворение веществ в воде <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Растворение и растворимость и перенасыщенные растворы. Кристаллизация. Кристаллы, прячущие воду: кристаллогидраты. • Демонстрация 1. Тепловой эффект растворения. • Демонстрация 2. Свойства кристаллогидратов. • Демонстрация 3. Таблица «Растворимость солей, кислот, оснований». • Лабораторный опыт № 10 «Очистка технической поваренной соли пере- кристаллизацией». <p><i>Экспериментальные творческие задания</i> Выращивание кристаллов хлорида натрия. Выращивание кристаллов квасцов</p>
		4	<p>Количественные характеристики состава растворов <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Массовая доля вещества в растворе и молярная концентрация раство- ров. • Способы приготовления растворов. • Разбавление, выпаривание, смешивание растворов. • Расчётные задачи. Вычисление массовой доли растворённого вещества в растворе; массы вещества и массы растворителя в растворе с исполь- зованием понятий «массовая доля вещества в растворе», «кристаллоги- драты», «растворимость»; соотношения массовых частей растворов по правилу креста (конверт Пирсона)

1	2	3	4
		5	<p>Практическая работа № 2 «Приготовление водного раствора с заданной массовой долей растворён- ного вещества»</p>
		6— 7	<p>Поведение ионов в водных растворах электролитов <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Теория электролитической диссоциации. • Диссоциация кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и средних солей. • Среда раствора. Индикаторы — указатели среды раствора. Природные индикаторы. • Лабораторный опыт № 11 «Обнаружение ионов водорода и гидроксид- ионов в растворах»
		8	<p>Реакции ионного обмена между растворами электролитов <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Реакции ионного обмена. • Составление уравнений реакций ионного обмена в молекулярном, пол- ном и сокращённом ионном виде. • Демонстрация 4. Исчезновение скорлупы: яйцо в бутылке. • Демонстрация 5. Испытание растворов солей индикаторами. • Лабораторный опыт № 12 «Реакции обмена между растворами электро- литов, протекающие с выделением осадка, газа, образованием воды»

1	2	3	4
		9	Жёсткость воды и способы её уменьшения <i>Содержание занятия</i> <ul style="list-style-type: none"> • Жёсткость воды: причины и последствия. • Виды жёсткости и способы её уменьшения. Лабораторный опыт № 13 «Определение жёсткости воды». Экспериментальное исследование «Определение качества природной воды родного края»
5. Человеческие металлы	7	1	Знакомьтесь — металлы! <i>Содержание занятия</i> <ul style="list-style-type: none"> • Положение металлов в периодической системе. • Особенности электронного строения атомов металлов главных и побочных групп. • Физические свойства металлов: общее и особенное. • Демонстрация 1. Коллекция «Металлы и сплавы»
		2	Химические свойства металлов <i>Содержание занятия</i> <ul style="list-style-type: none"> • Взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами. • Ряд активности металлов. • Демонстрация 2. Комплекс таблиц «Химические свойства металлов». • Демонстрация 3. Взаимодействие цинка с серой. • Демонстрация 4. Взаимодействие магния с кислородом. • Лабораторный опыт № 14 «Взаимодействие металлов с соляной кислотой». • Лабораторный опыт № 15 «Взаимодействие металлов с растворами солей менее активных металлов»

1	2	3	4
		3	Важнейшие соединения металлов <i>Содержание занятия</i> <ul style="list-style-type: none"> • Оксиды металлов и соответствующие им гидроксиды, соли. • Особенности свойств металлов главных и побочных п/групп. • Качественное обнаружение ионов металлов (кальция, бария, натрия, калия). • Демонстрация 5. Цветные соединения металлов. • Лабораторный опыт № 16 «Приготовление жёлтой масляной краски». Творческое задание «Металлы и искусство»
		4	Человек и металлы: друзья или враги? <i>Содержание занятия</i> <ul style="list-style-type: none"> • Развитие цивилизации и металлы. • Металлы в живых организмах — микроэлементы. • Яды. Понятие о предельно допустимой концентрации (ПДК). • Влияние производственной деятельности человека на природные концентрации металлов. • Проблема рационального использования металлов. Теоретическое задание «История открытия металлов»

1	2	3	4
		5	<p>Способы получения металлов. Электролиз <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Получение металлов в лаборатории и промышленности. • Металлургия. Электрометаллургия. • Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. • Применение электролиза. • Демонстрация 6. Аллюминотермия. • Демонстрация 7. Получение меди из водного раствора сульфата меди(II) электролизом раствора, восстановленным цинком. <p><i>Творческое задание</i> Мультимедийная презентация «Металлы и химические профессии в Республике Беларусь»</p>
		6	<p>Разрушитель металлов — коррозия <i>Содержание занятия</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Виды коррозии: газовая, электрохимическая. • Способы защиты металлов от коррозии. • Роль коррозии в природе. • Демонстрация 8. Зависимость скорости коррозии металлов от условий. Ингибиторы коррозии
		7	<p>Практическая работа № 3 «Решение экспериментальных задач по теме “Человек и металлы”»</p>
Конференция		1	Ученческая конференция в рамках факультатива «Любознательным о тайнах вещества»

ТЕМА 1. НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА — ЗНАКОМЫЕ НЕЗНАКОМЦЫ

Занятие 1. Я бы в химики пошёл...

Данное занятие имеет прежде всего профориентационную направленность и призвано показать учащимся совпадает ли их намерение заниматься химией с их возможностями. Совершенствование предметных знаний и умений является сопутствующей целью занятия. Однако форма предъявления учебного материала, используемые методы, приёмы и формы организации учебной деятельности позволяют создать условия для повышения интереса и усиления мотивации к изучению химии, в том числе и у тех учащихся, для которых химия не является предметом, относящимся к сфере их будущей профессиональной деятельности. Для выяснения степени развития некоторых «химических» способностей у учащихся на данном занятии можно использовать несколько тестов: на ощущение и восприятие вещества, объём внимания, наблюдательность, зрительную память, манипуляционную сноровку. Число исследуемых способностей может быть большим, но на данном занятии временные рамки и объём материала не позволяют использовать большее число тестов*.

Для выполнения тестов лабораторного опыта № 1 необходимо подготовить бутылочки с растворами определённой массы и карточки с кругами разного диаметра (желательно цветные), смешанную коллекцию пластмасс, волокон и металлов. При решении задачи учащихся следует подвести к определению проблемы, после чего, работая в парах или группах, они находят пути решения проблемы и выполняют задание. В результате формируются умения, являющиеся компонентами таких ключевых компетенций, как изучать, искать, думать, сотрудничать, приниматься за дело. Взаимосвязь с инвариантной частью химического образования осуществляется через выполнение учащимися заданий коррекционного и творческого типов. Задания выполняются ими непосредствен-

* Здесь частично использованы материалы, любезно предоставленные учителем средней школы № 64 г. Минска В. П. Шабуней.

но в карте-тренажёре*. На этапе домашнего задания учащихся следует ознакомить с механизмом работы над проектом, дать им алгоритм работы (см. материалы к занятию) и предложить для выполнения творческие задания (см. календарно-тематическое планирование (КТП)).

Цель занятия: выявление у учащихся намерений изучать химию и наличия способностей к этому предмету, совершенствование предметных знаний и умений по составлению уравнений химических реакций и их классификации, классификации и номенклатуре неорганических соединений.

Задачи:

— актуализировать и закрепить знания учащихся о реакции нейтрализации;

— совершенствовать умения записывать уравнения химических реакций, определять классификационную группу вещества, решать задачи по уравнению реакции;

— развивать способности, необходимые для химика-экспериментатора (ощущение и восприятие вещества, устойчивость и концентрация внимания, наблюдательность, зрительная память, манипуляционная сноровка, умение делать выводы на основе наблюдений).

Методы обучения: объяснительно-иллюстративные (чтение, беседа, опыт по инструкции, демонстрация), репродуктивные (упражнение), частично поисковые (проблемные задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Комплект таблиц «Лабораторное оборудование и обращение с ним» или экспозиция химической посуды и оборудования (по выбору учителя).
- Оборудование и реактивы для лабораторного опыта № 1 и контрольного задания (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Цель и задачи занятия.
- План занятия.
- Ответы к тестам лабораторного опыта № 1 (тыльная сторона доски).

* Здесь и далее см. приложение 1 в пособии для учащихся.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1 Ориентировочно-мотивационный	2 1. Предлагаем вниманию учащихся план, цели, задачи занятия. 2. Просим учащихся ознакомиться с текстом пособия, в котором описаны требования к деятельности некоторых специалистов-химиков. Организуем профориентационно-мотивационную беседу, предлагая учащимся ответить на вопрос: «Какими знаниями и умениями должен владеть любой специалист-химик?» Затем предлагаем учащимся протестировать себя относительно желаний и способностей к занятиям химией (можно использовать укороченный вариант таблицы Барретта, который находится в пособии для учащихся или использовать более полный вариант (см. приложение к занятию)	3 Обсуждают план занятия, цель и задачи. Принимают их или вносят свои коррективы. Изучают соответствующий текст в пособии, отвечают на вопрос учителя. Изучают содержание таблицы «Характеристики, необходимые для некоторых видов деятельности» и окончательно определяют с выбором факультатива. Афишируют результаты	4 ФР ИР → ФР ИР → ФР

1	2	3	4
Операционально-познавательный	<p>1. Предлагаем учащимся выполнить тесты для установления уровня развития у них некоторых элементарных умений, необходимых любому химику:</p> <p>а) вспоминаем правила безопасного поведения, которые должен строго соблюдать каждый химик (предлагаем учащимся изучить соответствующее содержание учебного пособия), при работе в химической лаборатории;</p> <p>б) вспоминаем название и назначение основного химического оборудования (используем таблицы или экспозицию посуды и оборудования).</p> <p>2. Предлагаем выполнить лабораторный опыт № 1 (тесты 1 и 2). Организуем его обсуждение с привлечением учащихся к рефлексии деятельности и результата.</p> <p>3. Выполняем лабораторный опыт № 1 (тест 3). Организуем обсуждение его результатов.</p> <p>При этом задаём учащимся дополнительные вопросы с целью определения затруднений, с которыми они могли столкнуться при записи уравнений реакции:</p>	<p>Читают «правила выживания в химической лаборатории», задают вопросы, отвечают на вопросы учителя.</p> <p>Называют посуду и оборудование и указывают их назначение.</p> <p>Выполняют тесты 1 и 2 лабораторного опыта № 1 и осуществляют самопроверку. Афишируют результаты.</p> <p>Выполняют тест 3 лабораторного опыта № 1 и осуществляют самопроверку.</p> <p>В паре или группе обсуждают предложенные вопросы, затем результаты с учителем</p>	<p>ИР → ФР</p> <p>ФР</p> <p>ИР → ФР</p> <p>ИР → ПР (ГР)</p> <p>ФР</p>

1	2	3	4
Контрольный	<p>— Правильно ли вы записали уравнение?</p> <p>— Правильно ли вы указали классификационную группу вещества и его название?</p> <p>— Если были ошибки, то в чём причина этих ошибок?</p> <p>1. Предлагаем учащимся выполнить контрольное задание 1</p> <p>2. Переходим к заданию 2 (решаем задачу). Доля самостоятельности учащихся в решении задачи может быть различной. При необходимости помогаем учащимся, задавая направляющие вопросы, или решаем задачу совместно с учащимися</p>	<p>Выполняют контрольное задание (учитель тоже участвует в его выполнении). Обсуждают результаты, присваивают победителю титул «Химик».</p> <p>Составляют план решения задачи, решают задачу. Афишируют результаты, сравнивают его с образцом</p>	<p>ИР → ФР</p> <p>ПР (ИР, ГР) → ФР</p>
Коррекционный	<p>Рекомендуем учащимся выполнить коррекционные задания из карты-тренажёра. В качестве помощи предлагаем алгоритмы решения задач по уравнению, номенклатуре неорганических веществ, составлению</p>	<p>Выполняют задания из карты-тренажёра в зависимости от трудностей, которые они испытывали при выполнении заданий. Консультируются с учителем</p>	<p>ИР ФР</p>

1	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	Просим учащихся закончить одну из фраз: «Я буду и дальше посещать факультатив, так как ...». «Я не буду больше посещать факультатив, так как ...»	Заканчивают фразу, аргументируя свой ответ	ИР → ФР
Домашнее задание <i>□ Здесь и дальше не является обязательным. Его может вовсе не быть</i>	Предлагаем учащимся выполнить: 1) задания из карты-тренажёра (при необходимости); 2) творческое задание (изготовить композицию, коллажи, мультимедийные презентации по теме «Камень на службе человека»)	Учащиеся выбирают задания по желанию	ФР

Материалы к занятию

Таблица. Характеристики, необходимые для некоторых видов деятельности*

Название профессии	Мотивация							Способности							Личность							
	«Словесная»	Художественная	Практическая	Экспериментаторская	Организаторская	Левая	Социальная	Сообразительность	Пространственная ориентация	«Физический анализ»	Владение словом	Вычислительные способности	Наблюдательность	Критический анализ	Реалистическая	Облакопная воображением	Непосредственная	Осмотрительная	Настойчивая	Пассивная	Общительная	Склонная к уединению
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1. Анестезиолог				+			+					+	+		+		+			+		+
2. Бактериолог				+								+	+		+					+		+

* Из книги Дж. Барретта «Карьера: способности и выбор. Тесты».

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
3. Ботаник				+									+					+		+		+
4. Ветеринар			+	+				+				+	+		+			+				
5. Генетик				+								+	+		+			+				+
6. Геолог				+				+				+	+		+			+				+
7. Геохимик				+								+	+		+			+				+
8. Гидробиолог				+								+	+		+			+				+
9. Гидролог				+				+				+	+		+			+				+
10. Дерматолог				+								+	+		+			+				+
11. Зоолог				+				+				+	+		+		+					+
12. Инженер-строитель				+					+	+		+	+		+		+					+
13. Инженер-химик				+								+	+		+		+					+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
14. Инспектор по контролю за окружающей средой			+	+									+		+			+				+
15. Косметолог							+		+						+		+				+	
16. Криминалист				+							+		+					+				
17. Металлург				+					+				+		+			+				
18. Нейрохирург				+					+			+	+		+			+				+
19. Парикмахер																	+					+
20. Преподатель естественно-научных дисциплин				+			+					+	+		+		+					+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
21. Рабочий на нефтедобывающей скважине			+							+					+		+			+			
22. Рентгенолог				+									+		+		+			+			+
23. Реставратор			+						+							+				+			+
24. Серебряных дел мастер									+							+				+			+
25. Специалист в области естественных наук				+			+				+					+						+	
26. Технический лаборант				+									+		+		+			+			+
27. Фармаколог				+									+		+		+			+			+
28. Фармацевт				+									+		+		+			+			+

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
29. Фотограф		+							+							+				+			+
30. Фотолаборант		+	+						+						+					+			+
31. Химик				+								+			+		+						+
32. Химик-технолог				+								+			+		+			+			+
33. Хирург				+					+						+		+			+			+
34. Шеф-повар									+							+				+			+
35. Эколог				+									+			+							+
36. Эксперт по взрывчатым веществам				+					+				+		+		+			+			+
37. Ювелир		+							+							+				+			+

Материалы к занятию

Лабораторный опыт № 1 «Тесты на ощущение и восприятие вещества».

Тест 1. Оборудование и реактивы: бутылочка с водой, карточки с кругами разного диаметра.

Тест 2. Оборудование и реактивы: смешанная коллекция волокон, пластмасс и металлов.

Тест 3. Оборудование и реактивы: растворы гидроксида натрия, фенолфталеина, хлороводородной кислоты, мерный цилиндр, пробирка.

Контрольное задание 1.

Оборудование и реактивы: растворы гидроксида натрия, фенолфталеина, хлороводородной кислоты, мерный цилиндр, пробирка.

Дополнительная литература

<http://www.rabotka.ru/infoworker/> — лаборант

http://rodn-i-k.narod.ru/as_prof/him_tehn.htm — химик
letopisi.ru/index.php/ — геохимик

1. *Рогов, Е. И.* Выбор профессии: становление профессионала / Е. И. Рогов. — М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. (Серия «Азбука психологии»).

2. *Барретт, Дж.* Карьера: способности и выбор. Тесты / Дж. Барретт. — М. : Астрель, 2003.

3. *Фридман, Л. М.* Психологический справочник учителя / Л. М. Фридман, И. Ю. Кулагина. — М. : Просвещение, 1991.

4. *Коробейникова, Л. А.* Психолого-педагогические проблемы ориентации школьников на химические профессии / Л. А. Коробейникова, Г. В. Лисичкин // Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. — 1983. — № 5. — С. 75—82.

5. *Семёнов, Н. И.* Химия и научно-технический прогресс. Книга для учащихся 9—10 кл. / Н. И. Семёнов, А. С. Максимов, А. А. Макареня. — М. : Просвещение, 1988.

6. *Немов, Р. С.* Психология. Психодиагностика / Р. С. Немов. — М. : ВЛАДОС, 2000.

7. *Ротенберг, В. С.* Мозг. Обучение. Здоровье. Книга для учителя / В. С. Ротенберг, С. М. Бондаренко. — М. : Просвещение, 1989.

8. Практикум по общей экспериментальной и прикладной психологии; под ред. А. А. Крылова, С. А. Маничева. — СПб. : Питер, 2002.

9. *Лисичкин, Г. В.* Годитесь ли вы в химики? / Г. В. Лисичкин, Л. А. Коробейникова // Химия и жизнь. — 1981. — № 4. — С. 13—17.

10. *Лисичкин, Г. В.* Годитесь ли вы в химики? (Часть вторая, практическая) / Г. В. Лисичкин, Л. А. Коробейникова // Химия и жизнь. — 1981. — № 5. — С. 71—75.

11. *Айзенк, Г.* Супер IQ тесты / Г. Айзенк. — М. : ЭКСМО, 2002.

Занятия 2—3. Камень на службе человека. Минералы-«родственники»: малахит, мел, мрамор

Данное занятие прежде всего направлено на развитие экспериментальных умений и навыков учащихся. Совершенствование предметных знаний и умений является, как и на предыдущих занятиях, сопутствующей целью. Новым элементом содержания занятия для учащихся является освоение алгоритма решения задач на определение формулы вещества по количественным данным о продуктах разложения его определённой порции. В ознакомительном плане на данном занятии вводится понятие «основные соли».

Занятие содержательно насыщено, поэтому для интенсификации процесса обучения учащимся предлагаются ориентировочные основы деятельности — карты с белыми пятнами (см. пособие для учащихся). Задачу нового типа вводим через столкновение с проблемой установления количественного состава малахита путём эксперимента. Для этого учащимся предлагается внести изменения (теоретически) в ход эксперимента и на этой основе сформулировать задачу на нахождение формулы малахита. Степень самостоятельности учащихся при этом может быть различной. Это зависит от их уровня подготовленности и наличия опыта творческой деятельности. Для решения обозначенной проблемы учащиеся работают в парах, а затем в группах. При этом у них формируются умения, являющиеся компонентами таких ключевых компетенций, как

изучать, искать, думать, сотрудничать, приниматься за дело. Взаимосвязь с инвариантной частью химического образования осуществляется через выполнение учащимися заданий коррекционного и творческого характера. Эти задания выполняются непосредственно в карте-тренажёре*. На этапе домашнего задания следует ознакомить учащихся с механизмом работы над проектом, дать им алгоритм работы и предложить выполнить творческие задания (см. КПТ).

Цель основная: развитие экспериментальных умений и формирование умения решать задачи на определение формулы вещества по количественным данным о продуктах разложения его определённой порции.

Цель сопутствующая: совершенствование предметных знаний и умений по составлению уравнений химических реакций и их классификации, классификации и номенклатуре неорганических соединений, составлению формул неорганических веществ.

Задачи:

- определить экспериментально качественный состав мела, мрамора, малахита;
- установить количественный состав малахита и его формулу на основе количественных данных о продуктах разложения его определённой порции;
- актуализировать и закрепить знания об основных классах неорганических веществ, типах химических реакций;
- совершенствовать умения записывать уравнения химических реакций, определять классификационную группу вещества, составлять формулы неорганических веществ;
- развивать способности, необходимые для химика-экспериментатора (адекватное ощущение и восприятие вещества, устойчивость и концентрацию внимания, наблюдательность, зрительную память, манипуляционную сноровку, умение делать выводы на основе наблюдений), а также составляющие ключевых компетенций.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративные (чтение, беседа, демонстрация), репродуктивные, частично поисковые (проблемные задания), химический эксперимент.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Коллекция «Минералы и горные породы» и «Шкала твёрдости» (демонстрация 2).
- Оборудование и реактивы для лабораторных опытов № 2 и 3 (см. материалы к занятию).
- Стикеры (клеящиеся листки).
- Листы ватмана (3—4 в зависимости от количества учащихся).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- План занятия:
 - экспериментальное установление состава мела и мрамора;
 - экспериментальное установление качественного состава малахита;
 - установление формулы малахита на основе количественных данных о продуктах разложения определённой порции малахита.
- Цель, сформулированная учителем (тыльная сторона доски).

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Предлагаем вниманию учащихся тему и план занятия и просим определиться с целями, написав своё мнение на стикерах (клеяких листках), которые затем вывешиваются на доске. Озвучиваем цели, предложенные учащимися, и предлагаем собственную формулировку цели для сравнения	Определяются с целями и, записав их на стикерах, вывешивают на доске, сразу распределяя по группам (при этом каждый знакомится с целями других учащихся). Во время озвучивания целей учителем могут корректировать свои цели	ИР → ФР
Операционально-познавательный	1. Просим учащихся ознакомиться с содержанием текста пособия о применении мела и мрамора и дополнить собственными примерами. Затем предлагаем ответить на вопрос: «А как вы понимаете: мел и мрамор — ближайшие “родственники”?» Организуем обсуждение высказанных учащимися предположений. После обсуждения предлагаем им записать сделанный обобщённый вывод в соответствующем месте пособия для учащихся	Изучают соответствующий текст в пособии. Работая в паре, ищут ответ на вопрос, выдвигают предположения, затем афишируют результат. Делают запись в соответствующем месте пособия	ИР → ПР → ФР

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	<p>2. Предлагаем учащимся выполнить задание. Даём необходимые пояснения при возникновении вопросов.</p> <p>3. Далее следует выполнение лабораторного опыта № 2. Повторяем требования к мерам безопасности при выполнении данного эксперимента. Организуем обсуждение результатов опыта. Предлагаем учащимся подумать, почему же всё-таки мел и мрамор, имея одинаковый состав, обладают разными физическими свойствами. Просим их поделить свои идеи с присутствующими на занятии.</p> <p>4. Переходим к изучению состава малахита (лабораторный опыт № 3) и установлению его формулы. После выполнения опыта, фиксации наблюдений и двух выводов учащиеся переходят к записи уравнений реакций. Однако уравнение разложения малахита они записать не могут, поэтому предлагаем им выдвинуть идеи относительно изменения хода эксперимента, чтобы на его основе можно было установить не только качественный, но</p>	<p>Читают вопросы (в пособии для учащихся), касающиеся требований к мерам безопасности, и отвечают на них. Выполняют опыт, оформляют и афишируют результаты опыта. Вносят коррективы, если в этом возникает необходимость.</p> <p>Выполняют опыт, оформляют в пособии, выдвигают предположения относительно изменений в ходе эксперимента. Формулируют условие задачи на основе изменённого эксперимента, строят план решения, решают задачу и дописывают уравнение</p>	<p>ИР → ФР ПР → ФР</p> <p>ПР → ФР</p>

1	2	3	4
Рефлек-сивно-оценоч-ный	и количественный состав малахита. После об-суждения их предложений составляем условие задачи, в ходе решения которой определяем формулу малахита. Доля самостоятельности учащихся в решении задачи может быть раз-личной. При необходимости помогаем им, за-давая наводящие вопросы, или решаем задачу совместно. Просим учащихся записать формулу малахита в виде основной соли. Даём определение по-нятию «основные соли» и объясняем правила номенклатуры таких солей. Предлагаем выпол-нить задание из карты-тренажёра (определение формул основных солей и их названия) Просим учащихся снять стикеры, на которых написаны цепи, с доски, если они достигну-ты. Если же нет, то предлагаем прочесть ещё раз поставленные ими цели и назвать при-чины, которые помешали их достижению. Организуем беседу	реакции разложения ма-лахита. Афишируют ре-зультаты работы	ИР → ФР
Домаш-нее задание	Предлагаем учащимся: 1) выполнить задания из карты-тренажёра по решению задач на вывод формул веществ на основе данных о продуктах их разложения; 2) подготовиться к презентации результатов исследовательских работ	Снимают свои стикеры или зачитывают постав-ленные цели и называют причины, которые поме-шали их достижению	ИР → ФР

Материалы к занятию

Лабораторный опыт № 2 «Определение качественного со-става мела и мрамора».

Оборудование и реактивы: кусочки мела и мрамора, со-ляная кислота, пипетка, две пробирки, медная спираль, спир-товка, спички.

Лабораторный опыт № 3 «Установление качественного со-става малахита на основе реакции разложения и определение его формулы на основе количественных данных о продуктах разложения определённой порции малахита».

Оборудование и реактивы: порошок малахита, известковая вода, безводный сульфат меди(II), 10%-ный раствор серной кислоты, оксид меди(II) в прозрачной бесцветной бутылки, стакан химический на 50 мл, пробка с газоотводной трубкой, три пробирки, шпатель (2), спиртовка, спички.

Выполнение опыта

Насыпаем немного малахита в пробирку (1/10 объёма). Держим её горизонтально, близко к отверстию пробирки поме-щаем на ватку немного белого порошка безводного сульфата меди(II). Плотно закрываем пробирку газоотводной трубкой, укрепляем её в штативе с лёгким наклоном в сторону от-верстия и опускаем конец газоотводной трубки в стакан с известковой водой. Прогреваем всю пробирку на спиртовке, а затем нагреваем в том месте, где находится малахит. Когда выделение пузырей газа прекратится, вынимаем, продолжая нагревание, газоотводную трубку из стакана с известковой водой. Гасим спиртовку. Даём пробирке остыть и сравни-ваем остаток с образцом оксида меди(II): по цвету, а также по его реакции с соляной или серной кислотами. Для это-го шпателем помещаем в одну пробирку немного вещества из пробирки, а в другую — из бутылки с оксидом меди(II) и в каждую из них добавляем по 2 мл раствора серной кис-лоты.

Алгоритм решения задач

Определение формулы исходного вещества по массе и объёму продуктов его разложения

Задача 1. При полном разложении некоторой порции малахита образовался оксид меди(II) массой 16 г, вода массой 1,8 г и углекислый газ объёмом 2,24 дм³. Установите формулу малахита.

Решение

$$\begin{array}{l|l} 1. n(\text{CuO}) - ? & n(\text{CuO}) = 16 \text{ г} : 80 \text{ г/моль} = \\ n(\text{Cu}) - ? & = 0,2 \text{ моль} \rightarrow n(\text{Cu}) = 0,2 \text{ моль} \\ n(\text{O}) - ? & n(\text{O}) = 0,2 \text{ моль} \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} 2. n(\text{CO}_2) - ? & n(\text{CO}_2) = 2,24 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3 / \text{моль} = \\ n(\text{C}) - ? & = 0,1 \text{ моль} \rightarrow n(\text{C}) = 0,1 \text{ моль}; \\ n(\text{O}) - ? & n(\text{O}) = 0,2 \text{ моль} \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} 3. n(\text{H}_2\text{O}) - ? & n(\text{H}_2\text{O}) = 1,8 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = \\ n(\text{H}) - ? & = 0,1 \text{ моль} \rightarrow n(\text{H}) = 0,2 \text{ моль} \\ n(\text{O}) - ? & n(\text{O}) = 0,1 \text{ моль} \end{array}$$

$$4. \sum n(\text{O}) - ? \rightarrow \sum n(\text{O}) = 0,2 + 0,2 + 0,1 = 0,5 \text{ моль}.$$

$$5. \text{Мольные отношения атомов Cu : C : O : H} - ? \\ 0,2 : 0,1 : 0,5 : 0,2, \text{ или } 2 : 1 : 5 : 2.$$

Ответ: $\text{Cu}_2\text{CO}_5\text{H}_2$.

Задача 2. Масса остатка в пробирке-реакторе после полного разложения некоторой порции малахита оказалась равной 16 г. Масса носителя с сульфатом меди(II) увеличилась на 1,8 г, а масса стакана с известковой водой — на 4,4 г. Установите количественный состав малахита.

Решение.

$$\begin{array}{l|l} 1. n(\text{CuO}) - ? & n(\text{CuO}) = 16 \text{ г} : 80 \text{ г/моль} = \\ n(\text{Cu}) - ? & = 0,2 \text{ моль} \rightarrow n(\text{Cu}) = 0,2 \text{ моль} \\ n(\text{O}) - ? & n(\text{O}) = 0,2 \text{ моль} \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} 2. n(\text{CO}_2) - ? & n(\text{CO}_2) = 2,24 \text{ дм}^3 : 22,4 \text{ дм}^3 / \text{моль} = \\ n(\text{C}) - ? & 0,1 \text{ моль} \quad \sum n(\text{C}) = 0,1 \text{ моль}; \\ n(\text{O}) - ? & (\text{O}) = 0,2 \text{ моль} \end{array}$$

$$\begin{array}{l|l} 3. n(\text{H}_2\text{O}) - ? & n(\text{H}_2\text{O}) = 1,8 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = \\ n(\text{H}) - ? & 0,1 \text{ моль} \rightarrow n(\text{H}) = 0,2 \text{ моль} \\ n(\text{O}) - ? & n(\text{O}) = 0,1 \text{ моль} \end{array}$$

$$4. \sum n(\text{O}) - ? \rightarrow n(\text{O}) = 0,2 + 0,2 + 0,1 = 0,5 \text{ моль}.$$

$$5. \text{Мольные отношения атомов Cu : C : O : H} - ? \\ 0,2 : 0,1 : 0,5 : 0,2, \text{ или } 2 : 1 : 5 : 2.$$

Ответ: $\text{Cu}_2\text{CO}_5\text{H}_2$.

Алгоритм работы над проектом

1. Подготовительный этап: определение цели и темы проекта.
2. Планирование работы (постановка задач и составление плана реализации проекта).
3. Реализация проекта (сбор необходимой информации, решение задач).
4. Анализ и обобщение собранного материала (систематизация и анализ информации, формулировка выводов, оформление результатов на бумажном и электронном носителях).
5. Презентация и защита проекта (доказательное изложение сути проделанной работы и полученных результатов).

Занятие 4. Хозяйка кухни — поваренная соль

Содержательной особенностью данного занятия является то, что объект, предлагаемый для изучения, хорошо известно учащимся вещество. Однако они вряд ли знают о некоторых интересных фактах, связанных с этим веществом, в том числе о промышленной схеме его производства в Республике Беларусь (изучение на уровне общего представления). Элементом новизны в содержании данного занятия следует также считать и понятие «кислая соль», так как при освоении основного курса химии в 8 классе его изучение не предполагается. Новым для учащихся является понятие и о «пузырьковом» индикаторе. Кроме того, объект изучения является лишь

средством для развития и совершенствования экспериментальных и интеллектуальных умений учащихся; формирования составляющих таких ключевых компетенций, как искать, думать, сотрудничать, приниматься за дело; навыков исследовательской деятельности (планирование деятельности, выдвижение предположений, организация деятельности по поиску фактов, доказывающих или опровергающих их истинность); для коррекции предметных знаний и умений (классификация неорганических веществ, составление формул веществ по валентности и уравнений реакций, решение задач по уравнению реакции). Все коррекционные задания вплетены в содержательную канву занятия. Выполняя их, учащиеся осуществляют пошаговую самопроверку с последующей коррекцией знаний и умений. Для введения понятия «кислая соль», как и на предыдущем занятии, используются задания из карты-тренажёра. На этапе домашнего задания учащимся следует предложить теоретические исследования (см. КПТ). При этом необходимо ознакомить учащихся с алгоритмом научного исследования (см. материалы к занятию).

Реализация ориентировочно-мотивационного этапа может проходить по двум вариантам. Первый предполагает презентацию проектов учащихся по теме «Поваренная соль», которые были предложены на первом занятии (коллажи, мультимедийные презентации). Однако, учитывая то, что проекты учащиеся выполняли по желанию, их может вовсе не оказаться, тогда данный этап урока можно вести по второму варианту, который и приводится в плане урока.

При выборе оптимального способа получения поваренной соли в лаборатории при необходимости даём учащимся консультации по характеристике веществ, процессов и необходимого оборудования.

На данном занятии появляется возможность на ознакомительном уровне ввести понятие «выход продукта реакции».

Цель занятия: совершенствование предметных знаний и умений по составлению уравнений химических реакций и

решению задач по уравнению, классификации химических реакций, классификации и номенклатуре неорганических соединений.

Задачи:

— актуализировать и закрепить знания учащихся о классах неорганических веществ;

— совершенствовать умения записывать уравнения химических реакций, определять классификационную группу вещества, решать задачи по уравнению реакции;

— развивать экспериментальные умения (наблюдение, манипуляционную сноровку, умения делать выводы на основе наблюдений);

— развивать учебно-логические умения (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация и т. д.);

— формировать умения, составляющие ключевых компетенций (искать, думать, сотрудничать, приниматься за дело).

Методы обучения: объяснительно-иллюстративные (чтение, беседа, демонстрация), репродуктивные, частично поисковые (проблемные задания), химический эксперимент.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Физическая карта Беларуси.
- Оборудование и реактивы к лабораторному опыту № 4 (см. материалы к занятию).
- Образцы поваренной соли: соль каменная, соль «Полесье» сорт «Экстра», соль «Полесье» сорт «Экстра» иодированная, соль «Полесье» сорт «Экстра» фторированная, соль «Полесье» сорт «Экстра» лечебно-профилактическая (демонстрация 3).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Цель и задачи занятия.
- Ответы к контрольному тесту (тыльная сторона доски).

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Оrientировочно-мотивационный	После объявления темы занятия предлагаем учащимся ознакомиться с содержанием текста из раздела «Интересно знать»*. Затем задаём вопрос: «Знали ли вы то, о чём говорите в прочитанном вами тексте? Что ещё вы знаете о поваренной соли?» Организуем беседу и фиксируем высказывания учащихся в виде ключевых фраз на доске	Изучают соответствующий текст в пособии, отвечают на вопрос учителя	ИР → ФР
Операционально-познавательный	1. Обращаемся к композиции из образцов поваренной соли (Д. 3) и акцентируем внимание учащихся на том, как получают соль, которая появляется на прилавках наших магазинов. Используя физическую карту Беларуси, выясняем, где на территории нашей республики находятся запасы поваренной соли (если учащиеся в своих проектах затронули этот вопрос, можно не повторяться), и далее рассматриваем технологическую схему получения поваренной соли на Мозырском солевыварочном комбинате. 2. Далее просим учащихся выполнить несколько заданий и выяснить, как можно получить соль в лаборатории. ! При определении веществ, которые реагируют друг с другом, у учащихся может возникнуть вопрос относительно гидрокарбоната натрия. Говорим им, что	Следят за рассказом учителя. Делают при необходимости пометки в схеме своих пособий.	ИР → ФР
		Выполняют задания 1—4. Афишируют результаты, вносят при необходимости соответствующие коррективы.	ПР(ИР) → ФР

* Здесь и далее см. пособие для учащихся.

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	эта соль слабой кислотой, и она может реагировать с более сильными кислотами, как обычный карбонат. При выполнении задания 4 может возникнуть вопрос о названии этой кислоты соли. На этом этапе вводим понятие «кислые соли» и объясняем правила номенклатуры кислых солей на примере соли KHSO_3 , называем соответствующую соль натрия, а затем предлагаем учащимся задание из карты-тренажёра на отработку умения составления названий и формул кислых солей.		
	3. Говорим, что в лаборатории можно получить соль любым из рассмотренных способов. При этом обращаем внимание учащихся на то, что оптимальным будет являться наименее опасный способ, наиболее простой в исполнении, требующий наименьших материальных затрат. С этих позиций просим охарактеризовать каждый из рассмотренных способов (задание 5). Организуем обсуждение и после выбора учащимися способа получения соли из соды задаём им вопрос: «Как определить окончание реакции, если мы не используем никаких индикаторов?» Вводим понятие «пузырьковый индикатор».	Характеризуют каждый из возможных способов получения соли, работая в группах. Определяют оптимальный, по их мнению, вариант, афишируют его. В результате коллективной дискуссии определяют оптимальный способ получения соли из соды. Вызывают мнение относительно определения окончания реакции.	ГР → ФР

1	2	3	4
Контрольно-оценочный	<p>4. Предлагаем учащимся получить соль, выполнив лабораторный опыт № 4. Далее работа может осуществляться либо по плану, предложенному учителем (см. материалы к заданию), либо учащиеся сами составляют план, афишируют его, вносят коррективы и далее выполняют эксперимент (см. пособие для учащихся). После завершения эксперимента организуем обсуждение полученных результатов, вводим понятие о выходе продукта реакции.</p> <p>! Перед выполнением лабораторного опыта напоминаем учащимся требования к мерам безопасности при обращении с кислотами, нагревании на электрической плитке и спиртовке, работе со стеклянной посудой; вспоминаем приёмы безопасного крепления посуды в кольцо штатива</p>	Выполняют лабораторный опыт, афишируют результат. Делают при необходимости корректирующие записи в своих пособиях	ИР → ФР
Рефлексивно-оценочный	<p>Предлагаем учащимся выполнить тест и осуществить самопроверку по образцу на доске. Организуем коррекционную беседу. Обязательно просим учащихся аргументировать выбор того или иного ответа</p> <p>Предлагаем учащимся заполнить рефлексивно-оценочный лист и затем поделиться тем, что нового узнали и чему научились на занятии, чтобы хотели узнать ещё о поваренной соли. Организуем беседу</p>	Выполняют тест, осуществляют самопроверку, задают вопросы и отвечают на вопросы учителя	ИР → ФР

1	2	3	4
Домашнее задание	<p>1. Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра в зависимости от трудностей, которые они испытывали при выполнении заданий.</p> <p>2. Предлагаем темы теоретических исследований:</p> <ul style="list-style-type: none"> • «Современные методы изучения строения атома»; • «Химически неделимые «кирпичики» мироздания. Строение атома: история и современность (атомистика древних, модели атома Дж. Томпсона, Э. Резерфорда, Н. Бора)»; • «Сравнение прочности связи в кристаллах хлоридов щелочных металлов и молекулах водородных соединений галогенов»; • «Нанотехнологии». <p>Даём консультацию по проведению теоретического исследования*.</p>	Выбирают задания из карты-тренажёра, а также тему исследования. Задают уточняющие вопросы при необходимости	ИР → ФР

* Исследование учащиеся могут выполнять как индивидуально, так и в группе.

Материалы к занятию

Лабораторный опыт № 4 «Получение в лаборатории поваренной соли из соды».

Алгоритм проведения исследования

- Выделение и постановка проблемы.
- Определение цели исследования.
- Выдвижение предположений (гипотезы).
- Поиск и предложение возможных вариантов решения.
- Сбор материала.
- Обобщение полученных данных.
- Подготовка отчёта.
- Защита результатов работы.

Планирование и проведение эксперимента

1. Цель эксперимента.
2. План деятельности:
 - рассчитать массу соли, которую можно получить;
 - из предложенных реактивов и оборудования выбрать необходимые для проведения эксперимента;
 - провести эксперимент, сделать выводы и оформить результаты эксперимента.
3. Реализация деятельности.

Карта-помощник

- Расчёт массы соли: 1. $n(\text{NaHCO}_3)$?
 2. $n(\text{NaCl})$?
 3. $m(\text{NaCl})$?

Ответ: $m(\text{NaCl}) =$

Для выполнения работы вам понадобятся:

реактивы: исходные вещества для получения соли (соляная кислота с массовой долей хлороводорода 10 % и гидрокарбонат натрия массой 840 мг);

оборудование: стакан химический объёмом 50—100 мл, пипетка, стеклянная палочка, плитка электрическая (или спиртовка), штатив физический с кольцом, чашка фарфоровая, весы учебные с гирями или электронные, щипцы тигельные.

Проведение эксперимента

Что делать	Наблюдения	Уравнения реакций и выводы
1. Взвесьте на весах необходимую массу гидрокарбоната натрия (соды питьевой) и перенесите соль в стаканчик	?	—
2. В пипетку наберите соляную кислоту и по каплям добавляйте к соде при постоянном перемешивании содержимого стеклянной палочкой до прекращения выделения пузырьков газа	_____	$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = ? + ? \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. В результате реакции между содой и соляной кислотой получил
3. Взвесьте пустую чашку для выпаривания на весах	Масса чашки равна _____	_____
4. Полученный раствор соли перелейте в чашку для выпаривания и выпаривайте на электрической плитке. Снимите чашку с плитки с помощью тигельных щипцов и оставьте для остывания	_____ воды и появление _____ соли на дне чашки	Разделить смесь воды и соли можно _____, так как _____. Физические свойства соли _____
5. После остывания чашки взвесьте её вместе с содержимым и определите массу образовавшейся соли	Масса чашки с солью равна _____	Следовательно, масса полученной соли равна _____. Масса полученной соли _____, так как в процессе эксперимента _____

Литература

Пещенко, А. Д. Ресурсы и перспективы использования каменной и калийных солей Беларуси / А. Д. Пещенко, Д. И. Мычко // Хімія: праблемы выкладання. — 2008. — № 3. — С. 5—14.

ТЕМА 2. ПУТЕВОДИТЕЛЬ В МИРЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ

Занятие 1. Классификация химических элементов: страницы истории

Целевое назначение данного занятия состоит в том, чтобы повторить и систематизировать знания о первых попытках классификации химических элементов, а также закрепить знания о классах веществ и их свойствах.

Особенностью занятия является его игровая форма. Повторению и закреплению подлежит достаточно объёмный учебный материал, и выполнение учащимися этой работы в игровой форме позволит повысить их интерес к содержанию занятия и его результативность. Кроме того, такая форма будет способствовать повышению психологического комфорта на занятии и здоровьесбережению участников образовательного процесса.

Игра представляет собой электронную версию. Игровое поле включает пять тем в рамках общей темы занятия. Каждая тема включает 7 вопросов разного уровня сложности, отвечая на которые учащиеся повторяют и закрепляют определённые знания и умения и набирают определённое количество баллов.

Электронная презентация составлена по тестовому принципу.

Алгоритм работы с презентацией

1. Выбор учащимися соответствующего поля (тема и количество баллов за вопрос).
2. Презентация вопроса (учитель открывает вопрос).
3. Поиск учащимися верного ответа (30—60 секунд).
4. Презентация верного ответа (учитель открывает ответ, воспользовавшись гиперссылкой).

5. Обсуждение результатов. Учитель (или учащиеся) даёт необходимые пояснения, осуществляет демонстрационные опыты: Д. 1 (Естественные семейства элементов (30 баллов)) и Д. 2 (Амфотерность (70 баллов)).

Содержание вопросов и ответы прилагаются к занятию (см. материалы к занятию).

Следует отметить, что презентация активируется в режиме показа слайдов, поэтому необходимо соблюдать определённую последовательность при работе с ней.

Начинаем с игрового поля. Ученик называет тему и вопрос → нажимаем кнопку в соответствующей ячейке и предлагаем вниманию учащихся вопрос → ответ учащихся → нажимаем кнопку гиперссылки на слайде и предлагаем верный ответ → даём необходимые пояснения → нажимаем кнопку гиперссылки и выходим на игровое поле → цикл повторяется.

Цель занятия: закрепление и систематизация изученного материала о первых попытках классификации химических элементов.

Задачи:

— актуализировать и закрепить знания о классификации химических элементов на металлы и неметаллы, на естественные семейства элементов (щелочные металлы, галогены, инертные газы), об амфотерности и свойствах простых веществ металлов и неметаллов и их соединений;

— совершенствовать умения классифицировать вещества, записывать формулы веществ и уравнения химических реакций, называть вещества.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративные (чтение, беседа, демонстрация), репродуктивные, частично поисковые (проблемные задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы к демонстрациям 1 и 2 (см. материалы к занятию).
- Компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийная презентация для игры «Кот в мешке».

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Озвучиваем тему и цель занятия. Говорим об особенностях данного занятия и приглашаем включиться в игру. Далее говорим, что для успешности в игре необходимо кое-что вспомнить, и предлагаем прочитать текст раздела «Немного теории»*	Принимают цели полностью или с коррекцией. Читают, отвечают на вопросы и при необходимости задают вопросы	ИР → ФР
Операционально-познавательный	Объясняем учащимся правила игры. После ответов учащихся при необходимости даём соответствующие пояснения сами или привлекаем для этого учащихся	Определяются с формой работы и включаются в игру. Обсуждают ответы на вопросы	ИР (ИР, ГР) → ФР
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу по вопросам, которые находятся в пособии для учащихся: — Что вы можете сказать о форме проведения нашего занятия? — Испытывали ли вы трудности во время игры? Какие и почему? — Удовлетворены ли вы своими результатами?	Заканчивают фразу, аргументируя свой ответ	ИР → ФР

* Здесь и далее см. пособие для учащихся.

Окончание таблицы

1	2	3	4
Домашнее задание	Обращаем внимание учащихся на раздел «Интересно знать» в их пособии и просим ознакомиться с этим материалом, так как он нам понадобится на следующем занятии	Задают вопросы на уточнение при необходимости	ФР

Материалы к занятию

Интеллектуальная игра «Кот в мешке»

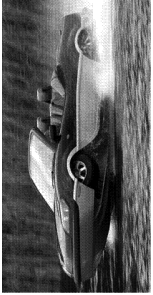

Цель: повторить и систематизировать знания о первых попытках классификации химических элементов.

Вопрос	Ответ
1	2
<i>Классификация</i> (10 баллов) Под логической операцией «классификация» подразумевается...	Распределение объектов по классам (группам) в зависимости от их общих признаков
<i>Классификация</i> (20 баллов) Какие классификации существуют в химии?	Классификация химических элементов, веществ, химических реакций
<i>Классификация</i> (30 баллов) Какие классы сложных веществ вам известны?	Оксиды, кислоты, основания, соли
<i>Классификация</i> (40 баллов) В какую классификационную группу и на основе каких признаков следует отнести вещества: CuO и SO ₃ ?	К оксидам, так как они состоят из атомов двух элементов, одним из которых является кислород

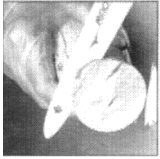
1	2
<i>Классификация (50 баллов)</i> Из группы веществ H_2SO_4 , HNO_3 , HCl , H_3PO_4 исключите «лишнее» вещество и укажите признак, по которому вы его исключили	HCl , бескислородная
<i>Классификация (60 баллов)</i> Из группы веществ $NaOH$, CaO , KOH , SO_3 исключите «лишнее» вещество и укажите признак, по которому вы его исключили.	SO_3 — в отличие от других веществ проявляет кислотные свойства
<i>Классификация (70 баллов)</i> Из группы веществ CaO , ZnO , Na_2O , MgO исключите «лишнее» вещество и укажите признак, по которому вы его исключили	SO_3 — в отличие от других веществ проявляет кислотные свойства
<i>Первые попытки классификации химических элементов (10 баллов)</i> Первая классификация простых веществ, на основании которой позже возникла первая классификация химических элементов, предполагала разделение всех известных веществ на ...	Металлы и неметаллы
<i>Первые попытки классификации химических элементов (20 баллов)</i> Классификация на металлы и неметаллы была основана на различии в ...	В свойствах простых веществ

1	2
<i>Первые попытки классификации химических элементов (30 баллов)</i> Классификация на простые вещества металлы и неметаллы была несовершенной, так как существуют простые вещества, проявляющие ...	Двойственный характер
<i>Первые попытки классификации химических элементов (40 баллов)</i> Следующие признаки: хорошо проводит электрический ток и тепло, имеет металлический блеск, в обычных условиях твердое вещество, соответствует простому веществу...	Металлу
<i>Первые попытки классификации химических элементов (50 баллов)</i> Следующие признаки: не проводит электрический ток, плохо проводит тепло, в обычных условиях является жидкостью, соответствует простому веществу...	Неметаллу
<i>Первые попытки классификации химических элементов (60 баллов)</i> Следующие признаки: хорошо проводит электрический ток и тепло, имеет металлический блеск, в обычных условиях жидкое вещество, соответствует простому веществу...	Ртути

1	2
<p><i>Первые попытки классификации химических элементов</i> (70 баллов)</p> <p>Оксид и гидроксид некоторого элемента реагирует как с кислотой, так и основанием. Этим элементом может быть: калий, алюминий, медь, магний</p>	Алюминий
<p><i>Амфотерность</i> (10 баллов)</p> <p>Верно ли утверждение: «Простое вещество цинк является металлом, а его оксид и гидроксид имеют основной характер»?</p> <p>Да. Нет. Частично</p>	Частично
<p><i>Амфотерность</i> (20 баллов)</p> <p>Верно ли утверждение: «Простое вещество алюминий является металлом, а его оксид и гидроксид имеют амфотерный характер»?</p> <p>Да. Нет. Частично</p>	Да
<p><i>Амфотерность</i> (30 баллов)</p> <p>Верно ли утверждение: «Простое вещество натрий является неметаллом, а его оксид и гидроксид имеют амфотерный характер»?</p> <p>Да. Нет. Частично</p>	Нет
<p><i>Амфотерность</i> (40 баллов)</p> <p>Укажите, что объединяет предложенные объекты и как это объединение отражается в их названии:</p>	Двойственность свойств; амфотерный гидроксид; авто-амфибия; земноводное или амфибия

1	2
  <p style="text-align: center;">$Zn(OH)_2$</p>	
<p><i>Амфотерность</i> (50 баллов)</p> <p>Укажите схемы возможных реакций:</p> <p>1. $SO_2 + H_2O \rightarrow$ 3. $ZnO + NaOH \rightarrow$ 2. $Na_2O + H_2SO_4 \rightarrow$ 4. $NaOH + Zn(OH)_2 \rightarrow$</p>	Все возможны
<p><i>Амфотерность</i> (60 баллов)</p> <p>Вещество $NaAlO_2$ может образоваться при взаимодействии:</p> <p>1) гидроксида натрия и гидроксида алюминия; 2) хлорида натрия и оксида алюминия; 3) оксида натрия и оксида алюминия; 4) гидроксида натрия и оксида алюминия</p>	1, 3, 4
<p><i>Амфотерность</i> (70 баллов)</p> <p>Объясните опыт «Вещества одни и те же, а результат...?!» (демонстрация 2). <i>(Опыт демонстрирует учитель)</i></p>	<p>Опыт 1. Образование осадка связано с тем, что образующийся амфотерный гидроксид алюминия из-за недостатка щёлочи не растворяется:</p> $AlCl_3 + KOH_{нед.} \rightarrow KCl + Al(OH)_3 \downarrow$

1	2
<p><i>Естественные семейства элементов (10 баллов)</i> Назовите естественные семейства химических элементов</p> <p><i>Естественные семейства элементов (20 баллов)</i> Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:</p> <ol style="list-style-type: none"> Семейство щелочных металлов включает элементы Li, Na, K, Rb, Cs, Fr. Все простые вещества щелочные металлы — твёрдые вещества с плотностью меньше единицы. Все щелочные металлы реагируют с водой в обычных условиях. Оксиды и гидроксиды, образованные элементами щелочных металлов обладают основными свойствами <p><i>Естественные семейства элементов (30 баллов)</i> Укажите верные утверждения:</p>	<p>Опыт 2. Осадок не образуется, так как в избытке щёлочи образующийся нерастворимый гидроксид алюминия (амфотерный гидроксид) тут же переходит в растворимую соль: $3\text{KOH} + \text{AlCl}_3 \rightarrow 3\text{KCl} + \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$; $\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KOH}_{\text{изб}} \rightarrow \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ Осадок — растворимая соль</p> <p>Щелочные металлы, галогены, инертные газы</p>
	2
	1, 2, 4

1	2
<p>1. </p> <p>Так можно резать щелочные металлы.</p> <ol style="list-style-type: none"> Иод — это твёрдое вещество тёмно-фиолетового цвета. Бром — это газообразное вещество бурого цвета. Хлор — это газообразное вещество, светло-зелёного цвета (демонстрация 1) 	
<p><i>Естественные семейства элементов (40 баллов)</i> Укажите НЕВЕРНЫЕ утверждения:</p> <ol style="list-style-type: none"> В переводе с греческого «галогены» означают «рождающие руды». Галогены реагируют с простыми веществами металлами с образованием солей. Все галогены реагируют с водородом с образованием газообразных веществ-галогеноводородов. При растворении галогеноводородов в воде образуются щёлочи 	1, 4
<p><i>Естественные семейства элементов (50 баллов)</i> Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение:</p> <ol style="list-style-type: none"> С увеличением относительной атомной массы как галогенов, так и щелочных металлов возрастают их температуры плавления. 	1

1	2
<p>2. «Химические аристократы» Ne, Ne, Ar, Kr, Xe являются химически инертными и не реагируют с металлами, водородом и кислородом.</p> <p>3. Молекулы инертных газов одноатомны.</p> <p>4. Соляная кислота — это раствор хлороводорода в воде</p> <p><i>Естественные семейства элементов (60 баллов)</i> Укажите схемы реакций, в которых образуются соли:</p> <p>1. $\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow$; 3. $\text{Ca} + \text{Br}_2 \rightarrow$; 2. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow$; 4. $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow$</p> <p><i>Естественные семейства элементов (70 баллов)</i> Укажите, в каких уравнениях реакций допущены ошибки и какие:</p> <p>1. $\text{H}_2 + \text{Cl} \rightarrow 2\text{HCl}$. 2. $2\text{NaOH} + \text{Zn}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{NaZnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. 3. $3\text{Br}_2 + 2\text{Al} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{AlBr}_3$. 4. $\text{Na}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaAlO}_2$</p> <p><i>Назовите вещество (10 баллов)</i> Укажите формулу и назовите вещество X: $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{X} + \text{H}_2$</p> <p><i>Назовите вещество (20 баллов)</i> Укажите формулу и назовите вещество X: $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{X}$</p>	<p>1, 3, 4</p> <p>1 — Cl, надо — Cl₂; 2 — NaZnO₂, надо — Na₂ZnO₂</p> <p>NaOH — гидроксид натрия</p> <p>HCl — хлороводород</p>

1	2
<p><i>Назовите вещество (30 баллов)</i> • Укажите формулы и назовите вещества X и Y: $\text{Li} \xrightarrow{+\text{X}} \text{Li}_2\text{O} \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{Y} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p><i>Назовите вещество (40 баллов)</i> • Укажите формулы и назовите вещества X и Y: $\text{H}_2 \xrightarrow{+\text{X}} \text{HBr} \xrightarrow{+\text{Al}(\text{OH})_3} \text{Y} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p><i>Назовите вещество (50 баллов)</i> • Укажите формулы и назовите вещества X и Y: $\text{X} \xrightarrow{+\text{O}_2} \text{ZnO} \xrightarrow{+\text{Na}_2\text{O}, t^\circ} \text{Y}$</p> <p><i>Назовите вещество (60 баллов)</i> • Укажите формулы и назовите вещества X и Y: $\text{Ca} \xrightarrow{+\text{X}} \text{Y} \xrightarrow{+\text{NaBr}_2}$</p> <p><i>Назовите вещество (70 баллов)</i> • Укажите формулы и назовите вещества X, Y, Z: $\text{NaOH} \xrightarrow{+\text{X}, t^\circ} \text{NaAlO}_2 \xrightarrow{+\text{HCl}} \text{Y} + \text{Z} + \text{H}_2\text{O}$</p>	<p>• X: O₂ (кислород); • Y: LiCl (хлорид лития)</p> <p>• X: Br₂ (бром); • Y: AlBr₃ (бромид алюминия)</p> <p>• X: Zn (цинк); • Y: Na₂ZnO₂ (цинкат натрия)</p> <p>• X: Br₂ (бром); • Y: HBr (бромоводород)</p> <p>• X — Al₂O₃ или Al(OH)₃ (оксид или гидроксид алюминия); • Y — NaCl (хлорид натрия); • Z — AlCl₃ (хлорид алюминия)</p>

Материалы к занятию

Демонстрация 1. Простые вещества — щелочные металлы и галогены.

Оборудование и реактивы: щелочные металлы в ампулах, натрий в бутылки под слоем керосина, иод кристаллический в колбе с притёртой пробкой, бром в ампуле, частично погружённой в опилки, хлор в прозрачной колбе, плотно закрытой резиновой пробкой, демонстрационный столик, фильтровальная бумага, пинцет, нож (ножницы).

* Хлор получаем по методике «Получение хлорной воды», описанной ниже, но склянка-приёмник при этом не содержит воды.

После ответа учащихся на вопрос игры демонстрируем в подтверждение верного ответа образцы щелочных металлов и галогенов. Отмечаем их агрегатное состояние, цвет и блеск. Режем натрий ножом. Нагреваем колбу с иодом и демонстрируем возгонку иода.

Демонстрация 2. Амфотерность: вещества одни и те же, а результат разный!

Оборудование и реактивы: 5%-ный раствор гидроксида натрия и хлорида или сульфата алюминия, 10%-ный раствор хлороводородной (серной) кислоты, два стакана химических на 100 мл, две стеклянные палочки.

Опыт 1 (*к соли приливаем щёлочь*).

В стакан наливаем 5—10 мл раствора сульфата или хлорида алюминия, к которому добавляем по каплям и при перемешивании раствор гидроксида калия.

Опыт 2 (*к раствору щёлочи приливаем соль*).

В стакан наливаем 5—10 мл раствора щёлочи и по каплям при постоянном перемешивании добавляем раствор сульфата или хлорида алюминия.

Занятие 2. Явления периодичности в химии, живой и неживой природе

Содержание, которое предлагается учащимся для освоения на данном занятии, позволит им глубже осознать сущность явления периодичности и значение периодического закона и системы химических элементов как основы для характери-

ки и предсказания свойств элементов и их соединений. Работа над учебным материалом идёт через включение учащихся в решение познавательных задач.

При выполнении задания, которое сопровождается рассмотрением вариантов периодической таблицы, учащиеся могут задать самые разные вопросы и среди них могут быть такие, на которые учитель сразу ответить не сможет. В этом нет ничего страшного. В этом случае можно предложить учащимся совместную поисковую работу с последующим пролонгированным обсуждением результатов (на следующем занятии или на последующих в зависимости от готовности учащихся).

Цель занятия: формирование представления об универсальности и предсказательных возможностях периодического закона.

Задачи:

— повторить и закрепить знания о периодическом законе и системе химических элементов, о строении периодической таблицы;

— совершенствовать умение извлекать информацию о химических элементах и соединениях, ими образуемых, на основании положения элемента в периодической таблице.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративные (чтение, беседа, демонстрация), репродуктивные (упражнение), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- «Периодическая система Д. И. Менделеева (различные варианты)» (демонстрация 3).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Оrientировочно-мотивационный	<p>Вводная беседа для мотивации и целеподеления:</p> <p>— Если вы прочитали раздел «Интересно знать» предыдущего занятия, то вы знаете, что попытки классифицировать химические элементы были предприняты многими учёными, в том числе Л. Мейером, Дж. Ньюлендсом, В. Дебернейром. В основу классификации каждый из них положил то или иное свойство, характерное для химических элементов. Например <i>...(просим учащихся привести примеры)</i>. Однако ни одному из этих учёных не удалось создать стройную систему химических элементов, в которой видела бы связь всех элементов. И только в 1869 году Д. И. Менделеев создал первую систему химических элементов, а в 1871 году учёный сделал вывод из своей системы элементов, который сейчас мы называем законом.</p> <p>Далее задаём учащимся вопросы:</p> <p>— Что положил в основу классификации химических элементов Д. И. Менделеев?</p> <p>— Почему в отличие от Л. Мейера он добился успеха?</p>	<p>Слушают, задают вопросы и отвечают на них. Высказывают и обосновывают предположения относительно понятия «периодичность». Принимают цель занятия</p>	ФР

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Операционально-познавательный	<p>— Какой вывод сделал Д. И. Менделеев, построив свою систему элементов?</p> <p>— Как называется этот вывод-закон?</p> <p>— Что же такое периодичность, по вашему мнению?</p> <p>Если учащиеся затрудняются в объяснении смысла термина «периодичность», задаём им наводящий вопрос: «Почему в качестве заставки к теме нашего занятия в вашем пособии помещены картинки времён года?» После того как смысл понятия «периодичность» учащимися чётко уяснён, предлагаем им привести примеры других периодических явлений в природе. Далее говорим, что нашей задачей является научиться извлекать как можно больше информации на основе знания периодического закона и системы химических элементов, используя для этого модель системы химических элементов — периодическую таблицу</p>	<p>Рассматривают предложенные варианты периодической таблицы и формулируют вопросы к учителю. Задают вопросы.</p>	ИР → ФР
Операционально-познавательный	<p>1. Предлагаем учащимся рассмотреть различные варианты периодической таблицы и сформулировать вопросы, которые у них возникают при сравнении этих вариантов. Отвечаем на вопросы учащихся.</p>		

1	2. Далее просим учащихся выполнить задания 3—5. После выполнения каждого из них организуем обсуждение результатов. При необходимости оказываем учащимся помощь	3	4
Рефлексивно-оценочный	Предлагаем учащимся выполнить рефлексивное задание и организуем обсуждение результатов	Определяются с формой работы. Выполняют задания, афишируют результаты, вносят необходимые исправления при необходимости, задают возникающие вопросы	ИР → (ПР, ГР) → ФР
Домашнее задание	Предлагаем выполнить задания из карты-тре-нажёра (при необходимости)	Отмечают с помощью смайликов удовлетворённость своей деятельностью, результатом и субъект-субъектными отношениями. Афишируют и аргументируют свой выбор	ИР → ФР

Занятия 3—4. Химически неделимые «кирпичики» мироздания. Строение атома: история и современность

Содержание данного занятия позволяет ознакомить учащихся с историей развития учения о веществе и строении атома в частности. Тема имеет не только познавательное, но и большое воспитательное значение, так как позволяет расширить и углубить мировоззренческие представления учащихся, в том числе в результате реализации межпредметных связей в обучении (физика, математика). На занятии реализуются межпредметные связи по химии, физике и математике.

Актуализация знаний учащихся носит встроенный характер и осуществляется на любом этапе занятия, по мере необходимости.

Цель занятия: повторить, закрепить и систематизировать знания по теме «Строение атома» и совершенствовать умения характеризовать строение атома того или иного химического элемента.

Задачи:

- актуализировать и закрепить знания учащихся о строении атома;
- ознакомить учащихся с историей развития учения о строении атома;
- совершенствовать умения характеризовать строение атома на основе его расположения в периодической таблице, рассчитывать массы нуклидов и по массе нуклида определять химический элемент;
- развивать исследовательские и экспериментальные умения учащихся.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративные (чтение, беседа, опыт по инструкции), репродуктивные (упражнение), частично-поисковые (проблемные задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы к лабораторному опыту № 5 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Начало высказывания Ричарда Фейнмана для целеопределения и мотивации «Все тела...» (приём «Продолжи мысль»).
- План занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Организуем беседу по мотивации и целеопределению, используя приём «Продолжи мысль». Для этого используем слова, сказанные Ричардом Фейнманом о значении учения о строении атома (см. материалы к занятию)	Высказывают идеи по продолжению мысли Ричарда Фейнмана, определяют и принимают цель занятия	ФР
Операционно-познавательный	1. Предлагаем учащимся прочесть содержание раздела «Интересно знать» и говорим, что мы принимаем на веру утверждение о малых размерах атомов, и далее предлагаем попробовать убедиться в этом с помощью несложного эксперимента и математических расчётов. По ходу выполнения эксперимента консультируем и оказываем дозированную помощь учащимся. Перед экспериментом повторяем требования к мерам безопасности.	Изучают соответствующий текст в пособии, отвечают на вопрос учителя. Выполняют эксперимент по инструкции	ИР → ФР ИР (ПР) → ФР

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	<p>Показываем учащимся, как находится корень n-й степени из числа a.</p> <p>* Корень n-й степени из числа a.</p> <p>Наш пример: $r^3 = 3,03 \cdot 10^{-24}$, тогда $\sqrt[3]{3,03 \cdot 10^{-24}} = \sqrt[3]{3,03} \cdot \sqrt[3]{10^{-24}} = 3,03^{1/3} \cdot 10^{-24/3} = 1,44 \cdot 10^{-8}$. Следовательно, $d(\text{Ag}) = 2 \times 1,44 \times 10^{-8} \approx 3 \times 10^{-8}$.</p> <p>2. Говорим, что размеры атомов на самом деле малы, но и массы атомов тоже очень малы и для удобства производимых расчётов в химии, биологии и физике было введено понятие относительной атомной массы (A_r). Задаём учащимся вопросы:</p> <p>— Как вы думаете, можем ли мы подсчитать массу атома серебра, используя результаты проведённого вами эксперимента?</p> <p>— Какие данные эксперимента вам понадобятся и какой план решения вы можете предложить?</p> <p>3. Далее предлагаем учащимся выполнить задания 3 и 4. Организуем обсуждение результатов.</p> <p>4. Заслушиваем отчёты о результатах исследования учащихся «Химически неделимые «кирпичики» мироздания. Строение атома: история и современность (атомистика древних, модели атома Дж. Томпсона, Э. Резерфорда, Н. Бора)».</p> <p>Организуем обсуждение выступления.</p>	<p>Учащиеся выдвигают предположения и делают вывод, что, зная относительную атомную массу элемента (массовое число нуклида) и значение атомной единицы массы, можно найти массу атома любого элемента.</p> <p>Выполняют задания, афишируют и обосновывают результаты. Слушают, записывают возникшие вопросы и задают их докладчику.</p>	<p>ИР → ФР ИР → ФР ФР</p>

1	2	3	4
Контрольный	5. Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра Предлагаем учащимся выполнить тест	Выполняют задания, афишируют и обобщают результаты Выполняют тест, осуществляют самопроверку	ИР (ИР) → ФР ИР → ФР
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу, задавая учащимся вопросы: — Если бы в домашних условиях вы захотели определить размер атома золота, смогли ли бы вы это сделать? — Какие дополнительные сведения вам бы понадобились? — Узнали ли вы что-то новое на занятии и при проведении исследования? — Какие трудности встретились вам при проведении исследования и контрольного задания? — Каковы, по вашему мнению, их причины?	Отвечают на вопросы, аргументируя свой ответ	ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Учащиеся задают вопросы на уточнение	ФР

Материалы к занятию

Высказывание Ричарда Фейнмана, американского физика, лауреата Нобелевской премии о значении учения об атомах: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям живых существ перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию? Я считаю, что это атомная гипотеза (можно называть её не гипотезой, а фактом, но это ничего не меняет): *все тела состоят из атомов — маленьких телец, которые находятся в непрерывном движении, притягиваются на небольшом расстоянии, но отталкиваются, если одно из них плотнее прижать к другому. В одной этой фразе ... содержится невероятное количество информации о мире, стоит только приложить к ней немного воображения и чуть соображения*» (Химия. 2-е изд., перераб. / ред. коллегия: М. Аксёнова, И. Леенсон, С. Мартынова [и др.]. — М. : Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. — С. 40).

Лабораторный опыт № 5 «Измерение диаметра атома».

Оборудование и реактивы: весы с разновесами, динамометр, нитка, стакан химический на 200 мл, серебряное изделие 925 пробы, вода дистиллированная, мерный цилиндр.

Выполнение опыта

Определение плотности серебряного изделия. Взвешиваем серебряное изделие на весах и записываем его массу. Привязываем его к чашке весов, опускаем в стаканчик, наполненный водой, предварительно подставив под носик стаканчика мерный цилиндр или пробирку. Учитывая, что плотность воды при комнатной температуре практически равна 1 г/см^3 , объём изделия будет равен объёму вытесненной воды. Рассчитываем плотность изделия.

Литература

1. <http://images.yandex.ru/search?text>
2. <http://milogiya.narod.ru/atom2.htm>
3. <http://www.astronet.ru/db/msg/>

4. <http://www.krugosvet.ru/> современная модель строения атома

5. <http://www.nanometer.ru/2008/12/21> устройство и применение электронного микроскоп.

6. Соловьёв, Ю. И. История химии. Развитие химии с древнейших времен до конца XIX в. : пособие для учителей / Ю. И. Соловьёв. — М. : Просвещение, 1976.

7. Химия. 2-е изд., перераб. / ред. коллегия: М. Аксёнова, И. Леенсон, С. Мартынова [и др.]. — М. : Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. — 656 с. : ил.

Занятие 5. И всё-таки они делаются!

Восприятие объектов микромира учащимися затруднено в силу невозможности их непосредственного восприятия. Поэтому на занятии необходимо использовать возможности информационных технологий (например, видеоролики и различные электронные картинки) по представлению как самих объектов, так и процессов, происходящих с ними. Материалы можно найти в сети Интернет.

Цель занятия: повторение, закрепление и углубление (виды ядерных реакций) знаний о радиоактивности и ядерных реакциях.

Задачи:

- актуализировать и закрепить знания учащихся о радиоактивности;
- сформировать первичные представления о ядерных реакциях и их видах;
- формировать умение записывать уравнения ядерных реакций.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративные (чтение, беседа), репродуктивные (упражнение).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1 Ориентировочно-мотивационный	2 Просим учащихся ознакомиться с темой занятия и прочитать отрывок из стихотворения Ефима Ефимовского: «Почувственная история про алхимиков...» (см. пособие для учащихся). После того как учащиеся прочитали, задаём им вопросы: — Как связаны между собой тема занятия и стихи, которые вы прочитали? — Почему же алхимикам так и не удалось найти «философский камень», с помощью которого они могли бы в результате химических реакций превращать любые металлы в золото? В результате беседы учащиеся должны прийти к выводу, что это было невозможно, потому что атомы (их ядра) являются химически неделимыми частицами. Далее можем объяснить учащимся, почему же ядра атомов не разрушаются при химических реакциях (см. приложение к занятию). Затем задаём вопрос: «А может на самом деле такая возможность всё-таки существует, т. е. своеобразный «философский камень», с помощью которого можно превратить одни элементы в другие и получить из одних металлов другие?» Ответ на этот вопрос и есть цель нашего занятия.	3 Читают. Отвечают на вопросы и задают вопросы при их возникновении. Высказывают свои идеи. Принимают цель занятия	4 ИР → ФР ИР → ФР

1	Операционально-познавательный	2	4
Рефлексивно-оценочный	1. Просим учащихся ознакомиться с содержанием раздела «Немного теории». При чтении предлагаем им записывать возникающие вопросы для того, чтобы задать их потом учителю или другим учащимся. После прочтения текста пособия организуем беседу на понимание. 2. Предлагаем учащимся выполнить задания 1—2. Организуем обсуждение результатов	3	ИР → ФР
Домашнее задание	Организуем рефлексивную беседу по вопросам: — Существует ли способ превращения одних элементов в другие и если да, то что это за способ? — Чем отличаются понятия «радиоактивность» и «ядерная реакция»? — А можете ли вы сказать, чем по существу отличаются химические и ядерные реакции? Предлагаем учащимся: 1) выполнить задания из каргы-тренажёра; 2) провести теоретические исследования по темам: — «Развитие учения о химической связи»; — «Сравнительная характеристика свойств веществ с различным типом связи и строением (на примере кислорода, поваренной соли, меди, хлороводорода)»	Выполняют, афишируют и обосновывают полученные результаты Отвечают на вопросы, аргументируя свой ответ	ИР → ФР
		Учащиеся определяются с выбором домашнего задания, задают вопросы на уточнение	ФР

Материалы к занятию

При объяснении содержание данного текста адаптируется под учащихся и может быть упрощено.

Масса ядра всегда меньше арифметической суммы масс протонов и нейтронов, входящих в его состав. Разность между этими величинами называется **дефектом массы**. Например, масса ядра нуклида гелия ${}^4_2\text{He}$ равна 4,001506 а.е.м., тогда как сумма масс двух протонов и двух нейтронов составляет 4,031882 а.е.м., т. е. дефект массы равен 0,030376 а.е.м. Дефект массы характеризует устойчивость атомных ядер и энергию связи нуклонов в ядре. Дефект массы соответствует энергии, которая выделяется при образовании ядер из свободных протонов и нейтронов и может быть вычислена из соотношения Эйнштейна:

$E = mc^2$, где E — энергия, m — масса, c — скорость света в вакууме ($c = 3 \cdot 10^8$ м/с).

Согласно этому соотношению уменьшение массы на 0,030376 а.е.м. при образовании ядра гелия из двух протонов и двух нейтронов соответствует выделению огромного количества энергии в 28,2 МэВ (1 МэВ = 10^6 эВ). Отсюда средняя энергия связи в ядре на один нуклон составляет примерно 7 МэВ. Энергия связи нуклонов в ядре в миллионы раз превышает энергию связи атомов в молекуле (≈ 5 эВ). Поэтому при химических превращениях веществ атомные ядра не изменяются.

Литература: Химия. 2-е изд., перераб. / ред. коллегия: М. Аксёнова, И. Леенсон, С. Мартынова [и др.]. — М. : Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. — 656 с. : ил.

Занятие 6. Электроны в атоме

Целью данного занятия является формирование у учащихся представления о современных подходах к характеристике электронного строения атомов и умения записывать электронную конфигурацию атома. Попутно отрабатывается умение записывать электронные схемы атомов элементов, а также состав и строение атомов элементов. Материал о квантовых числах даётся не для запоминания, а используется

для того, чтобы учащиеся могли ознакомиться с сущностью современных представлений о такой элементарной частице, как электрон, и осознанно записывать электронные конфигурации атомов элементов. Введение лабораторных опытов по моделированию предполагает развитие пространственного восприятия учащимися явлений микромира, а также повышение интереса к изучаемым явлениям.

Цель занятия: ознакомление с современным подходом к характеристике электронного строения атома и понятием «электронная конфигурация атома».

Задачи:

- актуализировать и закрепить знания о строении атома;
- формировать умение записывать электронные формулы (конфигурации) атомов химических элементов;
- развивать умение представлять объекты микромира в виде моделей.

Методы обучения: объяснительно-иллюстративные (чтение, беседа, опыт по инструкции, демонстрация), репродуктивные (упражнение), частично поисковые (проблемные вопросы).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование к лабораторному опыту № 6 «Химическое моделирование: моделирование электронных облаков разной формы, составление моделей атомов элементов с помощью электронных средств обучения (ЭСО)»: набор пластилина или воздушных шариков круглой (два) и вытянутой (не менее шести) формы или ЭСО «Анимация моделей строения вещества и механизмов химических реакций» РБ / ИНИС-СОФТ, 2007.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Электронная формула атома хрома: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ для мотивации и целеопределения (приём «Что бы это значило?»).

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1 Ориентировочно-мотивационный	2 1. После объявления темы занятия предлагаем учащимся высказать предположения относительно записи, сделанной на доске, — электронной формулы. После обсуждения мнений учащихся говорим, что по окончании занятия они будут не только знать, но и записывать подобные формулы самостоятельно. 2. Говорим учащимся, что из основного курса, а также нашего прошлого занятия они уже кое-что знают об атоме и электронах. И предлагаем им на основе их субъектного опыта дать характеристику электрону. Осуществляем мотивацию и целеопределение совместной деятельности. Предлагем учащимся прочесть отрывок из стихотворения В. Я. Брюсова (см. пособие для учащихся). После прочтения стихотворения можно предложить учащимся высказать своё отношение к мнению автора стихотворных строк. — Целью нашего занятия является попытка проникнуть в тайну электрона чуть глубже, а именно научиться характеризовать состояние электрона в атоме. Например, состояние такого явления, как «погода», характеризуется в основном четырьмя параметрами: давлением, температурой, влажностью и скоростью ветра	3 Высказывают предположения относительно того, что же может значить эта запись. Дают характеристику электрону на основе известных им фактов. Принимают цель занятия.	4 ФР ФР

1	2	3	4
<p>Операционально-познавательный</p>	<p>(можно предложить учащимся самим назвать эти параметры). — А как же в современной науке описывается электрон (его состояние в атоме)?</p> <p>1. Предлагаем учащимся ознакомиться с содержанием раздела «Немного теории». При этом просим записывать вопросы, если они возникают при знакомстве с данным материалом, и выполнять небольшие упражнения для лучшего его понимания. После этой работы организуем обсуждение результатов, объясняя учащимся материал, который вызвал у них трудности в понимании.</p> <p>2. Просим учащихся выполнить в их пособии (лабораторный опыт по моделированию формы электронных облаков).</p> <p>3. Далее предлагаем учащимся непосредственно заняться описанием состояния электронов в атоме с учётом четырёх квантовых чисел. Говорим, что кроме знаний четырёх квантовых чисел для</p>	<p>Изучают соответствующий текст в пособии, записывают возникающие вопросы и выполняют предложенные задания, предварительно обсудив их с партнёром.</p> <p>Задают вопросы учителю и афишируют результаты выполнения заданий, вносят исправления при необходимости.</p> <p>Создают модели электронных облаков, афишируют результаты работы, вносят коррективы в модели при необходимости. Делают рисунки созданных моделей.</p> <p>Читают текст пособия до задания 5. Задают вопросы при их возникновении.</p>	<p>ИР → ИР → ФР</p> <p>ИР → ФР</p> <p>ИР → ФР</p>

1	2	3	4
	<p>описания состояния электронов в атоме необходимо знать некоторые правила, с которыми и предлагаем им ознакомиться, прочитав соответствующий текст в пособии.</p> <p>4. Говорим, что описать состояние электронов в атоме можно с помощью электронной формулы или электронной конфигурации атома. Например, распределение 9 электронов атома фтора в атоме можно показать электронной схемой.</p> <p>Просим учащихся записать электронную схему атома фтора (один пишет у доски). Проверяем верность записанной схемы.</p> <p>Сообщаем учащимся, что электронная схема атома позволяет судить о числе энергетических уровней, на которых находятся электроны в атоме, числе электронов на данном уровне и их энергии. Однако при этом ничего нельзя сказать о форме электронных облаков, их ориентации в пространстве, о числе подуровней и электронов на них. Практически полную характеристику совокупности электронов в атоме можно отразить с помощью электронной формулы атома или электронной конфигурации. Например, в атоме фтора на первом уровне нулевом или s-подуровне находятся два электрона, что может</p>	<p>Записывают электронную схему для атома фтора (задание 5а).</p> <p>Далее работают вместе с учителем, отвечая на его вопросы и делая необходимые записи (задание 5б)</p>	<p>ИР → ФР</p>

1	2	3	4
	<p>быть записано, как $1s^2$. На втором энергетическом уровне электроны будут располагаться уже на двух энергетических подуровнях (главному квантовому числу 2 соответствует 2 побочных квантовых числа 0, или s, и 1, или p), что может быть записано как $2s^22p^5$. Таким образом, электронная формула (конфигурация) атома фтора будет иметь вид: $1s^22s^22p^5$.</p> <p>Просим учащихся выполнить задание 5 в самостоятельно.</p> <p>Говорим, что порядок заполнения электронных энергетических уровней и подуровней для элементов <i>больших периодов</i> отличается от порядка заполнения для элементов <i>малых периодов</i>. Это связано с тем, что электроны в атомах элементов больших периодов сначала заполняют s-подуровень внешнего энергетического уровня (согласно правилу минимума энергии), а затем начинается заполнение предшествующего энергетического уровня d- или f-подуровня. Например, для элементов четвёртого периода сначала заполняется $4s$-подуровень, а затем $4d$-подуровень.</p>	<p>Выполняют задание, афишируют результаты. Вносят поправки и задают вопросы при необходимости.</p>	<p>ИР → ФР</p>

1	2	3	4
<p>Рефлексивно-оценочный</p>	<p>Далее совместно с учащимися записываем электронные конфигурации для элементов 4-го периода — калия и кальция. При записи электронной конфигурации атомов скандия говорим, что сначала будет заполняться $4s$-подуровень. Просим учащихся объяснить это явление и высказать предположения относительно того, какой же подуровень будет заполняться дальше. Учитывая рассмотренные выше правила заполнения энергетических уровней и подуровней, учащиеся должны самостоятельно обосновать это на основе правила минимума энергии. Дописываем формулу. (Делают записи в своих пособиях (задание 7а)).</p> <p>Предлагаем далее выполнить задание 6 и 7 самостоятельно</p>	<p>Записывают электронные конфигурации элементов.</p> <p>Высказывают и обосновывают собственные предположения.</p> <p>Выполняют задание, афишируют результаты. Вносят поправки и при необходимости задают вопросы</p>	<p>ФР</p> <p>ИР → ПР (ГР) ФР</p>
	<p>После обсуждения результатов работы предлагаем учащимся выполнить лабораторный опыт № 6 по электронному моделированию. После его выполнения (достаточно поработать с 2—3 моделями), просим учащихся подвести итог занятия, ответив на несколько вопросов:</p>	<p>Выполняют лабораторный опыт № 6. Отвечают на вопросы, предложенные учителем</p>	<p>ИР → ФР</p>

1	2	3	4
Домашнее задание	<p>— Умеете ли вы определить, какие элементарные частицы и сколько их находится в атоме какого-либо элемента?</p> <p>— Умеете ли вы записывать электронные конфигурации атома?</p> <p>— Можете ли вы ответить на вопрос, который был поставлен в начале нашего занятия: «Что бы это значило?»</p> <p>Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)</p>	Ориентируются и выполняют домашнее задание	ИР

Занятия 7—8. «Кладовая» информации

Освоение учащимися содержания данного занятия предполагает более глубокое осознание ими сущности периодического закона, закономерностей, отражённых в периодической системе и её информационных возможностей в предсказании и описании свойств химических элементов и их соединений.

Особенностью занятия является его направленность на развитие исследовательских умений учащихся и преобладающее построение их деятельности на уровне доказательного объяснения (презентация результатов деятельности с обязательной аргументацией).

Химический эксперимент, который выполняют учащиеся, предполагает освоение ими алгоритма исследовательской деятельности. Поэтому в их пособии представлен алгоритм реализации эксперимента как учебного исследования. Учитель может оказывать дозированную помощь учащимся в процессе реализации исследования. В зависимости от уровня их подготовленности можно предложить учащимся выполнить опыт с использованием подробной инструкции (см. материалы к занятию).

Способствовать освоению алгоритма исследовательской деятельности будет и презентация учащимися результатов теоретического исследования.

Цель занятия: повторение и систематизация учебного материала о сущности периодического закона, строении периодической таблицы, совершенствование умения извлекать необходимую информацию из периодической таблицы для описания и сравнительной характеристики свойств химических элементов и веществ, ими образуемых.

Задачи:

— актуализировать и закрепить знания о зависимости свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе;

— совершенствовать умение характеризовать свойства химических элементов и веществ, ими образуемых, на основе положения элементов в периодической системе, записывать

уравнения реакций, подтверждающих характер гидроксидов химических элементов;

- развивать исследовательские умения;
- совершенствовать навыки экспериментальной деятельности (наблюдение, умение делать выводы на основе наблюдений, обращение с химическими веществами).

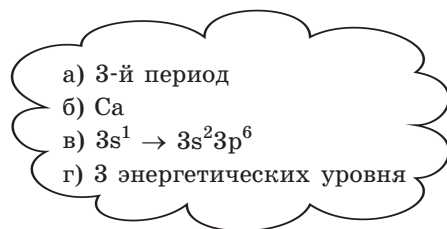
Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, практические, словесные (беседа, дискуссия), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы к демонстрациям 4 и 5 и лабораторному опыту № 7 (см. материалы к занятию).
- Компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийная презентация «Интерактивная периодическая таблица».

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Задание для мотивации и целеопределения (рис.):



Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Сообщаем тему занятия, обращаем внимание на необычность названия темы и предлагаем учащимся исключить «лишний» объект из предложенных (рис.) и объяснить ход их рассуждений при решении задачи. Далее констатируем факт, что при решении задачи учащимся пришлось обратиться к периодической таблице, и говорим, что цель нашего занятия — научиться как можно больше извлекать информации из этой «кладовой»	Включаются в решение задачи. Афишируют результаты, обосновывают решение. Принимают цели занятия	ИР → ФР
Операционально-познавательный	1. Далее говорим, что для успешной работы им необходимо кое-что повторить из того, что они изучили ранее на факультативе и на уроках химии. Предлагаем прочитать текст раздела «Немного теории» и записать вопросы, которые у них возникли при работе с учебным материалом. Отвечаем на вопросы учащихся (привекаем для ответов других учащихся). 2. Просим учащихся выполнить задание 1. После афиширования полученных результатов, организуем их обсуждение.	Читают и отвечают на вопросы; формулируют новые и задают их учителю. Афишируют результаты, аргументируют своё решение и включаются в обсуждение результатов.	ИР (ПР, ГР) → ФР

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	<p>3. Предлагаем учащимся посмотреть опыты и выполнить задания 2—3. Организуем обсуждение результатов.</p> <p>4. Заслушиваем результаты теоретического исследования по теме «Сравнение прочности связи в кристаллах хлоридов щелочных металлов и молекулах водородных соединений галогенов. Во время сообщения обязательно следим за тем, чтобы оно было построено согласно алгоритму исследовательской деятельности. Далее задаём учащимся вопрос: «Согласуются ли результаты исследования с теми теоретическими положениями, которые мы изучили?»</p> <p>5. Предлагаем учащимся выполнить задание 5. Оно может быть выполнено по вариантам. Организуем обсуждение результатов работы.</p> <p>6. Далее, после предварительной беседы по требованиям к мерам безопасности при проведении эксперимента, предлагаем учащимся выполнить лабораторный опыт № 7 по экспериментальному доказательству характера высших гидроксидов натрия, алюминия и серы</p>	<p>Учащиеся определяют-ся с формой работы и включаются в неё.</p> <p>Слушают, задают вопросы докладчику. Отвечают на вопросы учителя и других учащихся.</p> <p>Выполняют задание. Афишируют и обосновывают полученный результат. Отвечают на вопросы учителя и других учащихся</p>	<p>ИР (ПР, ГР) → ФР ФР</p> <p>ИР (ПР, ГР) → ФР</p> <p>ИР → ФР</p>

Окончание таблицы

1	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	<p>Организуем рефлексивную беседу по вопросам, которые находятся в пособии для учащихся:</p> <p>— Согласны ли вы с тем, что периодическую таблицу можно назвать «кладовой» информации? Почему?</p> <p>— Воспользовались ли вы этим свойством периодической таблицы при выполнении заданий?</p> <p>— Какие задания вызвали трудности при выполнении? Как вы думаете, чем были вызваны эти трудности?</p>	<p>Отвечают на вопросы, аргументируя свой ответ</p>	<p>ИР → ФР</p>
Домашнее задание	<p>Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)</p>	<p>Задают вопросы на уточнение при необходимости</p>	<p>ФР</p>

Материалы к занятию

Демонстрация 4. Сравнение химической активности щелочных металлов.

Оборудование и реактивы: литий и натрий (мелкая горошина), дистиллированная вода в стакане, фенолфталеин, две чашки Петри, пипетка, кодоскоп.

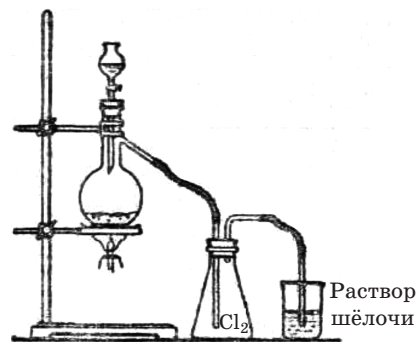
В чашки Петри до половины наливаем воду, добавляем несколько капель фенолфталеина и бросаем в чашки горошины лития и натрия (предварительно осушив от керосина фильтровальной бумагой). Опыт лучше проецировать через кодоскоп. Разная скорость реакции взаимодействия позволяет говорить о химической активности натрия и лития в сравнении.

Демонстрация 5. Сравнение химической активности галогенов.

Оборудование и реактивы: прибор для получения хлора (в склянку, в которой собирается хлор наливаем немного воды), химические стаканы, соляная кислота концентрированная, оксид марганца(IV) (или перманганат калия), растворы хлорида калия, иодида калия и бромид калия, бромная вода.

Приготовление хлорной воды. В колбу Вюрца помещаем 5 г окислителя — оксид марганца(IV) или перманганат калия, или остаток после нагревания перманганата калия при получении кислорода. В случае применения оксида марганца(IV) реакцию проводят при нагревании, в остальных случаях реакция хорошо протекает без нагревания.

Собираем хлор в банки, колбы или цилиндры. Для этого газоотводную трубку колбы Вюрца соединяем с банкой или колбой, как указано на рисунке. В колбу-приёмник наливаем 100 мл воды и закрываем резиновой пробкой, из которой выходит газоотводная трубка, помещаемая в раствор щёлочи для поглощения хлора, частично выходящего из колбы вместе с вытесняемым воздухом. В колбу Вюрца небольшими порциями приливаем концентрированную соляную кислоту. Заполнение сосуда хлором видно по жёлто-зелёной окраске. Чтобы её увидеть, сзади колбы необходимо поставить лист белой бумаги. После непродолжительного пропускания хлора в сосуд с водой (3—5 минут) реакцию останавливаем, за-



крыв кран воронки, соединённой с колбой Вюрца. Сосуд с хлорной водой плотно закрываем резиновой пробкой. Так как в это время из колбы Вюрца продолжает выделяться хлор, то газоотводную трубку помещаем в раствор щёлочи.

Приготовление бромной воды.

В колбу с водой (15—20 мл) приливаем 5 капель брома. Колбу закрываем притёртой стеклянной пробкой.

Опыт 1. В один стакан наливаем 5 мл раствора бромида калия, а в другой — 5 мл иодида калия и несколько капель крахмального клейстера и приливаем немного хлорной воды. В результате выделения брома раствор приобретает тёмно-жёлтую окраску, а в сосуде с иодидом образуется характерное синее окрашивание.

Опыт 2. Вытеснение иода из иодидов бромом.

В один стакан наливаем 5 мл раствора хлорида калия, а в другой — столько же раствора иодида калия и несколько капель крахмального клейстера. В оба стакана приливаем немного бромной воды. В стакане с иодидом в результате выделения иода раствор приобретает синее окрашивание, в стакане с хлоридом изменений не наблюдается.

Инструкция к лабораторному опыту № 7 «Доказательство кислотного-основного характера высших гидроксидов элементов третьего периода: натрия, алюминия, серы».

Задание. Вам предстоит опытным путём доказать верность вывода, сделанного вами относительно характера гидроксидов натрия, алюминия и серы.

Оборудование и реактивы: 10%-ные растворы гидроксида натрия, хлороводородной и серной кислоты, 5%-ный раствор хлорида или сульфата алюминия, 10%-ный раствор

гидроксида калия, раствор фенолфталеина и метилового оранжевого (лакмуса), 6 пробирок, штатив для пробирок.

Опыт 1. Получение гидроксида алюминия.

В пробирку налейте 1—2 мл раствора сульфата или хлорида алюминия, к которому добавьте раствор гидроксида калия до образования осадка гидроксида алюминия.

Наблюдения и уравнение протекающей реакции: _____.

Опыт 2. В три пустых пробирки налейте последовательно: в первую — раствор гидроксида натрия и добавьте несколько капель фенолфталеина, во вторую перенесите примерно половину осадка, образованного в результате первого опыта, и в третью налейте 1—2 мл раствора серной кислоты и несколько капель метилового оранжевого или лакмуса. Во все три пробирки с гидроксидами прилейте раствор гидроксида калия.

Наблюдения и уравнения протекающих реакций: _____.

Опыт 3. В этом опыте используйте оставшееся вещество из первого опыта, а в две пустых пробирки налейте, как во втором опыте: в первую — раствор гидроксида натрия и добавьте несколько капель фенолфталеина, во вторую — 1—2 мл раствора серной кислоты и несколько капель метилового оранжевого или лакмуса. Во все три пробирки с гидроксидами прилейте раствор хлороводородной кислоты.

Наблюдения и уравнения протекающих реакций: _____.

Вывод: _____

Примерный алгоритм выполнения лабораторного опыта № 7 как исследовательского эксперимента

Цель деятельности: доказать, что теоретически установленный характер гидроксидов натрия, алюминия и серной кислоты соответствует действительности.

Выдвижение предположений (гипотезы): если гидроксиды натрия, алюминия и серы имеют основной, амфотерный и кислотный характер соответственно, то они должны взаимодействовать: NaOH — с кислотой, Al(OH)₃ — с кислотой и щёлочью, H₂SO₄ — со щёлочью.

Планирование деятельности:

а) краткое описание будущей деятельности: к исследуемым гидроксидам сначала добавляем кислоту (р-р), а затем щёлочь (р-р): к раствору гидроксида натрия в присутствии

фенолфталеина добавляем кислоту; к гидроксиду алюминия (студенистый осадок) добавляем растворы кислоты и щёлочи (в разных пробирках); к раствору серной кислоты в присутствии метилового оранжевого или лакмуса добавляем щёлочь;

б) прогнозирование результата: гидроксид натрия реагирует только с кислотой, гидроксид алюминия — и с тем и с другим, серная кислота — только со щёлочью;

в) необходимые оборудование и реактивы: 10%-ные растворы гидроксида натрия, хлороводородной и серной кислоты, 5%-ный раствор хлорида или сульфата алюминия, 10%-ный раствор гидроксида калия, раствор фенолфталеина и метилового оранжевого (лакмуса), 6 пробирок, штатив для пробирок.

Реализация эксперимента

№ опыта	Действия	Наблюдения и уравнения реакций
1		
2		
3		

Вывод: _____

ТЕМА 3. СУЩЕСТВОВАНИЕ И ПРЕВРАЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

Занятие 1. Взаимный союз атомов

Освоение учащимися содержания данного занятия предполагает более глубокое осознание ими сущности химической связи, механизмов её образования и совершенствование умения прогнозировать свойства веществ на основе логической схемы, отражающей взаимосвязь: состав — строение — свойства, так как именно это содержание темы «Химическая связь» является сложным для усвоения учащимися.

Цель занятия: повторение и систематизация учебного материала о сущности, причине и условиях образования химической связи, о типах связи и зависимости свойств веществ от типа связи и типа кристаллической решётки.

Задачи:

- повторить и закрепить знания о причине, природе, условиях образования химической связи, типах связей;
- учиться:
 - определять тип связи в веществе по его формуле и тип его кристаллической решётки;
 - прогнозировать свойства веществ на основе знания его состава и строения;

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, практические, словесные (беседа, дискуссия), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Комплект таблиц «Строение вещества и химическая связь» (демонстрация 1).
- Модели кристаллических решёток меди (железа), углекислого газа, алмаза (демонстрация 2).
- Оборудование и реактивы для демонстрации 3 (см. материалы к занятию).
- Компьютер, мультимедийный проектор, мультимедийная презентация учащихся по выполненному проекту «Развитие учения о химической связи».

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Ответы к тесту-самоконтролю (тыльная сторона доски): 1в; 2а, б; 3б; 4а; 5а, в; 6а; 7б; 8б; 9в; 10а, б, в.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Объявляем тему занятия и предлагаем попытаться ответить на вопрос: «Что будет, если не очень сильно нагреть кристаллы кварца и льда?» Д. 3. Кратковременно нагреваем на спиртовке кристаллы льда и кварца. После того как учащиеся сделали вывод, задаём вопрос: «От чего же зависит прочность связи между частицами в кристалле, и какая связь существует между темой нашего урока и данным опытом?» В результате беседы совместно определяем основное содержание и цель занятия	Наблюдают, отмечают быстрое плавление льда и неизменность кристаллов кварца. На основе данного наблюдения делают вывод о прочности связи между частицами, объясняют эти кристаллы. Высказывают предположения	ИР → ФР
Операционально-познавательный	1. По завершении беседы предлагаем учащимся изучить содержание раздела «Немного теории» с целью систематизации знаний по теме как залога успешной дальнейшей деятельности. После завершения работы над теоретическим блоком организуем представление учащимися результатов работы. Даём ответы на возникшие вопросы, объясняем материал, оказавшийся трудным для учащихся. При этом используем комплект таблиц «Строение вещества и химическая связь» (Д. 1).	Читают, дополняют текст. Афишируют результаты, обосновывают собственное мнение.	ИР → ПР, → ФР

1	2	3	4
	<p>2. Просим учащихся перейти к выполнению заданий на закрепление знаний и умений по основным вопросам темы. После афиширования ответов организуем обсуждение полученных результатов выполнения каждого задания.</p> <p>3. Организуем презентацию результатов теоретического исследования на тему «Развитие учения о химической связи». Предлагаем учащимся послушать отчёт о результатах исследования и записать возникающие в ходе отчёта вопросы</p>	<p>Выполняют задания, афишируют результаты, обосновывают свою точку зрения. При выполнении третьего задания используют модели кристаллических решёток (Д. 2). Слушают, формулируют вопросы, задают их после презентации проекта</p>	<p>ИР → ИР, → ФР</p> <p>ИР → ФР</p>
Контрольный	<p>Предлагаем учащимся выполнить тест-самоконтроль и осуществить самопроверку по готовым ответам. Организуем коррекционную работу. Для этого можно задействовать задания карты-тренажёра</p>	<p>Выполняют тест, осуществляют самопроверку, корректируют свою деятельность</p>	ИР
Рефлексивно-оценочный	<p>Организуем рефлексивную беседу, предлагая учащимся ответить на вопрос: «Можете ли вы сейчас объяснить результаты эксперимента, который мы поставили в самом начале занятия?» Далее предлагаем им построить диаграмму удовлетворённости своей деятельностью и результатом</p>	<p>Отвечают на вопрос, аргументируя свой ответ. Строят диаграмму, афишируют результаты</p>	ИР → ФР
Домашнее задание	<p>Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)</p>	<p>Задают вопросы на уточнение при необходимости</p>	ФР

Материалы к занятию

Демонстрация 1. Иллюстрируем схемы механизмов образования разных типов связи.

Демонстрация 2. Демонстрируем модели кристаллических решёток веществ молекулярного и немолекулярного строения.

Демонстрация 3. Прочность связи в молекулярных и атомных кристаллах.

Оборудование и реактивы (вещества): тигельные щипцы, спиртовка (плитка электрическая, два стакана химических), спички; кристалл льда и прозрачный кристалл кварца.

Незначительно нагреваем на спиртовке кристаллы льда и кварца. Учащиеся отмечают быстрое плавление льда и неизменность кристаллов кварца. На основе данного наблюдения делаем вывод о прочности связи между частицами, образующими эти кристаллы.

Занятие 2. Степень окисления

Работа учащихся с содержанием данного занятия предполагает закрепление знаний и умений, приобретённых ими при изучении основного курса химии. Усвоение учащимися понятия «степень окисления» является залогом их успешной деятельности в дальнейшем, при изучении процессов окисления и восстановления, и составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций. На занятии учащимся предоставляется возможность на основе установления внутрисубъектных связей закрепить изученный материал по видам химической связи и электронному строению атома.

Цель занятия: повторение и систематизация учебного материала о понятии «степень окисления», закрепление умений учащихся определять степень окисления по формуле вещества и составлять формулы веществ по степени окисления.

Задачи:

- повторить и закрепить знания о степени окисления: определение, низшая и высшая степени окисления, связь значения степени окисления с положением элемента в периодической системе, переменная и постоянная степени окисления;

- совершенствовать умения определять степень окисления атомов элементов по формуле вещества и составлять формулы веществ по степени окисления;

- совершенствовать умение определять высшую и низшую степени окисления по положению элемента в периодической таблице.

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, словесные (беседа, дискуссия), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Творческая задача для мотивации и целеопределения: исключите «лишнее» вещество из предложенных — NaCl, HBr, CO, K₂S, N₂.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Ответы к тесту-самоконтролю (тыльная сторона доски): 1а; 2б; 3д; 4г; 5б.

Методические рекомендации к проведению занятий

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1 Ориентировочно-мотивационный	2 Предлагаем учащимся решить задачу и не только исключить «лишнее» вещество, но и обосновать исключительность «лишнего», а также доказать, что оставшиеся вещества имеют нечто общее. В результате беседы совместно приходим к выводу, что общность оставшихся веществ состоит в том, что на атомах химических элементов, образующих эти вещества, имеется положительный или отрицательный заряд. Далее, решив задачу, выясняем, как связана тема занятия с выводом, который мы только что сделали, и определяем цель занятия	3 Решают задачу, высказывают предположения и обосновывают их. Читают текст. Фиксируют возникшие вопросы. Задают вопросы учителю	4 ИР → ФР
Операционально-познавательный	1. По завершении беседы предлагаем учащимся изучить содержание раздела «Немного теории» с целью повторения и систематизации знаний по теме. После завершения работы над теоретическим блоком организуем представление учащимися результатов работы. Даем ответы на возникшие вопросы, объясняем материал, оказавшийся трудным для учащихся. 2. После выполнения учащимися заданий на закрепление знаний и умений по основному вопросу темы и афиширования ответов организуем обсуждение полученных результатов	Выполняют задания, афишируют результат, обосновывают свою точку зрения. При выполнении третьего задания используют модели кристаллических решёток	ИР → ФР ИР → ИР, → ФР

1	2	3	4
Контрольный	После выполнения теста-самоконтроля организуйте самопроверку по готовым ответам и корректируйте деятельность учащихся	Выполняют тест, осуществляют самопроверку, корректируют свою деятельность	ИР
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу, предлагая учащимся ответить на вопросы, сформулированные в их пособии: — Какие трудности встретились вам при выполнении заданий? — Как вы думаете, в чём причины ваших затруднений?	Отвечают на вопросы, аргументируя свой ответ	ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Задают вопросы на уточнение	ФР

Занятие 3. Противоположные, но неразрывно связанные процессы

Работа учащихся с содержанием данного занятия направлена на закрепление знаний о характере свойств атомов элементов, степени окисления и сущности окислительно-восстановительных процессов. На занятии предполагается совершенствование умений использовать периодическую таблицу для характеристики свойств атомов элементов (определение их возможных степеней окисления и прогнозирование окислительно-восстановительных возможностей); определять тип процесса (окисление или восстановление) и характеризовать сущность происходящих при этом явлений. На занятии необходимо показать учащимся значение окислительно-восстановительных процессов в природе и хозяйственной деятельности человека через содержание вводной мотивирующей беседы и демонстрацию опыта «Химическая грелка».

Цель занятия: повторить и закрепить основные понятия темы: «степень окисления», «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление»; закрепить умение определять степень окисления по формуле вещества и окислительно-восстановительные возможности той или иной химической частицы, процессы восстановления и окисления.

Задачи:

- повторить и закрепить знания о сущности понятий «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление» и «степень окисления», «низшая и высшая степенно-окисления», «переменная и постоянная степень окисления»; о связи значения степени окисления с положением элемента в периодической системе;
- совершенствовать умение определять среди предложенных частиц окислители и восстановители, процессы окисления и восстановления; высшую и низшую степени окисления по положению элемента в периодической таблице и прогнозировать его окислительно-восстановительные возможности;

- совершенствовать экспериментальные умения учащихся (наблюдение, умение делать вывод на основе наблюдений и осуществлять теоретическое обоснование происходящих явлений).

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, практические, словесные (беседа, дискуссия), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы к демонстрации 4 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Ответы к тесту-самоконтролю (тыльная сторона доски): 16; 26; 36.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1 Ориентировочно-мотивационный	2 Знакомим учащихся с темой занятия и предлагаем определить цель нашей будущей деятельности, т. е. высказать предположения относительно того, о чём будет идти речь на занятии. Предлагаем учащиеся прочесть притчу (см. пособие для учащихся). Затем задаём вопросы: — Почему же дыхание стало песней? — В чём сущность данного процесса и почему он так важен для нашего организма и всех <i>аэробных</i> живых существ на нашей планете? Организуем беседу, в результате которой приходим к выводу о том, что большинство процессов, протекающих в организмах живых существ, также как и в неживой природе, относится к так называемым процессам окисления—восстановления, которые практически обеспечивают жизнедеятельность организмов. Важнейшим из них для человека и других животных является дыхание. При этих процессах (гниение, дыхание, горение, круговорот элементов в природе, фотосинтез и др.) происходит потеря электронов атомами одних элементов и принятие электронов атомами других элементов. Далее предлагаем учащимся уточнить задачи занятия	3 Высказывают свои предположения. Включаются в беседу, отвечают на вопросы и при возникновении задают вопросы. Уточняют цели	4 ИР → ФР

1 Операционально-познавательный	2 1. Предлагаем учащимся, обратившись к разделу «Немного теории», повторить учебный материал, касающийся поставленной проблемы. 2. Просим учащихся перейти к выполнению заданий на закрепление знаний и умений по основным вопросам темы. После афиширования ответов организуем обсуждение полученных результатов выполнения каждого задания. 3. При переходе к заданию 5 говорим учащимся, что процессы окисления и восстановления человек широко использует в своей хозяйственной деятельности. И мы сейчас посмотрим, как можно использовать такие процессы, например, для того, чтобы «погреться». Далее осуществляем демонстрационный опыт «Химическая грелка» (Д. 4). Просим учащихся объяснить результаты с позиции окисления—восстановления. Можно воспользоваться термометром, для того чтобы инструментально зафиксировать возрастание температуры	3 Читают текст. Задают вопросы учителю при их возникновении. Выполняют задания, афишируют результаты, обосновывают свою точку зрения. Наблюдают за действиями учителя и затем по тактильным ощущениям отмечают повышение температуры	4 ИР → ФР ИР → ПР, → ФР
Контрольный	Тест-самоконтроль. После выполнения теста организуем самопроверку по готовым ответам и корригируем активность учащихся	Выполняют тест, осуществляют самопроверку, корректируют свою деятельность	ИР

1 Рефлексивно-оценочный	2 Организуем рефлексивную беседу, предлагая учащимся ответить на вопросы, сформулированные в их пособиях: — Какие трудности встретились вам при выполнении заданий? — Как вы думаете, в чём причины ваших затруднений?	3 Отвечают на вопросы, аргументируя свой ответ	4 ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Задают вопросы на уточнение	ФР

Материалы к занятию

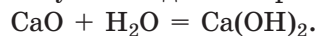
Демонстрация 4. Приготовление «химической грелки».

Оборудование и реактивы: смесь (сухая) железных опилок и хлорида меди(II) в водонепроницаемом (полиэтиленовом) пакете; водонепроницаемый пакет большей вместимости, чем пакет, содержащий смесь; вода.

Внутри маленького пакета находятся вещество или смесь веществ. Чтобы грелка начала работать, в пакет с веществом или смесью веществ добавляем немного воды и перемешиваем содержимое пакета. Потом маленький пакет закрываем, вставляем в большой и ещё раз тщательно закупориваем. Теперь грелкой можно пользоваться.

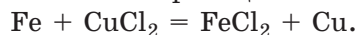
Пример других грелок

Грелка № 1. Одна из самых простых грелок содержит оксид кальция (CaO — негашеную известь), который взаимодействует с водой с образованием гидроксида кальция:



Температура грелки может достигать 70—80 °С.

Грелка № 2. В основе действия другой грелки лежит взаимодействие металлов (в виде стружки) и солей. Сухую смесь железной (Fe) или алюминиевой (Al) стружки с солями меди (например, CuCl₂) можно хранить довольно долго, а при добавлении воды температура сразу же повышается почти до 100 °С за счёт реакции:



При этом грелка, в которой хлорид меди (CuCl₂) превращается в хлорид железа (FeCl₂), сохраняет тепло около десяти часов. Для изготовления химической грелки необходимо 5—8 г железных или алюминиевых опилок, такое же количество порошка хлорида меди(II) и до десяти столовых ложек сухих опилок не слишком мелкого размера.

Грелка № 3. Это смесь железных и медных опилок с солью. Заливаем её водой, и она начинает греться.

Занятие 4. Метаморфозы вещества

Содержание занятия позволяет учащимся совершенствовать знания в рамках темы «Окислительно-восстановительные

реакции». Они получают возможность углубить знания по теме через освоение учебного материала по классификации окислительно-восстановительных реакций и алгоритма составления окислительно-восстановительных реакций на основе метода электронного баланса. Введение в содержание занятия лабораторного опыта направлено на совершенствование исследовательских и экспериментальных умений учащихся, а также осознание учащимися прикладного значения знаний об окислительно-восстановительных реакциях.

На данном занятии как самостоятельный этап отсутствует этап контроля. Это объясняется сложностью теоретической части занятия, а также довольно объёмным экспериментальным заданием, которое требует большого количества времени для осуществления. Однако встроенный контроль на этом занятии присутствует также, как и на всех остальных занятиях курса.

Цель занятия: закрепление и углубление знаний об окислительно-восстановительных реакциях и первоначальное формирование умения составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.

Задачи:

- повторить и закрепить знания о сущности понятий «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление», «степень окисления»;
- закрепить умение определять степень окисления по формуле вещества;
- формировать умение различать типы окислительно-восстановительных реакций;
- формировать умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса;
- совершенствовать экспериментальные умения (наблюдение, умение делать вывод на основе наблюдений и осуществлять теоретическое обоснование происходящих явлений);
- совершенствовать исследовательские умения (выдвижение гипотезы, получение фактов и подтверждение или опровержение гипотезы на основе полученных результатов,

объяснение возможных отклонений от ожидаемого результата).

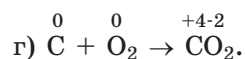
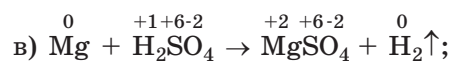
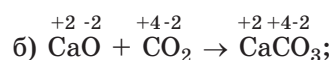
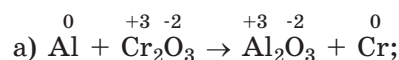
Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, практические, словесные (беседа, дискуссия), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы для лабораторного опыта № 8 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- План занятия (тыльная сторона доски):
 - изучить классификацию окислительно-восстановительных реакций;
 - изучить алгоритм составления уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса;
 - использовать алгоритм для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса;
 - выполнить химический эксперимент, в основе которого лежат окислительно-восстановительные процессы.
- Уравнения реакций для этапа целеопределения и мотивации (приём «Исключи лишнее»):



Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1 Ориентировочно-мотивационный	2 Знакомим учащихся с темой занятия и предлагаем определить цель нашей будущей деятельности, решив развивающую задачу. Для этого используем приём «Исключи лишнее». Предлагаем учащимся четыре уравнения реакций, проанализировав которые они должны исключить одно из уравнений и обосновать общность оставшихся. Организуем обсуждение выдвинутых идей и подведем учащихся к выводу, что надо исключить уравнение реакции взаимодействия углекислого газа с оксидом кальция как уравнение реакции, в которой не происходит изменение степеней окисления атомов химических элементов при переходе от исходных веществ к продуктам реакции. Указываем, что три остальных уравнения соответствуют окислительно-восстановительным реакциям, изучение которых и является целью занятия. Предлагаем учащимся ознакомиться с планом занятия	3 Высказывают предложения. Определяют цель занятия, знакомятся и принимают план занятия	4 ИР → ФР

1	2	3	4
Операционально-познавательный	<p>1. Предлагаем учащимся, обратившись к разделу «Немного теории», изучить учебный материал, касающийся классификации и алгоритма составления уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Объясняем при необходимости оказавшийся трудным для учащихся материал.</p> <p>2. Просим учащихся перейти к выполнению заданий 1—3 на закрепление знаний и умений по определению типа окислительно-восстановительных реакций и написанию уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. После афиширования ответов организуем обсуждение полученных результатов.</p> <p>3. Далее следует выполнение учащимися эксперимента по определению концентрации иода в иодной настойке. Обязательно обращаем внимание учащихся на правила безопасного поведения. Перед выполнением эксперимента предлагаем учащимся сформулировать гипотезу исследования. В конце работы проводим беседу, в результате которой учащиеся сравнивают полученный результат с гипотезой и выдвигают идеи относительно причин возможных</p>	<p>Читают текст. Задают вопросы учителю при их возникновении.</p> <p>Выполняют задания, афишируют результаты, обосновывают свою точку зрения.</p> <p>Выполняют эксперимент, афишируют и обосновывают полученные результаты</p>	<p>ИР(ИР) → ФР</p> <p>ИР(ИР) → ФР</p> <p>ИР → ИР, → ФР</p>

1	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	<p>расхождений (испарение иода и спирта, неочистность при выполнении эксперимента, поэтому титрование необходимо проводить не менее трёх раз и т. д.). Перед выполнением эксперимента учащиеся следует ознакомиться с понятием «молярная концентрация», чтобы они могли справиться с предстоящими расчётами. Далее предлагаем им выполнить эксперимент по инструкции</p>		
Рефлексивно-оценочный	<p>Организуем рефлексивную беседу, предлагая учащимся выбрать три слова из предложенных (см. пособие для учащихся) и обосновать свой выбор</p>	<p>Выбирают слова и обосновывают свой выбор</p>	<p>ИР → ФР</p>
Домашнее задание	<p>Предлагаем учащимся выполнить:</p> <p>1) задания из карты-тренажёра (при необходимости);</p> <p>2) продумать возможные темы исследований на основе экспериментальной методики, с которой они сегодня познакомились</p>	<p>Задают вопросы на уточнение</p>	<p>ФР</p>

Материалы к занятию

Лабораторный опыт № 8 «Анализ иодной настойки на содержание иода».

Оборудование и реактивы: глазная пипетка, мерный цилиндр, шприц медицинский на 5 мл, химический стакан на 200 мл, химические стаканы на 100 мл (два), шпатель, стеклянная палочка, спиртовка или электрическая плитка лабораторная, тиосульфат натрия, 5%-ная иодная настойка (аптечная), крахмал, вода дистиллированная, весы с разновесами.

Опыт 1. Приготовление крахмального клейстера.

Вскипятите в стакане на 200 мл примерно полстакана воды. Пока вода нагревается, размешайте немного крахмала (примерно четверть чайной ложки) со столовой ложкой холодной воды так, чтобы не было комков. Медленно, постоянно перемешивая, вылейте мутную взвесь крахмала в кипящую воду, хорошо всё размешайте и охладите.

Опыт 2. Приготовление раствора тиосульфата натрия с концентрацией 0,05 моль/дм³.

Взвесьте на весах 0,5 г тиосульфата натрия. Перенесите соль в стакан. Отмерьте мерным цилиндром 40 мл дистиллированной воды и вылейте воду в *стакан с солью*. (*Принять плотность раствора соли равной 1 г/см³.*)

Опыт 3. Определение объёма одной капли раствора тиосульфата натрия.

Посчитайте, сколько капель находится в 1 мл разбавленного раствора тиосульфата натрия. Для этого набирайте в глазную пипетку разбавленный раствор соли и медленно, считая капли, выливайте его в мерный цилиндр до тех пор, пока объём жидкости в цилиндре не станет равным 1 мл.

Число капель в 1 мл разбавленного раствора тиосульфата равно: _____.

Объём одной капли равен: _____.

Опыт 4. Проведение анализа иодной настойки на содержание иода.

Налейте в чистый стакан 10—15 мл дистиллированной воды. Добавьте туда с помощью шприца или отмерьте мерным

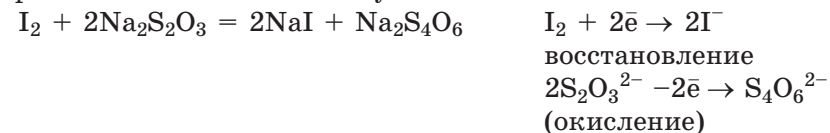
цилиндром ровно 2 мл иодной настойки. Начинайте, легко перемешивая, добавлять по каплям из пипетки (не забываем считать капли!) к полученному разбавленному раствору иода раствор тиосульфата. Когда раствор иода станет бледно-жёлтым, добавьте к нему несколько капель крахмального клейстера и продолжайте добавлять тиосульфат, пока синяя окраска полностью не исчезнет.

Рассчитайте концентрацию иода в настойке.

Дополнительная демонстрация. Сравнение цвета раствора иода и иодида натрия.

Оборудование и реактивы: раствор иода, раствор тиосульфата натрия и раствор иодида натрия в прозрачных бесцветных бутылках, крахмальный клейстер.

Записав в левой части схемы окислительно-восстановительной реакции формулы веществ тиосульфата натрия и иода, показываем учащимся растворы иода и тиосульфата натрия. Учащиеся ещё раз отмечают их цвет. Затем показываем раствор иодида натрия. Учащиеся отмечают, что в отличие от раствора иода раствор иодида бесцветен. Добавляем крахмальный клейстер ко всем растворам. Учащиеся отмечают изменение цвета только в растворе иода. Далее просим их высказать предположение относительно иодсодержащего продукта реакции и в беседе устанавливаем, что это может быть иодид натрия. Дописываем в правой части схемы окислительно-восстановительной реакции формулы продуктов (формулу тетраионата натрия записывает учитель). Электронное уравнение, соответствующее процессу окисления, учащиеся записывают сами, а уравнение окисления тиосульфат-иона в тетраионат-ион записывает учитель:



Занятие 5. Практическая работа № 1 «Определение витамина С в соке фруктов»

Основная целевая установка данного занятия — совершенствование исследовательской компетентности учащихся. Со-

путствующая цель — развитие представлений об окислительно-восстановительных процессах и совершенствование умения записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций, в том числе на примере органических веществ. Объект, предлагаемый для изучения, — известное учащимся вещество на уровне бытового представления. На данном уроке представления учащихся о витамине С расширяются за счёт научных химических знаний: химическая формула, особенности строения и определяющаяся этим строением способность к окислению, история открытия и значение витамина для организма.

Элементом новизны в содержании данного занятия следует также считать понятие о структурной формуле вещества, которое вводится на уровне представлений, на примере аскорбиновой кислоты. При этом можно использовать мультимедийные презентации, содержащие структурные формулы других органических веществ, в качестве иллюстрации различной записи структурных формул и многообразия органических веществ (см. материалы к занятию). На таком же уровне рассматривается понятие «витамины» в рамках межпредметных связей с биологией. Кроме того, объект изучения является средством для развития и совершенствования экспериментальных и интеллектуальных умений учащихся, формирования составляющих ключевых компетенций (искать, думать, сотрудничать, приниматься за дело), навыков исследовательской деятельности (планирование деятельности, выдвижение предположений, организация деятельности по поиску фактов, доказывающих или опровергающих их истинность), коррекции предметных знаний и умений (классификация неорганических веществ, составление уравнений реакций и формул веществ по валентности, решение задач по уравнению реакции). Все коррекционные задания вплетены в содержательную канву занятия.

На данном занятии предполагается отработка и коррекция внутрипредметных горизонтальных (в рамках аналогичной темы инвариантного содержания) и вертикальных (в рамках разных тем инвариантного содержания) знаний и умений: окислитель, восстановитель, окисление и восстановление, сте-

пень окисления и алгоритм её определения в сложных веществах, кратные и одинарные связи, строение атома, решение задач по химическому уравнению. На этапе домашнего задания, кроме указанных заданий в пособии, можно предложить учащимся составить меню на день, которое бы удовлетворяло суточную потребность организма в витамине С.

Цель занятия: совершенствование исследовательской компетентности учащихся, развитие представлений об окислительно-восстановительных процессах и совершенствование умения записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций, в том числе на примере органических веществ, совершенствование предметных знаний и умений по составлению уравнений химических реакций и их классификации, классификации и номенклатуре неорганических соединений, решению задач по уравнению.

Задачи:

- актуализировать и закрепить знания учащихся об окислительно-восстановительных процессах;
- совершенствовать умения записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций, решать задачи по уравнению реакции;
- развивать экспериментальные умения (ставить цели, планировать работу, наблюдать и интерпретировать результаты наблюдений, манипуляционную сноровку);
- развивать учебно-логические умения (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация и т. д.);
- формировать умения, составляющие ключевые компетенции (искать, думать, сотрудничать, приниматься за дело).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы для практической работы (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Цель занятия, закрытая белым листом бумаги.

Методические рекомендации к проведению занятий

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Оrientиро- вочно- мотиваци- онный	<p>1. После объявления темы, предлагаем учащимся определить для себя цель занятия, написав своё мнение на листочках и вывесив их на доске. При этом учащиеся сразу распределяют свои листочки в группы (первые задают тон, остальные вынуждены прочитать мнение других). Озвучиваем группы личностных целей учащихся и сравниваем с целями, предложенными учителем. После обсуждения целей предлагаем учащимся ознакомиться с содержанием текста из рубрики «Интересно знать». Затем задаём вопрос: «Что ещё вы бы хотели добавить к тому, что только что прочитали?» Если найдутся учащиеся, которые хотят что-то добавить, даём им слово.</p> <p>2. Задаём дополнительно вопросы: — Как вы думаете, почему витамины так нужны организму? — Почему, изучая окислительно-восстановительные процессы, мы выбрали в качестве объекта изучения именно витамин С?</p>	<p>Определяются с целями, афишируют результаты, участвуют в обсуждении и коррекции целевой установки.</p> <p>Изучают соответствующий текст в пособии, делятся известной только им информацией об объекте изучения.</p> <p>Учащиеся выдвигают предположения.</p>	<p>ИР → ФР</p> <p>ИР → ФР</p> <p>ФР</p>

Продолжение таблицы

1	2	3	4
Операцио- нально- познава- тельный	<p>Вслушиваем предположения учащихся и строим беседу дальше так, чтобы учащиеся пришли к выводу, что данное вещество участвует в жизненно важных процессах, которые могут отнестись к окислительно-восстановительным. (Аскорбиновая кислота легко подвергается обратному окислению: $L\text{-аскорбиновая кислота} = \text{дегидро-}L\text{-аскорбиновая кислота} + 2\text{H} + 2\text{e}$.) Именно это свойство лежит в основе биологической роли витамина С в организме как антиоксиданта.)</p> <p>1. Говорим, что на данном занятии учащиеся должны определить содержание витамина С или аскорбиновой кислоты в апельсиновом соке, и задаём вопрос: «Какие будут идеи относительно методики проведения эксперимента? Например, какое вещество можно взять в качестве реагента для определения витамина С в соке какого-либо фрукта?» Скорее всего, они предложат использовать для определения щёлочь. Тогда говорим, что определить содержание аскорбиновой кислоты с помощью щёлочи в соке или фрукте невозможно, и ставим следующий вопрос: «Почему?» Если</p>	<p>Учащиеся выдвигают предположения. Слушают учителя, отвечают и задают вопросы</p> <p>Учащиеся выдвигают предположения. Слушают учителя, отвечают и задают вопросы.</p>	<p>ИР → ФР</p>

1	2	3	4
	<p>учащиеся не смогут найти ответ, задаём наводящий вопрос: «Могут ли в соке и фруктах быть другие кислоты?» Тогда как же нам определить содержание этого витамина в соке? Предлагаем учащимся прочитать текст в учебном пособии из раздела «Немного теории». После того как текст прочитан, просим учащихся задать вопросы, если таковые у них возникли после прочтения материала. Если у учащихся не возникло ни одного вопроса (что маловероятно), спрашиваем их о том, что они могут сказать о качественном и количественном составе аскорбиновой кислоты на основе формулы, приведённой в пособии. Учащиеся могут испытать затруднения при ответе, если они ранее не встречались с подобной записью структурных формул. Тогда вводим понятие «структурная формула» и объясняем особенность записи структурных формул органических веществ с помощью графов. При этом обращаем внимание учащихся на особенность качественного состава органических веществ. Далее предлагаем им ещё раз вернуться к тексту и выполнить задание 1 (см. пособие для учащихся). После его выполнения предлагаем сравнить результаты с эталоном</p>	<p>Читают текст. Отвечают на вопросы учителя.</p>	<p>ПР (ИР) → ФР</p>

1	2	3	4
	<p>ответа (заполненная таблица). Если при этом у них возникают вопросы, совместно находим на них ответы.</p> <p>2. Далее переходим к выполнению практической работы по инструкции, данной в пособии для учащихся, предварительно обратив внимание учащихся на правила безопасного поведения при проведении эксперимента. После выполнения работы организуем обсуждение её результатов и особенности техники выполнения. Если есть небольшое расхождение между количеством аскорбиновой кислоты, установленном в результате эксперимента и указанным на упаковке, объясняем учащимся, что это может быть вызвано приближенностью результатов анализа, так как при его проведении могли возникнуть ошибки из-за неточного определения объёмов сока и капли, концентрации иода и т. д. Если же, согласно нашему анализу, содержание сока, указанное на этикетке, гораздо выше полученного нами, то, скорее всего, в результате длительного хранения сока витамин в нём частично разрушился. При обсуждении результатов выполнения может возникнуть необходимость в объяснении механизма установления степеней окисления в органических веществах и составлении уравнений окислительно-восстановительных реакций, в которых участвуют органические вещества</p>	<p>Выполняют работу, афишируют и обсуждают полученный результат</p>	

1	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	<p>Задаём учащимся вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Достигли ли вы поставленных на уроке целей? Почему? — Если бы вы захотели определить содержание витамина С в домашних условиях, например в картофеле, смогли бы вы это сделать? — Как изменилась бы методика определения аскорбиновой кислоты в этом случае? — При выполнении каких заданий вы испытывали затруднения и в чём они выражались? — В чём причины возникших затруднений? — Что необходимо сделать, чтобы устранить эти причины? <p>Ответы на последние три вопроса учащиеся на ходят, работая с рисунком «Рыбья кость» (см. пособие для учащихся)</p>	<p>Отвечают на вопросы. Дополняют рисунок, афишируют и обсуждают результаты</p>	ИР → ФР
Домашнее задание	<p>Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости), а также экспериментальное исследование по теме «Определение содержания витамина С в сыром картофеле и картофеле, подвергшемся термической обработке»</p>	<p>Задают уточняющие вопросы при необходимости</p>	ИР → ФР

Материалы к занятию

Практическая работа № 1

«Определение витамина С в соке фруктов»

Оборудование и реактивы: аптечная 5%-ная иодная настойка, дистиллированная вода (или прокипячённая вода из-под крана), крахмальный клейстер, сок апельсиновый, пробирки (4—5), пипетка аптечная, мерные цилиндры на 25 (градуированная пипетка или шприц медицинский на 1 мл или 2 мл) и на 50 мл (мензурка того же объёма), стаканы химические на 100 мл (2—3), стакан химический на 200—250 мл, стеклянная палочка, шпатель.

1. Приготовление рабочего раствора иода.

С помощью градуированной пипетки или цилиндра, или шприца отмерьте 1 мл иодной настойки и перенесите отмеренное количество жидкости в мерный цилиндр на 50 мл. Промойте цилиндр или шприц, в котором отмеривали иодную настойку дистиллированной водой (примерно 1—2 мл воды) и вылейте эту воду в тот же цилиндр, в который вы перенесли отмеренную настойку. Используя дистиллированную воду, доведите объём жидкости в цилиндре до 40 мл. Таким образом, вы разбавили настойку в 40 раз. (Если настойка была 5%-ная, то это соответствует молярной концентрации иода примерно 0,2 моль/л (или такая, которую установили в опыте на прошлом занятии), тогда $0,2/40 = 0,005$ моль/л. Концентрация такого раствора будет около 0,005 моль/л.)

2. Определение объёма одной капли раствора иода.

Посчитайте, сколько капель находится в 1 мл разбавленного раствора иода. Для этого набирайте в глазную пипетку разбавленный раствор иода и медленно, считая капли, выливайте его в мерный цилиндр до тех пор, пока объём жидкости в цилиндре не станет равным 1 мл.

Число капель в 1 мл разбавленного раствора иода равно:

_____.

Объём одной капли равен: _____.

3. Определение содержания аскорбиновой кислоты в соке.

С помощью мерного цилиндра отмерьте 25 мл готового апельсинового или яблочного сока. Сок должен быть светлым, так как в тёмном появление окраски иода с крахмалом

увидеть сложно. Перенесите сок в химический стакан, сюда же добавьте несколько капель (8—10) крахмального клейстера и перемешайте полученную смесь.

Осторожно по каплям добавляйте из пипетки разбавленный раствор иода, постоянно взбалтывая содержимое. Внимательно считайте капли и следите за цветом раствора. Как только вся аскорбиновая кислота прореагирует с иодом, следующая же его капля окрасит раствор в синий цвет. Титрование надо вести до появления устойчивого синего окрашивания.

Число капель, пошедших на титрование 25 мл сока: ____.

Объём раствора иода, пошедшего на титрование: _____.

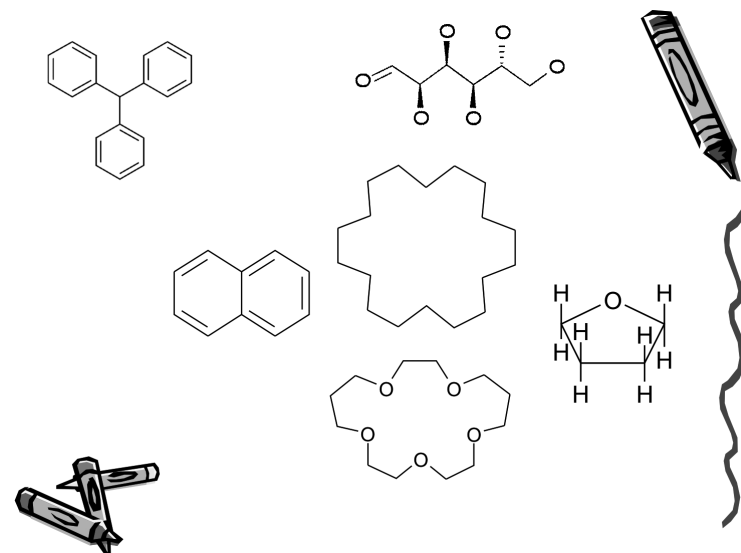
Масса аскорбиновой кислоты в 25 мл сока: _____.

Масса аскорбиновой кислоты в 100 мл сока (содержание аскорбиновой кислоты обычно выражают в миллиграммах на 100 мл или на 100 г продукта): _____.

Расчёты при проведении определения. Аскорбиновой кислоты в соке апельсина может оказаться мало, и поэтому на титрование определённого объёма сока уйдёт всего 1—2 капли иодной настойки. При этом ошибка анализа может оказаться очень большой. Задаём учащимся вопрос: «Что необходимо сделать для того, чтобы избежать слишком большой погрешности в эксперименте?» В результате совместного обсуждения приходим к выводу, что для того, чтобы результат был точнее, нужно разбавить иодную настойку. В этом случае число капель иода, израсходованных на титрование, увеличится, и анализ будет точнее.

Вместе с учащимися выясняем, какое количество кислоты (г) должно содержаться в исследуемом образце, если для реакции с исследуемым раствором будет затрачен 1 мл полученного раствора иода. Учитывая, что иод и аскорбиновая кислота реагируют в мольном отношении 1 : 1, 1 мл полученного раствора иода будет соответствовать содержанию в исследуемом образце аскорбиновой кислоты массой 0,88 г. ($176 \text{ г/моль} \cdot 0,005 \text{ моль} = 0,88 \text{ г}$). Если на указанное количество сока израсходуется, допустим, 10 мл раствора иода,

Структурные формулы различных органических веществ



значит, в 25 мл сока было 8,8 мг аскорбиновой кислоты, а в 100 мл сока — 35,2 мг.

Занятие 6. Химическая арифметика

Содержание занятия позволяет учащимся совершенствовать знания в рамках темы «Окислительно-восстановительные реакции». Они получают возможность не только совершенствовать умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, но ещё раз убедиться в значимости данного типа реакций в природе и хозяйственной деятельности человека. Введение в содержание занятия двух демонстрационных опытов направлено на совершенствование исследовательских умений учащихся и некоторое углубление изучаемого материала, так как направление протекания окислительно-восстановительных реакций в зависимости от условий не является предметом изучения в основном курсе химии для 8 класса. На данном занятии как самостоятельный этап отсутствует этап контроля. Это объясняется большим

объёмом содержания, предлагаемого учащимся для освоения. На этом занятии присутствует встроенный контроль (самоконтроль).

Цель занятия: закрепление знаний об окислительно-восстановительных реакциях, продолжение формирования умения составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса.

Задачи:

- закрепить умение определять степень окисления по формуле вещества;
- формировать умение составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса;
- совершенствовать экспериментальные умения (наблюдение, умение делать вывод на основе наблюдений и осуществлять теоретическое обоснование происходящих явлений);
- совершенствовать исследовательские умения (выдвижение гипотезы, объяснение подтверждения или неподтверждения гипотезы на основе полученных фактов).

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, практические, словесные (беседа, дискуссия), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы для демонстраций 5 и 6 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Девиз занятия: «Способности, как и мускулы, растут при тренировке» (*В. А. Обручев*).
- План занятия (тыльная сторона доски):
 - совершенствование умений в расстановке коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций;
 - постановка опытов учителем и объяснение их результатов.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Знакомим учащихся с темой занятия, предлагаем им прочесть девиз нашего занятия и на основе беседы осуществляем мотивацию и совместное целеопределение. Предлагаем учащимся план работы	Высказывают предположения относительно цели занятия и принимают план будущей деятельности с коррективами или полностью	ИР → ФР
Операционально-познавательный	1. Предлагаем учащимся ознакомиться с содержанием раздела «Интересно знать» и высказать своё мнение относительно прочитанного. 2. Просим учащихся перейти к выполнению заданий 1 и 2 на закрепление знаний и умений по составлению уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса. Организуем обсуждение полученных результатов. 3. Организуем знакомство учащихся с содержанием задания 3. Сообщаем им, что сейчас будем проводить реакцию взаимодействия сульфита натрия с перманганатом калия, но это взаимодействие будем осуществлять в присутствии разных веществ (в разной среде) — воды, щёлочи и кислот. При проведении эксперимента обязательно обращаем внимание учащихся на правила безопасного проведения эксперимента. Говорим, что	Читают, Делятся собственным мнением и знаниями. Выполняют задания, афишируют результаты, обосновывают свою точку зрения. Выдвигают гипотезы, наблюдают эксперимент, сравнивают выдвинутую ими гипотезу с результатом. Записывают уравнения окислительно-восстановительных реакций, афишируют и обосновывают полученные результаты	ИР → ФР ИР (ИР) → ФР ИР (ИР) → ФР

1	перманганат калия может восстановиться до разных продуктов (записываем эти продукты), сульфит натрия может окислиться только до одного вещества (делаем запись формулы). Проводим учащиеся выдвинуть гипотезу относительно продукта восстановления перманганата калия. После завершения эксперимента совместно с учащимися записываем схемы протекавших процессов, предлагаем им самостоятельно составить коэффициенты методом электронного баланса. 4. Обращаем внимание учащихся на правила безопасной постановки эксперимента. Далее предлагаем им посмотреть опыт с раствором дихромата калия, зафиксировать наблюдения и выдвинуть гипотезу относительно причин изменения цвета раствора. Затем совместно записываем схемы протекающих реакций (объясняем происхождение) и предлагаем учащимся сделать вывод о верности выдвинутой ими гипотезы	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу, предлагая учащимся ответить на рефлексивном диалоге степень достижения ими целей занятия значком (О) и степень удовлетворённости деятельностью (+) и обосновать свой выбор	Наблюдая эксперимент, сравнивают выдвинутую ими гипотезу с результатом. Записывают уравнения окислительно-восстановительных реакций, афишируют и обосновывают полученные результаты	ИР → ФР	
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Выбирают слова и обосновывают свой выбор	Задают вопросы на уточнение	ФР

Материалы к занятию

Демонстрация 5. Влияние среды на характер протекания окислительно-восстановительной реакции (опыты с раствором перманганата калия или дихромата калия).

Оборудование и реактивы: разбавленный раствор перманганата калия (розовый), разбавленные растворы серной кислоты и гидроксида натрия (10%), дистиллированная вода, кристаллический сульфит натрия (можно заменить раствором), три пробирки, штатив для пробирок.

В три пробирки наливаем по 2—3 мл разбавленного раствора перманганата калия. В первую пробирку добавляем 1—2 мл 10%-ного раствора серной кислоты, во вторую — 1—2 мл дистиллированной воды, в третью — разбавленный раствор гидроксида натрия. В каждую пробирку вносим несколько кристаллов сульфита натрия.

Демонстрация 6. Химический хамелеон.

Оборудование и реактивы: раствор дихромата калия, 10%-ный раствор серной кислоты, цинк гранулированный, два химических стакана на 50 мл, керамическая пластинка.

Наливаем в стакан 5—10 мл жёлтого раствора дихромата калия и осторожно добавляем к нему 2—3 мл раствора серной кислоты. Раствор станет красным. К полученному раствору добавляем 2—3 кусочка цинка и накрываем керамической пластинкой. Раствор через некоторое время изменит цвет на тёмно-зелёный. Если нам удалось уменьшить соприкосновение раствора с воздухом, то через некоторое время раствор приобретёт голубое окрашивание. Снимаем пластинку и медленно переливаем содержимое стакана в другой стакан. При этом раствор снова приобретёт зелёное окрашивание.

Литература

1. *Даньковский, Р. И.* Изучение окислительно-восстановительных реакций в школьном курсе химии / Р. И. Даньковский // *Хімія: проблеми викладання.* — 2009. — № 11.

2. *Мычко, Д. И.* Как быстро расставить коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций / Д. М. Мычко // *Хімія: проблеми викладання.* — 2009. — № 11.

3. *Тупеко, И. В.* Техника уравнивания коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях / И. В. Тупеко // *Хімія: проблеми викладання.* — 2009. — № 11.

ТЕМА 4. ВОДА — УНИКАЛЬНОЕ ВЕЩЕСТВО. ВОДНЫЕ РАСТВОРЫ

Занятие 1. Удивительное строение и необыкновенные свойства обычной воды

В содержании занятия реализуются внутрипредметные связи при изучении состава, строения молекулы воды, влияния особенностей строения молекул и межмолекулярного взаимодействия на физические и химические свойства воды. Проведение на занятии лабораторного опыта о поверхностном натяжении воды направлено на совершенствование исследовательских умений учащихся и межпредметную интеграцию содержания с физикой.

Цель занятия: формирование умения объяснять взаимосвязь между составом, строением и свойствами веществ.

Задачи:

- закрепить и углубить знания о строении и свойствах воды;
- закрепить умение характеризовать закономерности изменения свойств химических элементов и образуемых ими веществ на основе положения в периодической системе;
- формировать умение объяснять взаимосвязь между составом, строением и свойствами веществ;
- совершенствовать экспериментальные умения (наблюдение, умение делать вывод на основе наблюдений и осуществлять теоретическое обоснование происходящих явлений);
- совершенствовать исследовательские умения (выдвижение гипотезы, объяснение подтверждения или неподтверждения гипотезы на основе полученных фактов).

Методы обучения: практические, словесные (беседа, дискуссия), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.
- Оборудование и реактивы: вода, стакан, металлические скрепки.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1 Ориентировочно-мотивационный	2 Знакомим учащихся с темой занятия и ставим ряд проблемных вопросов, что мы знаем о свойствах воды и почему они «аномальные». Организуем обсуждение выдвинутых идей и анализируем связь между составом, строением и свойствами воды	3 Высказывают предположения. Сравнивают, сопоставляют, доказывают	4 ИР → ФР
Операционально-познавательный	2 1. Просим учащихся перейти к выполнению задания 1. (Если скрепка будет тонуть, можно потереть её о свечку, прежде чем опускать в воду.) Организуем обсуждение полученных результатов. <i>Объяснение.</i> Скрепка может плавать по поверхности воды благодаря особому свойству воды — поверхностному натяжению. Молекулы воды полярны. Положительно заряженный конец одной молекулы притягивается к отрицательно заряженному концу соседней. На каждую молекулу со всех сторон действует притяжение других молекул, окружающих её. Однако самый поверхностный слой молекул воды лишен соседства других молекул сверху, поэтому в этом слое молекулы притягиваются только к молекулам, находящимся под ними и вокруг них.	3 Выполняют опыт, афишируют и обосновывают полученные результаты.	ИР (ИР) → ФР

1	Это приращение создаёт на поверхности воды нечто вроде тонкой нагнутой плёнки. Поверхностного натяжения воды достаточно для того, чтобы выдерживать вес скрепки. Чтобы скрепка поплыла, очень важно опускать её на воду медленно и строго горизонтально. Если скрепка входит в воду под углом или резко опускается в неё, верхностная плёнка рвётся и скрепка не может удержаться на воде. 2. Предлагаем учащимся выполнить задания	2	4
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу, предлагаем учащимся заполнить таблицу	3	ИР → ФР
Домашнее задание	1. Рекомендуем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра. 2. Предлагаем выполнить теоретическое исследование «Вода — самое удивительное вещество на Земле»	Заполняют таблицу	ИР → ФР
		Задают вопросы на уточнение	ФР

Материалы к занятию

Оказывается, в природе кроме обыкновенной воды существует ещё тяжёлая. И обыкновенная (лёгкая), и необычная (тяжёлая) вода состоят из различных нуклидов водорода и кислорода. Вспомним, что изотопы — это нуклиды, имеющие одинаковый атомный номер, но различные массовые числа. Так, у водорода есть нуклиды: против ^1H , дейтерий ^2H (или D) и тритий ^3H (или T) с относительной атомной массой 1, 2 и 3 соответственно; у O существуют стабильные изотопы: ^{16}O , ^{18}O (тяжёлый) и ^{17}O , среднее содержание которых составляет соответственно 99,759, 0,204 и 0,037 % от общего числа атомов кислорода на Земле.

Условно считают лёгкой ту воду, в состав молекулы которой входят нуклиды ^1H и ^{16}O . Для неё $Mr(\text{H}_2\text{O}) = 18$. Воду, молекулы которой образованы более тяжёлыми атомами водорода и кислорода, считают тяжёлой. В состав её молекул могут входить различные нуклиды кислорода и водорода в разных их сочетаниях, поэтому в природе существует несколько десятков видов тяжёлой воды. Свойства этих видов воды неодинаковы: вода лёгкая считается полезной, тяжёлая — вредной для организма. Атмосферная (снеговая и дождевая) вода лёгкая, грунтовая — тяжёлая.

Занятие 2. Вода в масштабе планеты

На этом занятии следует акцентировать внимание учащихся на том, что собой представляет вода в масштабе планеты, расширить представление о растворах, классификации растворов, указать на существование различных видов дисперсных систем: истинные растворы, коллоидные растворы, взвеси (суспензии и эмульсии). Содержание занятия позволяет реализовать межпредметные связи с географией, биологией, историей, литературой; осуществить пропедевтику экологических знаний.

Цель занятия: систематизация учебного материала в рамках естественно-научных предметов о воде и формирование целостного представления о воде и растворах в планетарном масштабе.

Задачи:

- систематизировать представления учащихся о воде и её роли в природе и жизнедеятельности человека;
- расширить знания учащихся о водных растворах;
- совершенствовать исследовательские умения (выдвижение гипотезы, объяснение подтверждения или неподтверждения гипотезы на основе полученных фактов);
- формировать бережное отношение к водным ресурсам, своему здоровью.

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, словесные (беседа, дискуссия), частично поисковые (проблемные вопросы и задания).

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы для лабораторного опыта № 9 «Взвеси и растворы»: штатив с пробирками, пробки для пробирок, стеклянные палочки, пипетки, поваренная соль, растительное масло, яичный белок, мел, измельчённый в порошок, вода дистиллированная.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1 Ориентировочно-мотивационный	2 Говорим учащимся: «Вода настолько уникальнейший растворитель, что имеет полное право на самое почтительное отношение. Если бы поэты знали о ней столько, сколько знают про неё химики, они сложили бы самые величественные оды». Беседем с учащимися о значении воды в природе. Как химики оценивают различные свойства воды, встречающейся в природе? Определяем цель занятия	3 Включаются в беседу, высказывают предположения и обосновывают их.	4 ИР → ФР
Операционально-познавательный	2 1. После беседы предлагаем учащимся изучить содержание раздела «Немного теории» с целью повторения и систематизации знаний по теме. После завершения работы над теоретическим блоком даём ответы на возникшие вопросы, объясняем материал, оказавшийся трудным для учащихся. 2. Предлагаем учащимся перейти к выполнению лабораторного опыта, предварительно обсудив правила безопасного поведения. 3. Организуем деятельность учащихся по выполнению заданий на закрепление знаний и умений. Организуем обсуждение полученных результатов выполнения каждого задания	3 Читают текст. Фиксируют возникшие вопросы, задают их учителю. Проводят опыт, фиксируют наблюдения, делают выводы. Выполняют задания, афишируют результат, обосновывают свою точку зрения	ИР → ФР ИР → ГР ИР → ИР → ФР

1	2	3	4
Рефлек-сивно-оценочный	Предлагаем учащимся прочесть пословицу и со-отнести содержание нашего занятия с народной мудростью, отражённой в пословице	Читают, высказывают собственные идеи	ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра, а также на выбор теоретиче-ские исследования по темам: «Значение и исполь-зование воды на предприятиях региона», «Водо-очистные сооружения»	Задают вопросы на уточнение	ФР

Материал к занятию

Поверхность земного шара на три четверти покрыта водой (океаны, моря, озёра, реки, ледники). Общие запасы свободной воды на Земле составляют 1,4 млрд км³. Примерно столько же воды находится в физически и химически связанном состоянии, например в природных кристаллогидратах и др.

Вода находится в постоянном и активном круговороте, движущей силой которого является Солнце. Основной её источник — Мировой океан. Почти четверть всей падающей на Землю солнечной энергии расходуется на испарение воды с поверхности водоёмов. Ежегодно таким образом в атмосферу поднимается 511 тыс. км³ воды, из них с поверхности океана — 411 тыс. км³.

Примерно две трети атмосферной воды возвращается в виде осадков обратно в океан, а одна треть выпадает на сушу. Годовое количество осадков в 40 раз превышает содержание водяного пара в атмосфере. Выпав сразу, они могли бы образовать на Земле слой толщиной 1 м. Эта вода пополняет ледники, реки и озёра.

В свою очередь материковые поверхностные воды снова стекают в моря и океаны, растворяя встречающиеся им на пути породы.

Увлажняющая почву вода всасывается корнями растений. Вместе с водой растения получают растворённые питательные вещества. Она поднимается по стеблям растений и возвращается в виде пара в атмосферу через листья.

Важным регулятором содержания воды на суше являются горные ледники. Они отдают воду в основном в летние месяцы, когда происходит особенно интенсивное таяние горного льда и снега. Ледники — главное хранилище пресной воды на нашей планете: они содержат около 30 млн км³, в то время как все реки — не более 1,2 тыс. км³.

В состав природной воды входят различные растворимые вещества. В нашей водопроводной воде находится много нежелательных примесей, поэтому её нужно пропускать через домашний фильтр. Если его нет, то необходимо дать ей отстояться в течение суток, а затем прокипятить.

Занятие 3. Таинственное растворение веществ в воде

На занятии вместе с учащимися вспоминаем признаки химических реакций (изменение окраски, выделение газа, выпадение осадка, выделение или поглощение тепла) и признаки, наблюдающиеся при растворении веществ. Подводим к выводу, что растворение — это физико-химический процесс, так как он связан и с химическим превращением, т. е. с образованием гидратов. Дополнительно на занятии появляется возможность изучить данные по растворимости веществ, отражённые в справочной литературе в виде таблиц или графиков растворимости. Уточняя понятие «растворимость», необходимо обратить внимание учащихся на то, как влияет изменение температуры на растворимость твёрдых веществ, а изменение температуры и давления — на растворимость газов. На занятии необходимо рассмотреть понятия «насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы», «кристаллизация как процесс, противоположный растворению», «кристаллогидраты», а также показать, как из ненасыщенного раствора приготовить насыщенный раствор и наоборот.

Цель занятия: повторение и систематизация учебного материала о растворении как физико-химическом процессе и растворимости веществ в воде.

Задачи:

- повторить и закрепить знания учащихся о процессе растворения;
- систематизировать знания учащихся о растворении и растворимости веществ в воде;
- совершенствовать умения обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием.

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы для демонстраций 1, 2 и лабораторного опыта № 10 (см. материалы к занятию).
- Таблица «Растворимость солей, кислот, оснований» (демонстрация 3).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия, план занятия (тыльная сторона доски).

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Оrientировочно-мотивационный	Определяем с учащимися цель занятия		ФР
Операционально-познавательный	1. Демонстрируем учащимся тепловые эффекты растворения гидроксида натрия и нитрата аммония и просим их объяснить наблюдаемые явления. Для нахождения аргументов, объясняющих наблюдаемые явления, направляем учащихся к содержанию раздела «Немного теории». 2. Демонстрируем свойства кристаллогидратов на примере медного купороса, предлагаем описать и объяснить происходящие явления. 3. Организуем повторение требований к мерам безопасности и переходим к выполнению лабораторного опыта. 4. Переходим к выполнению заданий на закрепление знаний и умений по основному вопросу темы	Включаются в беседу, называют цель занятия	ФР → ИР ФР → ИР

1	2	3	4
Рефлек-сивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу	Отвечают на вопросы, заполняют таблицу	ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости) и теоретические исследования по темам: «Выращивание кристаллов хлорида натрия», «Выращивание кристаллов квасцов» (на выбор)	Задают вопросы на уточнение	ИР → ФР

Материалы к занятию

Демонстрация 1. Тепловой эффект растворения.

Оборудование и реактивы: два химических стакана, стеклянные палочки, мерный цилиндр, термометр, вода, гидроксид натрия (гранулы), нитрат аммония.

В два стаканчика наливаем по 30 мл воды. Измеряем термометром температуру воды и записываем результат. В первый стакан осторожно опускаем 5—6 гранул гидроксида натрия, во второй — 5—10 г нитрата аммония. Размешиваем стеклянной палочкой содержимое стаканов. Измеряем температуру полученных растворов и записываем её. Предлагаем учащимся определить изменение температур и объяснить происходящие явления.

Демонстрация 2. Свойства кристаллогидратов.

Оборудование и реактивы: штатив, пробирка, спиртовка, дистиллированная вода, медный купорос.

Насыпаем в пробирку немного медного купороса. Закрепляем её в штативе так, чтобы дно пробирки было немного выше отверстия, и нагреваем на спиртовке. При нагревании наблюдается выделение кристаллизационной воды и изменяется цвет кристаллов. После охлаждения пробирки вливаем в неё 2—3 мл дистиллированной воды. Обращаем внимание учащихся на выделение теплоты и изменение цвета. Предлагаем учащимся описать и объяснить происходящие явления.

Лабораторный опыт № 10 «Очистка технической поваренной соли перекристаллизацией».

Оборудование и реактивы: стакан, фильтр, воронка, спиртовка, фарфоровая чашка, асбестовая сетка, штатив, фильтровальная бумага, дистиллированная вода, техническая поваренная соль.

В стакан наливаем 20—30 мл дистиллированной воды и нагреваем до кипения. Помешивая воду стеклянной палочкой, осторожно всыпаем техническую поваренную соль до тех пор, пока не прекратится её растворение. Раствор фильтруем через фильтр, вложенный в воронку. Фильтрат переливаем в фарфоровую чашку, которую ставим на асбестовую сетку, находящуюся на кольце, закреплённом в металлическом штативе. Раствор упариваем до появления в чашке кристаллов соли.

Отфильтровываем их и промываем на фильтре 2—3 раза маленькими порциями дистиллированной воды, давая каждый раз стечь жидкости. Кристаллы соли переносим на фильтровальную бумагу и сушим их между листами бумаги. Сравниваем по внешнему виду перекристаллизованную соль с исходной. Предлагаем учащимся записать ход работы и зарисовать оборудование.

Комментарии к творческому заданию «Выращивание кристаллов квасцов».

Сначала необходимо получить кристалл для затравки. Для получения более крупного кристалла можно воспользоваться термосом объёмом на 2—3 стакана. Насыпьте в него несколько столовых ложек вещества, предназначенного для выращивания кристаллов, залейте кипятком, неплотно закройте крышкой и осторожно взболтайте для более быстрого растворения вещества. Поставьте термос в безопасное место на ночь. Несмотря на все меры предосторожности вряд ли в термосе вырастет один большой кристалл. Как правило, на следующий день в нём окажется много мелких кристаллов, но среди них могут попасться и довольно крупные. Если в термосе образовалась сплошная корка кристаллов, приставшая к стенкам и дну, слейте раствор в отдельную посуду, добавьте в термос немного горячей воды и, взбалтывая её, дождитесь, пока кристаллы не отделятся друг от друга и не выплеснутся вместе с водой.

Если термоса нет, то неплохие результаты получатся, если приготовить горячий насыщенный раствор в пробирке, снабдив её снаружи хорошей теплоизоляцией. Её можно сделать из ваты, пенопласта, поролона, других веществ. Хорошо обвяжите слой теплоизолирующего материала ниткой или проволокой, вставьте полученное неустойчивое сооружение в кружку или банку, чтобы пробирка стояла вертикально. Аккуратно насыпьте в пробирку примерно на 1/5 её высоты квасцов, залейте до половины кипятком, закройте пробкой или бумагой, а сверху прикройте ватой или другим теплоизолирующим материалом. Дайте пробирке постоять несколько часов.

Аккуратно вытряхните кристаллы, полученные после охлаждения раствора, на лист чистой бумаги. Если они не

выпадут из пробирки, опустите её на короткое время в горячую воду. Выберите самый хороший кристалл.

Теперь необходимо изготовить кристаллизатор, в котором дальнейший рост выбранного кристалла будет проходить путём медленного испарения воды. В качестве кристаллизатора можно использовать стакан, чашку, кружку, стеклянную консервную банку. Ещё понадобится банка с пробкой или плотной крышкой: в неё надо пересыпать все остальные кристаллы (остаток неиспользованных квасцов) и залить всё раствором, который у вас остался. В этой банке будет храниться насыщенный раствор квасцов: назовём его запасным раствором. В него надо будет периодически подливать чистую холодную кипячёную воду, следя за тем, чтобы на дне всегда оставалось некоторое количество нерастворившихся кристалликов.

Сделайте к кристаллизатору крышку — картонный кружок с небольшим отверстием в центре. Возьмите выбранный вами кристалл, обвяжите его тонкой белой ниткой (лучше синтетической), свободный конец которой пропустите снизу вверх через отверстие в крышке и закрепите на крышке с помощью пластилина или спички так, чтобы кристалл повис в центре сосуда-кристаллизатора, не касаясь дна и стенок. Аккуратно налейте в кристаллизатор насыщенный раствор квасцов из второй банки, чтобы жидкость покрыла полностью висящий кристаллик. *Внимание:* если раствор будет ненасыщенным, висящий кристаллик растворится, и опыт придётся начинать заново. Поэтому следует выдержать запасной раствор с кристаллами не меньше суток. Желательно банку с запасным раствором держать рядом с кристаллизатором при одинаковой температуре.

Кристалл, подвешенный на нитке, имеет одно преимущество: он может свободно расти во все стороны, поэтому со временем примет правильную форму, свойственную данному веществу. Для алюмокалиевых квасцов эта форма — октаэдр. Когда кристалл начнёт расти, во избежание неправильного роста постарайтесь, чтобы температура кристаллизатора не менялась со временем, чтобы растущий кристалл был всегда покрыт слоем насыщенного раствора (его надо периодически

подливать). Следите, чтобы стенки и дно кристаллизатора, нить и сам растущий кристалл не обрастали новыми маленькими кристалликами. Для этого время от времени проводите чистку кристаллизатора: сливайте на время раствор из него и удаляйте наросты кристаллики, перенося их в запасной раствор. Готовый кристалл покройте бесцветным лаком, чтобы предохранить его от выветривания.

Занятие 4. Количественные характеристики состава растворов

На данном занятии следует акцентировать внимание учащихся на том, что качественный и количественный состав растворов являются их важнейшими характеристиками. Рассматриваем способы выражения состава растворов. Осуществляем расчёты на основе понятий «массовая доля вещества в растворе», «молярная концентрация раствора» «кристаллогидраты», «растворимость». На занятии рассматриваем новый для учащихся способ приготовления раствора с заданной массовой долей вещества в растворе путём смешивания двух растворов с известными массовыми долями растворённого вещества (или раствора и воды): правило «креста», или диагональная схема (конверт Пирсона).

Цель занятия: систематизация и углубление учебного материала о количественных характеристиках состава растворов, совершенствование умения решать расчётные задачи.

Задачи:

- систематизировать знания учащихся о процентной и молярной концентрации раствора;
- углубить знания учащихся о способах приготовления растворов;
- совершенствовать умения решения задач с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе».

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, словесные.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия, план занятия (тыльная сторона доски).

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	2	3	4
Операционально-познавательный	2	3	4
Контрольный	2	3	4

1	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	<p>Организуем рефлексивную беседу, предлагая учащимся ответить на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Какие трудности встретились вам при выполнении заданий? — Как вы думаете, в чём причины ваших затруднений? 	Отвечают на вопросы, аргументируя свой ответ	ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра «Виртуальная лаборатория по приготовлению растворов»	Задают вопросы на уточнение	ФР

Материал к занятию

Дополнительные задания для учащихся.

1. Какие массы поваренной соли и воды надо взять для приготовления 500 г раствора с массовой долей соли в нём 4 %?
2. В 100 г воды растворили 31,6 г нитрата калия. Рассчитайте массовую долю растворённого вещества в полученном растворе этой соли.
3. В растворе сульфата меди(II) массой 800 г содержится 40 г соли. Вычислите массовую долю сульфата меди(II) в растворе.
4. Нитрат серебра(I) какой массы надо растворить в 250 г воды для приготовления 2%-ного раствора?
5. Нитрат калия массой 10 г растворили в воде объёмом 0,080 дм³. Определите массовую долю соли в полученном растворе.
6. Вычислите массовую долю вещества в растворе, полученном смешиванием 1000 т 60%-ного раствора серной кислоты с 250 т 96%-ного раствора.
7. Какие массы воды и 87%-ного раствора серной кислоты необходимо взять для приготовления 600 г 55%-ного раствора?
8. Уксусная эссенция — 80%-ный раствор уксусной кислоты (СН₃СООН). Сколько граммов этой эссенции и воды необходимо взять для приготовления 200 мл 3%-ного уксуса, применяемого как приправа к пище? Плотность эссенции можно принять равной 1 г/см³.
9. Сколько воды надо прибавить к 500 кг 30%-ного раствора сахара, чтобы получить 4%-ный раствор?
10. Сколько воды надо испарить из 800 г 10%-ного раствора соли, чтобы получить 25%-ный раствор?
11. Для нейтрализации щёлочи, попавшей в глаза, применяется 2%-ный раствор борной кислоты. Какая масса насыщенного раствора с массовой долей борной кислоты 4,7 % понадобится для приготовления 0,5 дм³ 2%-ного раствора? Плотность раствора принять равной 1 г/см³ при 20 °С.
12. Требуется приготовить 1 дм³ 20%-ного раствора гидроксида натрия (NaOH), плотность которого 1,219 г/см³ при

20 °С. Найдите массу щёлочи, содержащей 98 % гидроксида натрия, которая необходима для приготовления указанного раствора.

13. Необходимо приготовить 1 дм³ 20%-ного раствора серной кислоты, имеющей плотность 1,139 г/см³, из 93,6%-ного раствора плотностью 1,830 г/см³. Какие объёмы воды и 93,6%-ного раствора кислоты понадобятся для приготовления указанного раствора?

Занятие 5. Практическая работа № 2 «Приготовление водного раствора с заданной массовой долей растворённого вещества»

Цель занятия: закрепление учебного материала о количественных характеристиках состава растворов, совершенствование умения готовить растворы.

Задачи:

- актуализировать и закрепить знания учащихся о массовой доле растворённого вещества и способах приготовления растворов;
- закрепить умение решения задач с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе»;
- совершенствовать умение пользоваться инструкцией при выполнении экспериментальной работы;
- совершенствовать навыки экспериментальной деятельности (наблюдение, умение делать выводы на основе наблюдений, обращение с химическими веществами).

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, химический эксперимент, словесные методы.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование для практической работы № 2 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- Этапы экспериментальной работы.
- Задания для учащихся.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Знакомим учащихся с целью занятия, этапами предстоящей практической работы, требованиями к мерам безопасности при выполнении экспериментальных заданий	Принимают цель занятия, задают вопросы на уточнение	IP → ФР
Операционально-познавательный	1. После повторения основных приёмов безопасной работы предлагаем учащимся перейти к выполнению 1-го этапа. Даём индивидуальные задания и указания по произведению необходимых расчётов. 2. После афиширования результатов расчётов организуем их взаимопроверку и предлагаем учащимся выполнить каждое задание. 3. Предлагаем им перейти к выполнению 2-го и 3-го этапов работы, оформить ход работы самостоятельно	Выполняют задания, афишируют результат. Задают вопросы учителю. Выполняют взаимопроверку расчётов, афишируют результат. Задают вопросы учителю. Выполняют задания	IP IP → IP, → ФР
Рефлексивно-оценочный	Просим учащихся отразить их отношение к результату и деятельности на занятии с помощью диаграммы и объяснить полученный результат	Афишируют результаты и аргументируют их выбор	IP → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра «Виртуальная лаборатория по приготовлению растворов»	Задают вопросы на уточнение	ФР

Материалы к занятию

Практическая работа № 2

«Приготовление водного раствора с заданной массовой долей растворённого вещества»

Оборудование и реактивы: весы с разновесами или весы быстрого взвешивания, ареометры, мерная посуда, хлорид натрия, иодид калия, бромид калия, медный купорос, хлорид меди(II), сульфит натрия, вода дистиллированная.

1 этап. Раздаём учащимся задания для приготовления раствора с определённой массовой долей.

Ход работы

I. Рассчитайте массу соли и объём воды, которые необходимы для приготовления раствора.

II. Приготовьте предложенный раствор, используя результаты проведённых расчётов.

1. Взвесьте на технических весах _____ г соли.

2. Насыпьте соль в химический стакан или колбу.

3. Отмерьте с помощью мерного цилиндра _____ мл дистиллированной воды. Для этого установите цену деления _____ и налейте в мерный цилиндр столько воды, чтобы нижняя часть мениска достигла уровня необходимого деления.

4. Вылейте воду в химический стакан (колбу) с навеской соли, перемешайте содержимое стакана (колбы) стеклянной палочкой до полного растворения соли.

5. Приготовленный раствор из колбы отлейте в цилиндр и измерьте ареометром его плотность. По плотности (с помощью табл. 1 приложения 3 пособия для учащихся) определите массовую долю соли в приготовленном растворе. Совпадает ли она с рассчитанной вами?

III. Сформулируйте вывод о том, что необходимо сделать для приготовления раствора с заданной массовой долей растворённого вещества.

2 этап. Раздаём учащимся задания для приготовления из полученного раствора (1) раствор с другой массовой долей растворённого вещества _____ (2) методом разбавления.

Ход работы

Отлейте половину раствора (1) в стакан. Масса раствора (2) _____. Рассчитайте объём воды, который необходимо добавить к раствору (2), _____. Добавьте необходимый объём воды и перемешайте полученный раствор. Сформулируйте вывод.

3 этап. Получите у учителя задание для приготовления из полученных растворов (1) и (3) раствора (4) с определённой массовой долей. Выполните необходимые расчёты, запишите ход работы, вывод.

Дополнительные задания для учащихся.

Оборудование и реактивы: весы, мерная посуда, вода дистиллированная, хлорид кальция, растворы соляной, серной, азотной кислот, гидроксида натрия.

1. Приготовьте раствор с заданной массовой долей растворённой кислоты или щёлочи из выданного вам раствора с определённой плотностью: 25 г 3%-ного раствора серной кислоты, 100 г 2%-ного раствора азотной кислоты, 50 г 5%-ной соляной кислоты, 100 г 2%-ного раствора гидроксида натрия.

2. Приготовьте раствор какой-нибудь соли заданной молярной концентрации. Например, приготовьте 100 мл 0,1 м раствора хлорида кальция.

Дополнительная информация.

Для приготовления водных растворов применяют дистиллированную воду, необходимые порции которой, а также необходимые объёмы других жидких веществ и растворов, отмеривают с помощью различной мерной посуды (мерные колбы, мензурки, мерные стаканы, цилиндры, бюретки, пипетки). Важнейшей характеристикой жидких растворов является плотность, которая обычно измеряется при 20 °С. На основе практических серийных измерений составлены и широко применяются таблицы соответствия плотности и количественного состава растворов различных веществ. С помощью этих таблиц можно определить состав раствора по его плотности, и наоборот, если известен количественный состав раствора, по таблице можно узнать его плотность.

Навески твёрдых веществ взвешивают на весах с погрешностью (для учебных целей) не более 0,1—1 г. Растворяемые вещества должны иметь определённую степень чистоты и не

содержать видимых механических примесей. Перед приготовлением растворов твёрдые вещества измельчают. Растворение проводят в чистой, не взаимодействующей с раствором посуде. При необходимости готовые растворы фильтруют.

Растворы хранят при 15—25 °С в плотно закрываемых инертных сосудах с этикетками. Длительное и неверное хранение может привести к порче вплоть до непригодности раствора (появление хлопьев и мути, изменение окраски, состава и т. д.).

1. Приготовление растворов с определённой массовой долей растворённого вещества.

Пусть требуется приготовить раствор массой 300 г, в котором массовая доля соли равна 12 %. Проведём расчёты по определению массы соли и объёма воды для приготовления раствора: $m(\text{NaCl}) = 300 \cdot 0,12 = 36$ (г); $m(\text{H}_2\text{O}) = 300 - 36 = 264$ (г); $V(\text{H}_2\text{O}) = 264$ мл.

В колбу или стакан ёмкостью 500—700 мл насыпаем предварительно взвешенную навеску соли массой 36 г и небольшими порциями при перемешивании стеклянной палочкой (осторожно!) или круговыми движениями сосуда добавляем предварительно отмеренную цилиндром воду объёмом 264 мл. После полного растворения соли измеряем плотность раствора, сравниваем её значение с табличными данными и переливаем раствор в сосуд с пробкой. На этикетке указываем дату приготовления раствора.

2. Для приготовления растворов на основе кристаллогидратов проводим расчёты с учётом кристаллизационной воды.

3. Для приготовления раствора с использованием более концентрированных растворов разбавлением их водой проводим следующие расчёты. Пусть требуется приготовить раствор серной кислоты объёмом 500 мл с массовой долей кислоты, равной 5 %, путём разбавления раствора с массовой долей серной кислоты, равной 10 %. По таблице концентрации и плотности водных растворов серной кислоты находим значение плотности исходного раствора и плотность получаемого раствора. Проводим необходимые расчёты. Рассчитанный объём более концентрированного раствора переносим в колбу и доливаем необходимое количество воды. Наливаем в ци-

линдр достаточный объём полученного раствора, определяем его плотность с помощью ареометра и сравниваем результат с табличными данными.

4. Приготовление растворов приблизительного состава.

Для многих учебных опытов нет необходимости готовить растворы точного количественного состава, достаточно иметь растворы, состав которых приблизительно соответствует данному пределу значений концентрации вещества. Для кислот часто применяют разбавления 1:1, 1:2, 1:3 и т. д. Первое число при этом означает объём концентрированной кислоты, а второе число — объём воды, необходимый для разбавления. Готовя подобные растворы, следует всегда помнить правила работы с кислотами и правила их растворения в воде.

Массу сыпучих кристаллических веществ можно приблизительно оценить по объёму. В чайной ложке (без верха) — 8—15 г, в столовой ложке — 20—30 г вещества, например поваренной соли. Пусть требуется приготовить раствор некоторого твёрдого вещества с массовой долей около 10 %. Набираем чайную ложку порошка и растворяем в воде объёмом 100 мл. На этикетке сосуда, куда переливаем раствор, указываем его примерный состав.

Занятия 6—7. Поведение ионов в водных растворах электролитов

Цель занятия: совершенствование представлений о сущности процесса электролитической диссоциации, демонстрация практического значения растворов и процессов растворения в природе и жизнедеятельности человека.

Задачи:

- закрепить практические умения учащихся;
- развивать умения анализировать результаты химического эксперимента;
- развивать интерес к предмету и химическому экспериментированию.

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, словесные.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Таблица «Схема электролитической диссоциации соединений с ионной и ковалентной полярной связями».
- Оборудование и реактивы для лабораторного опыта № 11 «Обнаружение ионов водорода и гидроксид-ионов в растворах»: растворы гидроксида натрия, серной кислоты, фенолфталеин, метилоранж, лакмус, пробирки, штатив.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Материалы к занятию

Дополнительный материал.

Впервые применение индикаторов описал английский учёный Роберт Бойль (1627—1691). Он заметил, что отвары цветов некоторых растений в растворах кислот и щелочей приобретают неодинаковую окраску. В 1667 году, пропитав фильтровальную бумагу отваром тропического лишайника лакмуса и отваром фиалок и васильков, Бойль тем самым положил начало применению индикаторной бумаги («реактивные бумажки»). Первые индикаторы были растительного происхождения, современные же индикаторы — в основном продукты химического синтеза: фенолфталеин, метиловый оранжевый, метиловый красный. Но растительные индикаторы, приготовленные самими учащимися, вызывают больший интерес и дают возможность определять среду растворов, используя подручные средства. В классе растительные индикаторы можно испытать 0,5-молярными растворами кислот и щелочей.

Для приготовления растительных индикаторов (вытяжки) следует взять 50 г плодов, измельчить, залить 200 мл воды, кипятить в течение 1—2 минут. Затем раствор необходимо охладить и отфильтровать. Полученный фильтрат желательно разбавить спиртом (2 : 1) с целью предохранения его от порчи. Из вытяжек можно изготовить индикаторные бумажки, пропитав соответствующими растворами фильтровальную бумагу.

Таблица. Растительные индикаторы

Сырьё для приготовления индикаторов	Весовые соотношения исходного сырья и воды	Естественный цвет индикатора	Изменение цвета в кислой среде	Изменение цвета в щелочной среде
Плоды крушины	1 : 4	Фиолетовый	Красно-фиолетовый	Ярко-зелёный
Плоды черёмухи	1 : 4	Красно-фиолетовый	Красный	Зелёный
Ягоды черники	1 : 4	Светло-фиолетовый	Фиолетовый	Грязно-зелёный
Венчики цветов василька	1 : 10	Жёлтый	Розовый	Жёлто-зелёный
Листья краснокочанной капусты	1 : 2	Бледно-розовый	Розовый	Зелёный
Корнеплоды столовой свёклы	1 : 1	Красный	Ярко-красный	Жёлтый
Венчики цветов красного георгина	1 : 10	Красно-бурый	Не изменяется	Жёлтый

Задание 1. Приготовление растворов природных индикаторов.

Для учебной деятельности желательно создать гетерогенные группы учащихся, состоящие из сильных и слабых учеников. Работая во взаимодействии, учащиеся овладевают умениями, являющимися составляющими основных ключевых компетенций. Перед проведением практической работы повторяем с учащимися требования к мерам безопасности.

Оборудование и реактивы: стаканы, термостойкая посуда, фильтры, спиртовки; высушенные лепестки цветов, ягоды, свёкла, виноград, краснокочанная капуста; растворы пищевой соды (или нашатырного спирта), столового уксуса (или раствора лимонной кислоты), растворы сахара, поваренной соли, хозяйственного мыла, стирального порошка, сыворотка, слабо окрашенные фруктовые соки, минеральная вода.

Ход работы

Возьмите термостойкую стеклянную или эмалированную посуду, поместите в неё высушенные лепестки цветов (ягоды), добавьте небольшое количество воды и прокипятите смесь в течение нескольких минут. После охлаждения каждую жидкость отфильтруйте. Приготовьте небольшие порции соков свёклы (тёмного винограда, краснокочанной капусты). В чашку засыпьте одну треть чайной ложки чёрного (зелёного) чая и залейте кипятком. После охлаждения раствор отфильтруйте. В три стакана налейте по небольшой порции приготовленного отвара или сока растения. В один стакан добавьте немного раствора пищевой соды (или нашатырного спирта), в другой — столового уксуса (или раствора лимонной кислоты), а третий оставьте для сравнения. Запишите в таблицу цвет растительных растворов в каждом стакане и выводы о том, какие из них являются природными индикаторами. Используя природные индикаторы, исследуйте (на выбор) растворы сахара, поваренной соли, хозяйственного мыла, стирального порошка, сыворотку, слабо окрашенные фруктовые соки, минеральную воду на наличие в них катионов водорода и гидроксид-ионов.

Занятие 8. Реакции ионного обмена между растворами электролитов

Цель занятия: повторение и закрепление учебного материала о реакциях ионного обмена, формирование представления учащихся о гидролизе солей.

Задачи:

- повторить и закрепить знания учащихся о реакциях ионного обмена и условиях их протекания;
- расширить представления учащихся о реакциях ионного обмена на примере гидролиза солей;
- совершенствовать умения учащихся записывать уравнения реакций ионного обмена в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы для демонстраций 4 и 5, лабораторного опыта № 12 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.
- План занятия (тыльная сторона доски).

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Определяем с учащимися цель занятия	Включаются в беседу, называют цель занятия	ФР
Операционально-познавательный	<p>1. Предлагаем учащимся дополнить недостающее в рубрике «Немного теории», тем самым актуализируем знания о реакциях ионного обмена и условиях их протекания.</p> <p>2. Далее демонстрируем опыт (Д. 4) (обращаем внимание на соблюдение мер безопасности при работе с кислотами) и просим учащихся объяснить происходящее с точки зрения знаний о реакциях ионного обмена.</p> <p>3. Переходим к выполнению лабораторного опыта, предварительно повторив требования к мерам безопасности при работе с кислотами, щелочами и стеклом.</p> <p>4. Проводим демонстрацию 5. Поясняем, что полученный результат объясняется реакцией обмена между ионами соли и молекулами воды. Результат эксперимента неодинаковый, потому что разный состав солей. Предлагаем вместе заполнить таблицу для случаев гидролиза.</p>	<p>Дополняют недостающее, включаются в беседу</p> <p>Наблюдают. Фиксируют результаты. Дают объяснения.</p> <p>Проводят опыт. Фиксируют результаты. Дают объяснения, делают выводы.</p> <p>Наблюдают, выдвигают гипотезы и обосновывают их.</p>	<p>ФР → ИР</p> <p>ФР → ИР</p> <p>ИР → ПР</p> <p>ФР</p>

Окончание таблицы

1	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	5. Предлагаем учащимся перейти к выполнению заданий на закрепление знаний и умений по основным вопросам темы	Выполняют задания и взаимопроверку	ИР → ПР
Домашнее задание	Организуем рефлексивную беседу, используя приём «Неоконченное предложение»	Заканчивают предложение и аргументируют выбор	ИР → ФР
	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Задают вопросы на уточнение	ИР → ФР

Материалы к занятию

Демонстрация 4. Исчезновение скорлупы: яйцо в бутылке.

Оборудование и реактивы: сырое куриное яйцо, стеклянная бутылка с широкой горловиной, разбавленная соляная кислота.

Как очистить куриное яйцо, не разбивая скорлупы? Если опустить его в разбавленную соляную или азотную кислоту, то скорлупа полностью растворится и останутся белок и желток, окружённые тонкой плёнкой. Этот опыт можно продемонстрировать эффектным способом: необходимо взять колбу или стеклянную бутылку с широкой горловиной, налить в неё на три четверти объёма разбавленную соляную или азотную кислоту, положить на горловину колбы сырое яйцо, а потом осторожно подогреть её содержимое. Когда кислота начнёт испаряться, скорлупа будет растворяться и через некоторое время яйцо в эластичной плёнке проскользнет внутрь сосуда с кислотой (несмотря на то, что яйцо больше в сечении, чем горловина колбы).

Демонстрация 5. Испытание растворов солей индикаторами.

Оборудование и реактивы: 3 пробирки, карбонат натрия, сульфат алюминия, хлорид натрия, дистиллированная вода, универсальный индикатор.

Перед проведением демонстрации задаём учащимся вопрос: «Как вы думаете, какова реакция среды в растворах хлорида натрия, карбоната натрия и сульфата алюминия?» Проверяем реакцию среды названных растворов с помощью индикатора.

Проблема: откуда в растворах солей появляется избыток гидроксид-ионов в одном случае и катионов водорода в другом?

Это возможно благодаря взаимодействию ионов солей с молекулами воды, которое ведёт:

— либо к прочному связыванию H^+ → накопление OH^- — среда щелочная;

— либо к прочному связыванию OH^- → накопление H^+ — среда кислая.

Результат эксперимента неодинаковый, потому что разный состав солей. Излагаем случаи гидролиза, правила составления уравнений гидролиза.

Таблица. Случаи гидролиза

Соль образована	Сильным основанием	Слабым основанием
Сильной кислотой	–	+
Слабой кислотой	+	+

Задания для закрепления материала.

Предскажите, какой будет реакция среды в растворах следующих солей: $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 , K_2S .

Лабораторный опыт № 12 «Реакции обмена между растворами электролитов, протекающие с выделением осадка, газа, образованием воды».

Оборудование и реактивы: пробирки, растворы сульфата магния, карбоната натрия, гидроксида натрия, серной кислоты, фенолфталеин.

В пробирку № 1 наливаем раствор сульфата магния и добавляем к нему раствор гидроксида натрия.

В пробирку № 2 наливаем раствор карбоната натрия и добавляем к нему раствор серной кислоты.

В пробирку № 3 наливаем 1 мл раствора гидроксида натрия и добавляем к нему 1—2 капли фенолфталеина. В полученный раствор доливаем раствор серной кислоты. Предлагаем учащимся составить уравнения соответствующих реакций в молекулярном, полном и сокращённом ионном виде.

Занятие 9. Жёсткость воды и способы её уменьшения

Цель занятия: повторение и закрепление учебного материала о жёсткости воды.

Задачи:

- повторить и закрепить знания учащихся о реакциях ионного обмена;
- расширить представления учащихся о жёсткости воды, её причинах и последствиях, видах жёсткости и способах умягчения воды;
- совершенствовать практические умения учащихся при выполнении лабораторных опытов.

Методы обучения: словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы для лабораторного опыта № 13 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия, план занятия (тыльная сторона доски).

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Оrientиро-вочно-мотивационный	Определяем с учащимися цель занятия: — Как вы считаете, что такое жёсткость воды? — Опасна ли жёсткая вода? — Следует ли её умягчать? Как это сделать?	Включаются в беседу, называют цель занятия	ФР
Операционально-познавательный	1. Рекомендуем учащимся обратиться к материалам раздела «Немного теории» для нахождения ответов на поставленные вопросы. 2. Предлагаем учащимся перейти к выполнению лабораторного опыта, предварительно повторив требования к мерам безопасности. После афиширования результатов, обсуждаем их и записываем выводы. 3. Организуем выполнение заданий на закрепление знаний и умений по основным вопросам темы. 4. Проводим итоговую блиц-викторину по теме	Читают текст. Обсуждают. Дают ответы на вопросы. Проводят опыт. Фиксируют результаты. Дают объяснения, делают выводы. Выполняют задания и взаимопроверку. Отвечают на вопросы	ФР → ИР ФР → ИР
Рефлексивно-оценочный	Просим учащихся составить три предложения, отражающих их отношение к прошедшему занятию	Составляют предложения, аргументируют свой выбор	ИР → ИР, ИР, ИР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости) и исследовательское задание (по желанию учащихся) по теме «Определение качества природной воды родного края»	Задают вопросы на уточнение	ИР → ФР

Материалы к занятию

Лабораторный опыт № 13 «Определение жёсткости воды».

Оборудование и реактивы: пробирки, пипетки, образцы дистиллированной, водопроводной и минеральной воды, концентрированный мыльный раствор.

В три пронумерованные пробирки наливаем по 2 мл дистиллированной, водопроводной и минеральной воды. Добавляем пипеткой в каждую пробирку концентрированный мыльный раствор по одной капле и встряхиваем. Повторяем свои действия до образования в пробирке устойчивой пены. Подсчитываем число капель мыльного раствора, добавляемых к каждому образцу воды.

Предлагаем учащимся занести полученные данные в таблицу, описать свои наблюдения, а также сформулировать вывод о том, какой из исследуемых образцов воды обладает большей жёсткостью.

Итоговая блиц-викторина по теме.

1. Почему вода не горит?
2. Каким способом можно разложить воду в технике и лаборатории? (*Электролизом.*)
3. Что получится, если смешать 2 л водорода и 1 л кислорода? (*Получится гремучий газ, а не вода.*)
4. Почему бельё высыхает на морозе? (*Бельё сохнет потому, что лёд и снег также испаряются, как и жидкая вода.*)
5. Назовите технические сооружения или приспособления, которые так или иначе связаны с водой. (*Гидроэлектростанция, паровое отопление, паровоз, пароход, гидроплан, гидросамолёт, гидропульт, гидротурбина, пруд, водохранилище, канал, шлюз и др.*)
6. Назовите восемь метеорологических явлений, связанных с разным состоянием воды. (*Пар, лёд, снег, туман, иней, град, облака, роса.*)
7. Назовите не менее 15 технических устройств, использование которых связано с питьевой водой. (*Водопровод, водный фильтр, водозабор, водокачка, бассейн, водоприёмник, водоподъёмник, водосток, водоспуск, водоотвод, водонапорная башня, колодец, водослив.*)

8. Какое различие между сырой водой и кипячёной? (*В сырой воде имеются растворённые соли, газы и микроорганизмы. При кипячении воды газы удаляются из воды, а часть природных солей осаждаются на стенках посуды в виде накипи, а микроорганизмы погибают.*)

9. Назовите не менее шести специальностей, связанных с водой. (*Водолаз, водопроводчик, моряк, рыбак, мелиоратор и др.*)

10. Какое вещество изменяет цвет фенолфталеина на малиновый?

а) H_2O ; б) HCl ; в) H_2SO_4 ; г) $NaOH$.

11. Всеми свойствами воды как индивидуального вещества обладает:

а) морская вода; б) водопроводная вода; в) дистиллированная вода.

12. Фильтрованием можно удалить из воды примеси:

а) растворимые; б) нерастворимые; в) растворимые и нерастворимые.

13. Завершите предложения:

а) Одно из самых распространённых веществ на земле, являющееся основным компонентом общей массы живых организмов...

б) Молекула воды, имеющая на одном конце положительный заряд, а на другом — отрицательный, называется... .

Комментарии к исследовательскому заданию «Определение качества воды».

Определение прозрачности воды.

На стенку цилиндра наклейте узкую полоску миллиметровой бумаги. Цилиндр установите на печатный текст и начинайте вливать дистиллированную воду, следя за тем, чтобы сверху через воду можно было читать напечатанное. Воду вливайте до тех пор, пока можно различать шрифт. Отметьте, на какой высоте исчезла видимость шрифта. Затем налейте ещё некоторое количество воды и начинайте через сифон спускать воду до тех пор, пока не появится чёткая видимость букв и цифр. Снова отметьте уровень воды в сантиметрах и сравните

с высотой уровня в первом случае. При правильном проведении опыта и нормальном зрении обе величины должны совпадать. Степень прозрачности определяется высотой жидкости в сантиметрах. После того как будет установлена прозрачность дистиллированной воды, приступите к определению прозрачности испытуемой воды. Для этого удалите из цилиндра дистиллированную воду и налейте в него испытуемую воду, предварительно её взболтав. Наблюдайте, как было уже указано выше, и установите прозрачность данной воды.

Определение цвета воды.

Для определения цвета воды можно воспользоваться способом сравнения с дистиллированной водой, или более сложным, колориметрическим*, который является более точным.

В одну пробирку налейте дистиллированную воду, в другую испытуемую. Обе пробирки поставьте рядом и сзади приложите лист чистой белой бумаги. Сравнивая окраску воды в пробирках, установите цвет испытуемой воды. Вода может иметь различные оттенки: розоватый, желтоватый, зеленоватый и т. д. Чаще всего вода в открытых водоёмах и колодцах имеет желтоватый цвет от примесей железа.

Определение взвешенных частиц в воде.

В мерную литровую колбу до черты налейте испытуемую воду, некоторое время её взбалтывайте, затем фильтруйте через бумажный фильтр, предварительно высушенный и взвешенный на точных весах. После этого фильтр выньте из воронки и просушите в сушильном шкафу при температуре 105—110 °С в течение 30 минут. Затем фильтр перенесите в эксикатор, где в течение 20 минут он должен остыть, после чего его быстро взвесьте. Количество взвешенных частиц в миллиграммах на литр воды определите по разности веса фильтра до опыта и со взвешенными веществами.

Определение запаха и вкуса воды.

Нормальная вода не имеет запаха и приятна на вкус. Если вода имеет запах тухлых яиц, то в ней содержится сероводо-

* Колориметрия — количественное определение цвета, в частности с помощью колориметра.

род, особенно это заметно при нагревании. Если вода имеет затхлый или гнилостный запах, это означает, что в ней содержится много разложившихся органических веществ.

Наличие в воде сероводорода можно определить химическим путём с помощью иодометрии, которая заключается в том, что иод, являясь окислителем, вступает во взаимодействие с сероводородом и, отнимая от иона серы два электрона, восстанавливается до иона I^- . Сера же, отдав свои электроны, выделяется в свободном состоянии: $I_2 + H_2S = 2HI + S$. В растворе образуется иодоводород.

Возьмите 50 мл испытуемой воды и прибавьте к ней по каплям раствор иода (можете использовать иодную настойку). Если в испытуемой воде имеется сероводород, то жидкость не окрасится от прибавления иода в коричневый цвет, а начнёт мутнеть от взвешенных частиц серы.

Определение щёлочности или кислотности воды.

Вода может содержать кислоту или щёлочь, но чаще всего бывает нейтральна. Щёлочность воды можно определить с помощью 2%-ного спиртового раствора фенолфталеина. В пробирку до половины её объёма налейте испытуемую воду и прилейте несколько капель раствора фенолфталеина. Если жидкость окрасится в розовый цвет, то вода имеет щелочную реакцию. Кислотность можно определить с помощью 1%-ного раствора метилового оранжевого. В пробирку с 10 мл испытуемой воды прилейте несколько капель водного раствора метилового оранжевого. Если цвет индикатора изменится из оранжевого в красный, вода содержит кислоту.

Определение железа в воде.

В воде могут содержаться соли двух- и трёхвалентного железа. Сначала необходимо определить наличие соединений трёхвалентного железа. Для этой цели можно использовать следующие реактивы: роданид калия или аммония, или гексацианоферрат(II) калия (жёлтая кровяная соль). В пробирку до половины её объёма налейте испытуемую воду и прилейте несколько капель 5%-ного раствора роданида калия или аммония. Если жидкость окрасится в красный цвет, то

можно быть уверенным, что в воде имеются соединения трёхвалентного железа. При использовании гексацианоферрата(II) калия (5%-ный раствор) по каплям приливают в испытуемую воду. Появление синей окраски указывает на присутствие солей трёхвалентного железа. Соли двухвалентного железа не дают красного окрашивания с роданистыми соединениями. Если в воде отсутствуют соли трёхвалентного железа, а есть соли двухвалентного железа, то для их определения используют гексацианоферрат(III) калия (красная кровяная соль). При этом образуется синий осадок (турбулева синь). Для перевода двухвалентного железа в трёхвалентное в воду прибавляют раствор серной кислоты или соляную кислоту и нагревают её до кипения, затем по каплям прибавляют концентрированную азотную кислоту. Последний этап (добавление концентрированной азотной кислоты) проводит учитель.

Определение органических соединений в воде.

Вода, проходя через почву, растворяет некоторые органические соединения. Для их определения применяют перманганат калия (марганцовку). В пробирку с испытуемой водой прилейте немного раствора перманганата калия и нагрейте до кипения. При наличии органических веществ в воде появляется тёмно-коричневый осадок оксида марганца(IV).

ТЕМА 5. ЧЕЛОВЕК И МЕТАЛЛЫ

Занятие 1. Знакомьтесь — металлы!

Занятие предполагает реализацию межпредметных связей с физикой. В рамках вертикальной интеграции есть возможность повторить знания об электронном строении атомов химических элементов и совершенствовать умения записывать электронные конфигурации атомов.

Цель занятия: повторение и закрепление учебного материала о положении металлов в периодической системе, особенностях электронного строения атомов металлов, физических свойствах металлов.

Задачи:

- закрепить знания учащихся о положении металлов в периодической системе;
- расширить знания учащихся о физических свойствах металлов, углубить знания об особенностях электронного строения атомов металлов главных и побочных подгрупп;
- совершенствовать практические умения учащихся при выполнении лабораторных опытов.

Методы обучения: словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Коллекция образцов металлов и сплавов (демонстрация 1).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Оrientиро-вочно-мотивационный	Сообщаем учащимся цель занятия	Принимают цель занятия	ФР
Операционально-познавательный	1. Предлагаем учащимся обратиться к материалу раздела «Немного теории», чтобы вспомнить различие между металлами и неметаллами. Беседем об общем и особенном в строении, физических свойствах металлов. Демонстрируем образцы металлов и сплавов. 2. Организуем работу по выполнению заданий на закрепление знаний и умений по основным вопросам темы	Читают текст. Обсуждают. Включаются в беседу. Выполняют задания и взаимопроверку	ФР → ИР ИР → ПР
Рефлексивно-оценочный	Используя вопросы из пособия для учащихся, организуем рефлексивную беседу	Отвечают на вопросы, аргументируют собственную точку зрения	ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Задают вопросы на уточнение	ИР → ФР

Материалы к занятию

Дополнительная информация.

К металлам относят простые вещества, обладающие в обычных условиях высокими значениями электрической проводимости и теплопроводности, металлическим блеском и пластичностью. В настоящее время определяющим физическим свойством, которое позволяет отнести данное вещество к металлам, является понижение электропроводности при повышении температуры (отрицательный температурный коэффициент электрической проводимости). С химической точки зрения металлы обладают низкими значениями электроотрицательности и сродства к электрону, вследствие чего они выступают в химических процессах только как доноры электронов (восстановители), а в соединениях имеют положительные значения степени окисления. Важнейшая химическая характеристика металлов — образование основных оксидов и соответствующих гидроксидов. Металлы IV—VIII групп периодической системы имеют, как правило, в соединениях несколько степеней окисления, при этом высшие оксиды проявляют кислотный характер.

По технической классификации металлы делят на чёрные (железо и его сплавы), цветные (медь, свинец, никель, кобальт, олово, ртуть и др.), лёгкие металлы с плотностью менее 5 г/см^3 (щелочные металлы, алюминий, магний, кальций и др.), драгоценные или благородные металлы (серебро, золото, платиновые металлы). Обычно к металлам относят и их сплавы. Сплавы — это однородные системы, состоящие из двух или более металлов (иногда компонентами сплава могут быть и неметаллы) и обладающие характерными металлическими свойствами. В промышленности, медицине, быту и т. д. чаще всего используют не чистые металлы, а их сплавы.

Занятие 2. Химические свойства металлов

На занятии представляется возможность, в рамках внутрипредметных связей, повторить и закрепить особенность изменения свойств химических элементов и веществ, ими образуемых, в зависимости от их положения в периодической системе. Элементом углубления содержания занятия является

сравнение и объяснение различий восстановительной активности металлов в зависимости от их положения в периодической системе и в водных растворах.

При проведении демонстрационных опытов обращаем внимание учащихся на требования к мерам безопасности при их выполнении (проведение эксперимента, сопровождающегося образованием ядовитых или сильно пахнущих газообразных веществ, меры предосторожности при горении веществ).

Цель занятия: закрепление и углубление учебного материала о химических свойствах металлов, совершенствование практических умений.

Задачи:

- закрепить знания о зависимости свойств химических элементов металлов от положения в периодической системе;
- углубить и систематизировать знания о химических свойствах металлов главных и побочных подгрупп, ряде активности металлов;
- совершенствовать умения учащихся составлять уравнения реакций, характеризующих свойства металлов;
- совершенствовать экспериментальные умения учащихся при выполнении лабораторных опытов.

Методы обучения: словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Комплект таблиц «Химические свойства металлов» (демонстрация 2).
- Оборудование и реактивы для демонстраций 3 и 4, лабораторных опытов № 1 и 2 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Сообщаем учащимся цель занятия	Принимают цель занятия	ФР
Операционально-познавательный	1. Предлагаем учащимся обратиться к материалу раздела «Немного теории». Беседуем о зависимости химических свойств металлов от их положения в периодической системе, при этом проводим демонстрацию 2—4 и рассматриваем происходящие процессы с точки зрения окислительно-восстановительных реакций. 2. Раскрываем смысл понятия «ряд активности металлов», отражающего восстановительную активность металлов в водных растворах солей и кислот, которая отличается от их активности, определяемой положением металлов в периодической системе элементов. 3. Предлагаем учащимся перейти к выполнению лабораторных опытов, предварительно повторив требования к мерам безопасности при проведении химического эксперимента (работа со стеклом, кислотами, реактивами; нагревание на спиртовке). После афиширования результатов лабораторных опытов обсуждаем их и записываем выводы.	Читают текст. Обсуждают. Включаются в беседу. Слушают. Задают вопросы. Выполняют опыты. Афишируют результаты работы.	ФР → ИР ФР → ИР ИР

1	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	4. Организуем деятельность учащихся по закреплению знаний и умений	Выполняют задания и взаимопроверку	ИР → ПР
Домашнее задание	Организуем рефлексивную беседу, предлагая учащимся ответить на вопросы Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Отвечают на вопросы Задают вопросы на уточнение	ИР → ФР ИР → ФР

Материалы к занятию

Демонстрация 3. Взаимодействие цинка с серой (под тягой).

Оборудование и реактивы: фарфоровая ступка и пестик, керамическая пластинка, лучина, сера, цинковая пыль.

Растираем в фарфоровой ступке небольшое количество серы. Полученный порошок серы смешиваем с цинковой пылью в соотношении 1 : 2 и насыпаем полученную смесь в виде небольшого конуса на керамическую пластинку. Зажигаем лучину и прикасаемся ею к смеси. Просим учащихся отметить наблюдения и записать уравнения реакций.

Демонстрация 4. Взаимодействие магния с кислородом.

Оборудование и реактивы: пинцет, магниевая лента, спиртовка.

Пинцетом берём небольшой кусочек магниевой ленты и подносим его к пламени спиртовки (соблюдаем осторожность!). Просим учащихся отметить наблюдения и записать уравнения реакций.

Лабораторный опыт № 14 «Взаимодействие металлов с соляной кислотой».

Оборудование и реактивы: пробирки, гранулы цинка, стружки железа, стружки меди, соляная кислота.

В одну пробирку помещаем гранулу цинка, в другую — стружки железа, а в третью — стружки меди. В каждую пробирку приливаем соляную кислоту. Смотрим, в каких пробирках протекают реакции. Предлагаем учащимся записать уравнения химических реакций в молекулярной и ионной формах.

Лабораторный опыт № 15 «Взаимодействие металлов с растворами солей менее активных металлов».

Оборудование и реактивы: 4 пробирки, раствор сульфата меди(II), железные гвозди (стружки железа), гранулы цинка, раствор хлорида цинка, медная пластинка, железная пластинка.

Берём 4 пробирки и нумеруем их. В первую и вторую пробирки наливаем по 2—3 мл раствора сульфата меди(II). Опускаем в первую пробирку железный гвоздь, во вторую — гранулу цинка. В третью и четвертую пробирки наливаем по 2—3 мл раствора хлорида цинка. Опускаем в третью пробирку медную пластинку, а в четвертую — железную. Через

5—10 минут смотрим, в каких пробирках произошли изменения. Предлагаем учащимся записать уравнения химических реакций в молекулярном и ионном виде, объяснить наблюдаемые явления, используя ряд активности металлов, и сформулировать вывод.

Занятие 3. Важнейшие соединения металлов

В рамках вертикальной интеграции повторяем учебный материал о зависимости свойств оксидов и гидроксидов химических элементов от степени окисления их атомов. Кроме того, на занятии появляется возможность ещё раз показать учащимся прикладное значение химического знания, способствовать их общекультурному развитию.

Цель занятия: систематизация и углубление учебного материала о важнейших соединениях металлов, развитие интереса к изучению химии на основе демонстрации прикладного значения химических знаний.

Задачи:

- закрепить знания учащихся об основных классах неорганических соединений;
- систематизировать и углубить знания учащихся о характере оксидов и гидроксидов металлов главных и побочных подгрупп, расширить знания учащихся о свойствах солей металлов, пигментах и составе красок;
- совершенствовать практические умения учащихся при выполнении лабораторных опытов;
- развивать интерес к изучению химии на основе осознания учащимися прикладного значения химии.

Методы обучения: самостоятельная работа учащихся, словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование и реактивы для демонстрации 5 «Цветные соединения металлов», для лабораторного опыта № 16 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Сообщаем учащимся цель занятия		ФР
Операционально-познавательный	1. Просим учащихся обратиться к материалу раздела «Немного теории». Беседуем с ними о влиянии положения элемента в периодической системе и степени его окисления на характер оксидов и гидроксидов металлов. 2. Демонстрируем цветные соединения металлов, рассказываем о применении соединений металлов в качестве красящих веществ — пигментов. 3. Предлагаем учащимся перейти к выполнению лабораторного опыта, обратив их внимание на меры безопасности. Полученными красками предлагаем порисовать. 4. Выполнение заданий на закрепление знаний и умений по основным вопросам темы	Читают текст. Включаются в беседу. Фиксируют наблюдения. Слушают. Задают вопросы. Выполняют опыт. Афишируют результаты. Выполняют задания и взаимопроверку	ФР → ИР ФР → ИР ПР → ИР ИР → ПР
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу на основе предложенных в пособии для учащихся вопросов		ИР → ФР

1	2	3	4
Домашнее задание	Задания из карты-тренажёра (при необходимости) и творческое задание по теме «Металлы и искусство» (по желанию учащихся). Если учащиеся при выполнении творческого задания будут готовиться к мерам безопасности, например при работе с солями свинца, раствором фенола	Задают вопросы на уточнение	ИР → ФР

Материалы к занятию

Лабораторный опыт № 16 «Приготовление жёлтой масляной краски».

Оборудование и реактивы: колба ёмкостью 250 мл; стальные стружки, 10%-ный раствор железного купороса, водяная баня, резиновая груша, ступка, пестик, светлое льняное масло, шпатель, баночка, кисть, бумага для рисования.

В колбу осторожно насыпаем стальные стружки не более одной четверти объёма колбы; наливаем в неё до половины объёма 10%-ный раствор железного купороса; ставим колбу на водяную баню и нагреваем до 60—70 °С, после чего через горячий раствор начинаем продувать воздух с помощью резиновой груши. Когда жидкость станет жёлтого цвета, продувание прекращаем, оставляем её стоять до тех пор, пока отстоится осадок, затем сливаем верхний слой жидкости, осадок промываем 2—3 раза водой и подсушиваем на водяной бане при температуре не выше 50 °С.

Полученный пигмент $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (жёлтая окись железа) хорошо растираем пестиком в небольшой ступке и, продолжая растирать, по каплям добавляем масло до тех пор, пока краска не примет вид густой сметаны. Следим за тем, чтобы не было комков, крупинок и слишком много масла. Готовую краску шпателем укладываем в баночку.

Комментарии для выполнения творческого задания. Получение некоторых пигментов.

Пигменты можно получить в лаборатории, а потом приготовить из них краски. Выполняя описанные ниже работы, вы ознакомитесь с некоторыми способами получения красящих пигментов и с приготовлением акварельных и масляных красок.

1. *Свинцовые белила* представляют собой основную соль угольной кислоты — $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$. *Получение:* отвесьте 10 г оксида свинца(II) и 16 г ацетата свинца(II), последний растворите в 200 мл воды, нагрейте до 60—80 °С и осторожно всыпьте в приготовленный раствор оксид свинца(II).

Жидкость продолжайте нагревать на водяной бане, поддерживая температуру не выше 80 °С, при постоянном перемешивании, до заметного растворения оксида свинца(II). В колбе происходит реакция: $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{PbO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Pb}(\text{OH})_2$. Полученная жидкость должна отстояться до появления прозрачного раствора. Отстоявшуюся прозрачную жидкость слейте в высокую стеклянную банку и через неё из аппарата Киппа пропускайте углекислый газ. В результате реакции образуется основная соль карбоната свинца(II) (свинцовые белила), которая выпадает в осадок. Раствор фильтруйте и через фильтрат пропускайте ещё некоторое количество углекислого газа. Если осадок не выпадает, процесс образования свинцовых белил можно считать окончанным. Полученный пигмент просушите в сушильном шкафу при температуре 50—60 °С. Свинцовые белила обладают большей прочностью, чем другие белые пигменты. Их главным недостатком является потемнение в присутствии сероводорода.

2. *Цинковый крон* является основной солью хромата цинка $\text{ZnCrO}_4 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2$. Состав этой соли можно представить соединением оксидов $4\text{ZnO} \cdot \text{CrO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Встречаются и более сложные соединения, например: $4\text{ZnO} \cdot 4\text{CrO}_3 \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Эти соединения отличаются друг от друга оттенками. Вы получите светло-жёлтый крон. *Получение:* возьмите 10 г безводного сульфата цинка или 18 г цинкового купороса ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), 5—6 г дихромата калия и 4 г карбоната натрия, растворите их по отдельности в стаканах с горячей водой (40—50 °С), быстро слейте все три раствора вместе и размешайте. Образуется осадок (цинковый крон) лимонно-жёлтого цвета. Отфильтруйте его и промойте на фильтре 3—4 раза, а затем высушите в сушильном шкафу при 60—80 °С или оставьте сохнуть на воздухе.

3. *Берлинская лазурь* является комплексной солью $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Она содержит двухвалентное и трёхвалентное железо и кислотный остаток синильной кислоты. Цвет берлинской лазури колеблется от голубого до тёмно-синего.

Её стойкость по отношению к свету довольно большая, но при смешении с цинковыми белилами и под влиянием солнечных лучей, действующих в течение длительного периода, выгорает. В живописи берлинская лазурь из синих красок считается наилучшей. Она бывает двух видов — растворимая и нерастворимая. Для приготовления акварельных и масляных красок используется нерастворимая берлинская лазурь. *Получение:* отвесьте 11 г гексацианоферрата(II) калия (жёлтая кровяная соль), растворите в 50 мл горячей воды (60 °С). Отдельно растворите 6 г хлорида железа(III) в 25 мл воды при температуре 50 °С. Оба раствора слейте в фарфоровую чашку и в течение 5—10 минут размешивайте стеклянной палочкой, затем дайте раствору отстояться. Когда синий осадок осядет на дно чашки, осторожно слейте верхний слой жидкости, оставшуюся массу нагревайте на водяной бане до тех пор, пока она не станет вязкой. После этого перенесите чашку с осадком в сушильный шкаф с температурой 100—105 °С и оставьте в нём до тех пор, пока пигмент окончательно высохнет. Высушенную берлинскую лазурь разотрите в порошок и ссыпьте в стеклянную баночку с пробкой.

4. *Свинцовая зелень* является смесью двух пигментов: жёлтого крона и берлинской лазури. Она имеет различные оттенки. Это зависит от количества взятого крона и его цвета. Более светлые тона крона дают светлую зелень, тёмные тона — тёмную. Смешивание пигментов можно проводить или в сухом виде, или в растворах. В смесь добавляют наполнитель. Наиболее стойким наполнителем по отношению к химическим и атмосферным воздействиям является сульфат бария (BaSO_4). Можно изготовить три тона зелени: светлый, полутёмный и тёмный. Приведём примеры составления краски различных тонов. Для приготовления светлого тона возьмите 46 % жёлтого крона, 4 % берлинской лазури и 50 % сульфата бария. Для среднего тона — 42 % жёлтого крона, 8 % берлинской лазури и 50 % сульфата бария. Для тёмного тона — 37,5 % жёлтого крона, 12,5 % берлинской лазури и 50 % сульфата бария.

5. *Коричневый марс*. Прекрасная краска, применяется исключительно для художественной живописи. Она является смесью двух оксидов: Al_2O_3 и FeO . *Получение*: возьмите 10 г железного купороса и 5 г алюминиевых квасцов, растворите в 60 мл воды, затем приготовьте 25 мл 20%-ного раствора карбоната натрия и последний медленно подливайте в первый раствор при температуре 35—40 °С, всё время помешивая. После того как весь раствор карбоната натрия будет перелит, помешивание продолжайте в течение 10—15 минут. Полученную массу сначала нагрейте до температуры 40—50 °С, а когда она высохнет, прокалите при температуре 400 °С. Для полной очистки от солей, главным образом сульфата натрия, прокалённую массу промойте, профильтруйте и осадок высушите при 40—50 °С в сушильном шкафу. Химический процесс протекает в две стадии: $\text{FeSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{FeCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2$. При тщательном промывании сульфат натрия удаляется. Остаются карбонат железа(II) и гидроксид алюминия, которые при прокаливании до 400 °С переходят в оксиды: $2\text{Al}(\text{OH})_3 = \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$; $\text{FeCO}_3 = \text{FeO} + \text{CO}_2$.

6. *Яркая жёлтая краска* — иодид свинца(II). Растворите в одном стакане в 30 мл воды 10 г иодида калия, в другом — в таком же объёме воды — 10 г ацетата свинца(II). Оба раствора слейте вместе и размешайте. Выпадут ярко-жёлтые кристаллы иодида свинца(II): $2\text{KI} + \text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 = 2\text{CH}_3\text{COOK} + \text{PbI}_2$. Дайте раствору отстояться, промойте осадок 2—3 раза холодной водой и затем высушите в сушильном шкафу при температуре 50—60 °С.

Приготовление акварельных и масляных красок.

Из пигментов можно приготовить акварельные и масляные краски. Акварельные краски состоят из пигментов и связующих веществ, которые способствуют равномерному распределению краски на бумаге. Так как они смываются водой, связующие вещества должны быть легко растворимы в воде. В состав связующих веществ входят: а) клеящие вещества (гуммиарабик, декстрин, лиственничный

клей, вишнёвый клей и др.); б) вещества, способствующие лучшему наложению акварельных красок на бумагу и долгому хранению (мёд, патока, сахар, глицерин и альбумин). В качестве дезинфицирующего вещества в краску добавляется раствор фенола.

Гуммиарабик — растительная смола в виде прозрачных комков светло-жёлтого цвета, хорошо растворимая в горячей воде (в соотношении 1 : 1). Клеящая способность у гуммиарабика хорошая. Лиственничный клей изготавливается из древесины лиственницы. Декстрин — порошок светло-жёлтого или белого цвета, изготавливаемый из крахмала. Вишнёвый клей собирается с вишнёвых и сливовых деревьев, имеет коричневую окраску, слабо растворяется в воде (только в свежем виде). При действии кислот нейтрализуется и переходит в раствор, применяемый для приготовления акварельных красок. Альбумин относится к белковым веществам, получается из очищенного от желтка и клетчатки яичного белка, высушенного при 50 °С. Патока получается из крахмала. Она создаёт на картине прочную плёнку и предохраняет краску от быстрого высыхания. Глицерин употребляется для образования эластичной плёнки, а также для длительного сохранения красок.

Краски могут быть трёх видов: твёрдые (плитки), полутвёрдые (паста) и полужидкие.

Качество красок во многом зависит от пигментов. Некоторые из них подвергаются обесцвечиванию от солнечных лучей, поэтому полотно, нарисованное такими красками, выцветает. Картина, нарисованная берлинской лазурью, от действия солнечных лучей бледнеет, но, будучи внесена в тёмное помещение на некоторое время, приобретает свой прежний вид. Очень хорошим материалом являются природные минеральные охры различных цветов, цинковые кроны и белила, коричневый, красный и другие марсы.

Сначала приготовьте твёрдые акварельные краски. Предварительно растворите декстрин в воде. Для этого в фарфоровую чашку налейте 6 мл воды и насыпьте 7 г декстрина,

тщательно смешайте и нагрейте на слабом огне до полного растворения. Следите, чтобы он не подгорел. Если у вас декстрин комковатый, то его предварительно необходимо растереть в порошок в ступке. К полученной массе добавьте 6 г крахмальной патоки или мёда и 5 капель 5%-ного раствора карболовой кислоты. Всю массу растирайте в ступке до тех пор, пока она станет однородной и без крупинок. Обращайте внимание, чтобы в краску не попали примеси. В связующее вещество прибавьте пигмент того цвета, краску которого вы хотите получить. На одну часть связующего вещества берите две части пигмента. Снова хорошо разотрите массу в ступке до сметанообразного состояния, после чего переложите в фарфоровую чашку и нагревайте до 35—40 °С. Через некоторое время краска начнёт густеть. Когда она примет состояние густого теста, выложите её шпателем на гладкое стекло и придайте им вид отдельных четырёхугольных плиток. В таком состоянии оставьте их на несколько дней. Плитки твердеют быстрее, если в состав связующего вещества входит гуммиарабик или вишнёвый клей.

При наличии гуммиарабика или вишнёвого клея можете использовать следующий рецепт: смешайте 4 весовые части 50%-ного раствора гуммиарабика, 8 весовых частей 50%-ного раствора декстрина, 2 весовые части патоки или мёда и 5 капель 5%-ного раствора карболовой кислоты. (Вместо гуммиарабика можно использовать вишнёвый или лиственничный клей.)

Полусухие краски также состоят из пигментов и связующих веществ.

Возьмите 7 мл 50%-ного раствора гуммиарабика, 7 мл безводного глицерина, 2 г патоки или мёда и 5 капель 5%-ного раствора карболовой кислоты. Процесс приготовления полусухих акварельных красок начинается с растворения связующих веществ и их смешивания, затем продолжительного растирания в ступке, как это было описано при изготовлении твёрдых красок. Когда связующее вещество готово, смешайте с ним красящий пигмент. Для синего кобальта, коричневого,

оранжевого и красного марса, жёлтого кадмия, английской красной окиси хрома берите на одну часть пигмента одну часть связующего вещества. Для зелени, жёлтого марса, свинцового и цинкового крона, берлинской лазури и охры возьмите 78—80 % связующего вещества и остальное — красящий пигмент. Готовую массу слегка подсушите при температуре 40—50 °С до желаемой густоты.

Процесс приготовления полужидких красок тот же, что и твёрдых, но готовую массу краски не нужно сушить. Полученные краски разлейте по маленьким скляночкам.

Кроме акварельных красок вы можете приготовить масляные краски. Они готовятся довольно просто: для этого нужно иметь хорошо очищенное, светлое льняное масло, применяющееся для художественных работ. Его можно приобрести в магазине, торгующем художественными акварельными и масляными красками или в магазине химических товаров. Масляные краски могут храниться в хорошо закрытых сосудах довольно продолжительное время. Если они сильно загустеют, то перед употреблением их растирают с маслом.

Занятие 4. Человек и металлы: друзья или враги?

Содержание, предлагаемое учащимся для освоения на данном занятии, как и на предыдущем, отобрано в соответствии с принципом взаимосвязи обучения с жизнью и позволяет показать учащимся практическую значимость химических знаний в жизни человека.

Цель занятия: актуализация и систематизация учебного материала о металлах и их роли в жизни и производственной деятельности человека, развитие ценностного отношения учащихся к химическим знаниям.

Задачи:

- актуализировать знания учащихся о роли металлов в развитии цивилизации;
- сформировать представление о металлах как микроэлементах, необходимых для нормального роста и развития живых организмов; понятие о предельно допустимой концентрации вещества, ядах и антидотах;
- формировать представления о влиянии производственной деятельности человека на изменение природных концентраций металлов, проблеме рационального использования металлов;
- формировать ценностное отношение учащихся к получаемым химическим знаниям.

Методы обучения: словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Сообщаем учащимся тему занятия и организуем деятельность по совместному целеопределению	Выдвигают и обосновывают предположения относительно цели и содержания занятия	ФР
Операционально-познавательный	1. Предлагаем учащимся обратиться к материалу раздела «Немного теории». Организуем беседу по прочитанному материалу и подведем учащихся к выводу о значении металлов в жизни человека. 2. Организуем выполнение заданий на закрепление знаний по основным вопросам темы и обсуждение результатов работы. 3. Если кто-то из учащихся выполнил творческое задание по теме «Металлы и искусство», то даём им возможность представить результаты своей работы	Читают текст. Включаются в беседу. Выполняют задания и взаимопроверку. Слушают, задают вопросы, дополняют	ИР → ФР ФР → ИР ФР
Рефлексивно-оценочный	Учащимся предлагается пофантазировать на тему внезапного исчезновения всего железа с планеты Земля	Рисуют собственное видение фантастической картины и обобщают его	ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости), творческое задание по теме «История открытия металлов»	Задают вопросы на уточнение	ИР → ФР

Занятие 5. Способы получения металлов. Электролиз

Углубляющим элементом содержания данного занятия является рассмотрение сущности электролиза как расплавов, так и растворов солей бескислородных и кислородсодержащих кислот, а также гидрометаллургического способа получения металлов.

Цель занятия: закрепление учебного материала о способах получения металлов пирометаллургическим способом, углубление знаний о гидро- и электрометаллургических способах получения металлов в лаборатории и промышленности.

Задачи:

- актуализировать и закрепить знания учащихся о способах получения металлов, об электролизе, его применении;
- углубить представления учащихся о сущности процесса электролиза, электролизе расплавов и водных растворов электролитов;
- совершенствовать умения составлять уравнения химических реакций получения металлов и их соединений.

Методы обучения: словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Оборудование для демонстраций 6 и 7 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Оrientиро-вочно-мотивационный	Сообщаем тему и предлагаем учащимся определиться с целью и задачами, которые предстоит решить на данном занятии		Формулируют цель и задачи занятия
Операционально-познавательный	1. Предлагаем учащимся изучить содержание раздела «Немного теории» и организуем беседу о современных способах получения металлов. 2. Демонстрируем процесс алюминотермии (Д. 6). Просим учащихся комментировать. Записать уравнения реакции. При проведении данной и следующей демонстраций обязательно обращаем внимание учащихся на требования безопасности к проведению данного эксперимента. 3. Далее организуем беседу по электролитическому получению металлов. 4. Демонстрируем опыты получения меди из водного раствора сульфата меди(II) электролизом раствора (что наблюдается на катоде и аноде?), восстановлением цинком (Д. 7). Просим учащихся прокомментировать увиденное и записать уравнения реакций. 5. Организуем выполнение заданий на закрепление знаний по основным вопросам темы	Читают текст. Включаются в беседу. Наблюдают, комментируют. Записывают уравнения реакций и отвечают на вопросы. Включаются в беседу. Наблюдают, комментируют. Записывают уравнения реакций. Выполняют задания и взаимопроверку	ФР → ИР ФР → ИР ФР → ИР ФР → ПР

1	2	3	4
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу, используя приём «Неоконченное предложение»	Учащиеся заканчивают предложенную им фразу (см. пособие для учащихся) и обосновывают свой выбор	ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости) и творческое задание: мультимедийная презентация «Металлы и химические профессии в Республике Беларусь»	Задают вопросы на уточнение	ИР → ФР

Материалы к занятию

Демонстрация 6. Аллюминотермия (в вытяжном шкафу за защитным экраном).

Оборудование и реактивы: ступка, порошок оксида железа(III), железный тигель, плоский сосуд с песком (консервная банка), порошок алюминия, перманганат калия, лист железа или асбест, лента магния, лучинка, магний.

Тщательно смешиваем в ступке смесь порошка оксида железа(III) (6 г) и порошка алюминия (2 г) и насыпаем её в небольшой железный тигель. Тигель со смесью помещаем в плоский сосуд с песком (можно взять консервную банку). Для инициирования реакции насыпаем в тигель поверх содержимого слой хорошо истолчённой и перемешанной смеси порошков алюминия (1 г) и перманганата калия (1 г). Банку ставим на лист железа или асбеста в вытяжном шкафу за защитным экраном. В смесь вставляем ленту магния и поджигаем её (осторожно!) длинной горячей лучинкой. Просим учащихся отметить наблюдаемые явления и объяснить их. Когда продукты реакции остынут, в них можно обнаружить (с помощью магнита) корольёк железа. По окончании реакции полученное железо берём тигельными щипцами и опускаем для охлаждения в стакан с холодной водой, после чего проверяем на магнитные свойства.

Демонстрация 7. Получение меди из водного раствора сульфата меди(II) электролизом раствора, восстановлением цинком.

Оборудование и реактивы: пробирки, спиртовка, штатив, лапки, кольцо, железная сетка, газоотводная трубка, U-образная трубка, угольные электроды, выпрямитель тока или источник тока 12 В, провода, банка с песком, железные щипцы, стакан с водой, раствор медного купороса, оксид меди(II), гранулы цинка, раствор соляной кислоты.

1. В U-образную трубку наливаем 5%-ный раствор сульфата меди(II). В раствор опускаем угольные электроды и подсоединяем к источнику тока 12 В (включают электрический ток от аккумулятора или от осветительной сети через выпрямитель).

Предлагаем учащимся ответить на вопросы и выполнить задания:

- Что свидетельствует о получении чистой меди?
- Запишите реакции, происходящие на электродах.
- К какой группе промышленных способов получения металлов можно отнести проделанный опыт?

2. Получение меди из оксида меди(II). Порошок оксида меди(II) помещаем в пробирку, которую крепим в горизонтальном положении в штативе. В другую пробирку помещаем несколько гранул цинка и заливаем соляной кислотой, закрываем её пробкой с газоотводной трубкой, конец которой помещаем в пробирку с оксидом меди(II). Под последней зажигаем спиртовку. Ждём некоторое время.

Просим учащихся ответить на вопросы и выполнить задания:

- Что свидетельствует о получении металла?
- Запишите уравнения проделанных химических реакций.
- К какой группе промышленных способов получения металлов можно отнести проделанный опыт?

Занятие 6. Разрушитель металлов — коррозия

Рассмотрение коррозии как окислительно-восстановительного процесса позволяет расширить знания учащихся о роли окислительно-восстановительных реакций в жизни человека. Кроме того, учебный материал, рассматриваемый на данном занятии, позволяет включить учащихся в совершенствование умений составлять окислительно-восстановительные реакции, формирование практических навыков защиты металлов от коррозии на бытовом уровне.

Цель занятия: повторение учебного материала о химических свойствах металлов, развитие критического мышления учащихся, ценностного отношения к получаемым знаниям.

Задачи:

- актуализировать знания учащихся о коррозии металлов, её отрицательных и положительных последствиях;
- углубить представления учащихся о видах коррозии, способах защиты металлов от коррозии;
- совершенствовать умения составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Методы обучения: словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.
- Композиция из ржавых изделий или коллаж на тему.
- Оборудование и реактивы для демонстрации 8 (см. материалы к занятию).

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Обращаем внимание учащихся на композицию из ржавых изделий и предлагаем высказать идеи относительно её присутствия на нашем занятии. В результате беседы определяем тему и цель занятия	Выдвигают предположения, формулируют цель занятия	ФР
Операционально-познавательный	Предлагаем учащимся обратиться к материалу раздела «Немного теории». Беседуем о коррозии металлов, её отрицательных и положительных последствиях, о видах коррозии, способах защиты металлов от коррозии. Демонстрируем опыты, обращая внимание учащихся на приёмы безопасного проведения эксперимента: 1) зависимость скорости коррозии металлов от условий; 2) ингибиторы коррозии. Просим учащихся объяснить наблюдаемые явления и записать уравнения реакций. 3. Предлагаем учащимся перейти к выполнению заданий на закрепление знаний по основным вопросам темы	Читают текст. Включаются в беседу. Наблюдают и записывают уравнения реакций.	ИР → ФР ФР → ИР
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу, используя вопрос из пособия для учащихся	Выполняют задания и взаимопроверку	ИР → ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Отвечают на вопрос, аргументируя свой ответ Задают вопросы на уточнение	ИР, ФР

Материалы к занятию

Демонстрация 8. Зависимость скорости коррозии металлов от условий. Ингибиторы коррозии.

Оборудование и реактивы: пробирки, пипетка, мерный цилиндр, раствор серной кислоты (1 : 5), кусочки цинка, раствор медного купороса, железные гвозди, формалин, раствор иодида калия.

В две пробирки наливаем 5—6 мл раствора серной кислоты (1 : 5), опускаем на дно по кусочку цинка. Водород выделяется медленно. В одну пробирку добавляем 2—3 капли раствора медного купороса — водород начинает выделяться быстрее. Цинк вытесняет из медного купороса медь, которая осаждается на кусочке цинка. В результате возникновения гальванической пары Zn—Cu сильнее разрушается цинк.

Предохранение от коррозии с помощью ингибиторов (замедлителей).

1. В две пробирки с соляной кислотой (8—10 мл) кладем по железному гвоздику или канцелярской кнопке. Начнется реакция между железом и кислотой. В одну пробирку приливаем 1 мл формалина. В этой пробирке реакция значительно замедляется.

2. В две пробирки наливаем по 4—5 мл раствора серной кислоты (1 : 5), кладем по железному гвоздику и нагреваем. В одну пробирку в качестве ингибитора добавляем 2—3 капли раствора иодида калия. В этой пробирке реакция между железом и кислотой почти прекращается.

Занятие 7. Практическая работа № 3
«Решение экспериментальных задач по теме
“Человек и металлы”»

Цель занятия: повторение и закрепление учебного материала по теме, развитие критического мышления учащихся, ценностного отношения к получаемым знаниям, совершенствование экспериментальных умений.

Задачи:

- повторить и закрепить учебный материал по теме «Человек и металлы»;
- совершенствовать экспериментальные умения, умения составлять уравнения химических реакций.

Методы обучения: химический эксперимент, словесные, частично поисковые.

Материальное обеспечение занятия

- Пособие для учащихся.

Предварительные записи на доске

- Тема занятия.

Методические рекомендации к проведению занятия

Этап	Деятельность		Формы работы
	учителя	учащихся	
1	2	3	4
Ориентировочно-мотивационный	Совместно формулируем цель занятия		ФР
Операционально-познавательный	Проводим обучение учащихся безопасным приёмам проведения эксперимента и предлагаем выполнить экспериментальные задания		ИР → ФР
Рефлексивно-оценочный	Организуем рефлексивную беседу по вопросам, данным в пособии для учащихся		ИР → ФР
Домашнее задание	Предлагаем учащимся выполнить задания из карты-тренажёра (при необходимости)	Задают вопросы на уточнение	ИР, ФР

**Конференция учащихся в рамках факультатива
«Любознательным о тайнах вещества» (занятие 35)**

Ученическая конференция — это комплексная форма организации и подведения итогов самостоятельной целенаправленной деятельности учащихся (индивидуальной, групповой, коллективной, под руководством педагога, организуемая совместными усилиями педагогического коллектива и школьной ученической организации).

Искусство конференции, её учебно-воспитательное значение состоит в том, чтобы сделать результаты работы учащихся зримыми, ввести знания и умения в новый социально-познавательный контекст и тем самым активизировать дальнейший ход учебно-воспитательного процесса.

Конференция проводится для учащихся 7—8 классов.

Цель: повышение интереса к предмету «Химия», углубление знаний учащихся, развитие умений самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Технология проведения:

- подготовительный этап (подготовка проектов, проведение теоретических и практических исследований в рамках факультатива); основные этапы (учебное занятие); заключительный этап (подведение итогов работы).

Подготовительный этап:

— включение в план работы даты ученической конференции (это последнее занятие факультатива);

— организационная работа вместе с учащимися факультатива:

- создание инициативной группы;
- разработка и реализация плана подготовки конференции;
- пропаганда задач и содержания конференции среди учащихся.

Содержание консультаций:

— помощь в осмыслении материала к выступлению;

— помощь в составлении плана и структур выступления;

— анализ предъявленных учеником выступлений;

— предъявление учащимся требований к сообщению на конференции:

- чёткость и логичность изложения материала;

- привлечение технических средств, таблиц, моделей;
- культура речи;
- доступность, научность содержания выступления;
- связь с практикой.

Основной этап

Программа конференции

1. Открытие конференции: выступление учащегося — члена факультатива: «Наш факультатив».

2. Теоретический этап: представление учащимися проектов и результатов теоретических исследований, выполненных ими в рамках факультатива.

3. Практическая часть: представление учащимися результатов экспериментальных исследований, выполненных на факультативе с демонстрацией эксперимента.

4. Заключительная часть: ответы учащихся — членов факультатива на вопросы.

Заключительный этап

Подведение итогов конференции учителем.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Программа факультативных занятий	4
Планирование изучения содержания факультативных занятий «Любознательным о тайнах вещества»	17
Тема 1. Неорганические вещества — знакомые незнакомцы	29
Занятие 1. Я бы в химии пошёл	29
Занятия 2—3. Камень на службе человека. Минералы-«родственники»: малахит, мел, мрамор ...	41
Занятие 4. Хозяйка кухни — поваренная соль	49
Тема 2. Путеводитель в мире химических элементов и их соединений	58
Занятие 1. Классификация химических элементов: страницы истории	58
Занятие 2. Явления периодичности в химии, живой и неживой природе	70
Занятия 3—4. Химически неделимые «кирпичики» мироздания. Строение атома: история и современность ..	75
Занятие 5. И всё-таки они делятся!	80
Занятие 6. Электроны в атоме	83
Занятия 7—8. «Кладовая» информации	91
Тема 3. Существование и превращения химического вещества	100
Занятие 1. Взаимный союз атомов	100
Занятие 2. Степень окисления	103
Занятие 3. Противоположные, но неразрывно связанные процессы	107
Занятие 4. Метаморфозы вещества	112
Занятие 5. Практическая работа № 1 «Определение витамина С в соке фруктов»	119
Занятие 6. Химическая арифметика	129

Тема 4. Вода — уникальное вещество. Водные растворы	134
Занятие 1. Удивительное строение и необыкновенные свойства обычной воды	134
Занятие 2. Вода в масштабе планеты	137
Занятие 3. Таинственное растворение веществ в воде ..	142
Занятие 4. Количественные характеристики состава растворов	148
Занятие 5. Практическая работа № 2 «Приготовление водного раствора с заданной массовой долей растворённого вещества»	152
Занятия 6—7. Поведение ионов в водных растворах электролитов	157
Занятие 8. Реакции ионного обмена между растворами электролитов	161
Занятие 9. Жёсткость воды и способы её уменьшения ..	166
Тема 5. Человек и металлы	173
Занятие 1. Знакомьтесь — металлы!	173
Занятие 2. Химические свойства металлов	175
Занятие 3. Важнейшие соединения металлов	180
Занятие 4. Человек и металлы: друзья или враги? ..	190
Занятие 5. Способы получения металлов. Электролиз ..	192
Занятие 6. Разрушитель металлов — коррозия	197
Занятие 7. Практическая работа № 3 «Решение экспериментальных задач по теме “Человек и металлы”»	200
Конференция учащихся	202

Для заметок

Для заметок

Учебное издание

Бельницкая Елена Александровна
Манкевич Нина Владимировна
Романовец Галина Степановна

Любознательным о тайнах вещества

8 класс

Пособие для учителей учреждений
общего среднего образования
с белорусским и русским языками обучения

2-е издание

Редактор	<i>О. В. Миненкова</i>
Компьютерный набор	<i>Н. М. Хаманеева</i>
Компьютерная вёрстка	<i>Н. М. Хаманеева</i>
Корректор	<i>Л. В. Сутягина</i>

Подписано в печать 11.03.2014 г. Формат 60×84^{1/16}.
Бумага газетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 12,09.
Уч.-изд. л. 6,8. Тираж 650 экз. Заказ № 15.

Издатель и полиграфическое исполнение:
РУП «Издательство “Адукацыя і выхаванне”».
Свидетельство о государственной регистрации
издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/19 от 02.08.2013.
№ 2/17 от 26.11.2013.
Ул. Будённого, 21, 220070, г. Минск.