

ПРОГРАММЫ



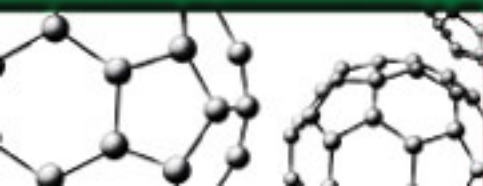
ХИМИЯ

8-9

КЛАССЫ

ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ

ПРЕДПРОФИЛЬНОЕ
ОБУЧЕНИЕ



Д р о ф а

Предисловие

Одним из направлений модернизации современного образования является переход к профильному обучению в старшей школе. Необходимым условием для этого является введение предпрофильной подготовки, которая заключается в проведении курсов по выбору, т. е. *элективных курсов*.

Работу по созданию условий для самоопределения подростка в отношении собственной образовательной перспективы следует вести не только в 9 классе. Хотя психологи отмечают значительное снижение интереса к изучению учебных дисциплин у школьников 7—8 классов, но именно в это время у них появляются потребности в новых видах самостоятельной познавательной деятельности. Введение в учебный план основной школы элективных курсов становится поэтому особенно актуальным.

Совершенствовать предпрофильную подготовку невозможно без активного участия учителей-практиков, без опоры на их опыт и творческую инициативу.

В настоящем сборнике представлено шестнадцать программ элективных курсов по химии для учащихся 8—9 классов, большая часть которых составлена учителями. Курсы прошли апробацию в средних общеобразовательных учреждениях. Из них три программы предназначены для учащихся 8 классов, а тринадцать программ — для 9 классов.

Программы, предназначенные для учащихся 8 класса, ориентированы на развитие любознательности, расширение кругозора, формирование положительной мотивации к изучению химии. На занятиях школьники знакомятся с историей химии, совершенствуют практические умения в проведении химического эксперимента.

В 9 классе изучаются отдельные разделы школьного курса химии. При этом учащиеся, с одной стороны, углубляют свои знания по определенной теме, а с другой — расширяют представления о химии сведениями, важными в общеобразовательном отношении.

Все программы построены по общей схеме и содержат пояснительную записку, характеризующую особенности

курса, цели и задачи курса; примерное распределение нагрузки по темам; список рекомендуемой литературы; приложение (демонстрационный эксперимент или практическая работа, темы итоговых работ или конспект проведения урока).

Предлагаемые программы следует рассматривать как ориентировочные. Учитель может по своему усмотрению изменять последовательность изучения тем, количество часов, отведенных на их изучение. Они ориентированы на развитие любознательности, формирование положительной мотивации к изучению химии. Большое внимание уделено проведению ученического эксперимента.

Представленные программы призваны заинтересовать и расширить кругозор школьников, помочь им выбрать профиль обучения в 10—11 классах.

Программа элективного курса «Алхимия: мифы и реальность»

Г. В. Шевякова

Пояснительная записка

Элективный курс рассчитан на 17 часов, рекомендован для учащихся 8 классов в целях организации предпрофильной подготовки.

Данный курс направлен на развитие общей культуры учащихся, расширение и углубление предметных знаний по химии, развитие общих приемов интеллектуальной деятельности и познавательной активности; предназначен для ознакомления учащихся с дополнительными знаниями по истории химии.

На занятиях курса рассматриваются вопросы возникновения алхимии, развития алхимии арабов, Древнего мира и Средних веков, становления учения о флогистоне, кислородной теории и атомистических представлений. Преподаватель опирается на знания и умения, полученные учащимися при изучении базового курса химии. В процессе занятий предполагается приобретение учащимися опыта поиска информации, совершенствование умений подготовки сообщений, рефератов по предлагаемым проблемам.

На занятиях выполняется ряд практических работ, направленных на развитие познавательного интереса у учащихся к предмету химия.

Цели курса:

развитие общекультурной компетентности учащихся, формирование представлений об основных этапах становления химии как естественной науки, развитие представлений учащихся о роли естественнонаучных (химических) знаний в становлении цивилизации, расширение и углубление предметных знаний по химии; развитие общих приемов интеллектуальной и практической деятельности, развитие познавательной активности и самостоятельности, положительной мотивации к обучению, развитие опыта самореализации, коллективного взаимодействия.

Задачи курса:

- расширение кругозора учащихся по истории химии;
- оказание помощи в выборе профиля обучения;
- совершенствование умений работать;
- развитие практических навыков проведения химического эксперимента;
- расширение профессионального кругозора, эрудиции, повышение общего уровня образованности и культуры;
- развитие умений по применению полученной информации для разработки тематических сообщений, дидактических игр, мини-сценариев и т. п.

Методы и приемы работы, используемые при изучении данного курса: лекции, беседы, проекты, химический эксперимент (демонстрации и практические работы).

Содержание курса

Тема 1

Химические знания в древности (2 ч)

Химические знания у первобытных людей. Химия у культурных народов древности. Ремесленная химия в рабовладельческом обществе. Античные натурфилософские учения. Химия в эллинистическом Египте и Древнем Риме: искусство бальзамирования, получение красок, развитие парфюмерии, производство стекла и папирусов, выделывание кожи, металлургия. Легенда о финикийцах, которые изобрели стекло. Химические познания индусов. Знаменитая Кутубская колонна. Изобретение фарфора и бумаги в Китае. Развитие металлургии в государстве Урарту, у народов, населяющих пространства современных Сибири и Урала, Москвы и Подмосковья. Поэмы Гомера «Одиссея» и «Илиада» о развитии химии у древних греков.

Тема 2

Алхимический период (6 ч)

Что есть алхимия. Теория четырех элементов. Язык алхимии: символика элементов, веществ (купорос, камедь, нашатырь, царская водка, антимоний и др.), процессов.

Трансмутация металлов по мнению алхимиков. Алхимия арабов. Алхимия Древнего мира: превращение Черного Дракона, изумрудная скрижаль Гермеса. Алхимия в Западной Европе. Рецепт алхимика Рипли. Эпоха Возрождения и ее влияние на развитие химии. Сочинения по металлургии в эпоху Возрождения. Иатрохимия. Техническая химия в XVI и XVII столетиях. Разложение алхимии (XVI век). Картины художников (Теньера Младшего, Дугласа и др.): изображение карьеры алхимика. Карикатуры на алхимиков.

Накопление эмпирических знаний о способах получения веществ и их свойствах в ремесленных мастерских. Художники и ремесленники.

Тема 3

Развитие естествознания (4 ч)

Представления о горении и дыхании в Средние века. Теория флогистона. Опыты Д. Пристли, А. Лавуазье. Кислородная теория горения. Химия в России в XVIII веке. М. В. Ломоносов. Атомистика.

Период медицинской химии. Парацельс, Агрикола, Палисси, Глаубер, Бехер и другие. Развитие экспериментальных методов в химии. Крушение алхимии. Р. Бойль.

Тема 4

Практикум (4 ч)

Практическая работа № 1. Символика элементов, веществ, процессов.

Практическая работа № 2. Свойства молекулярного и атомарного кислорода.

Практическая работа № 3. Природные красители. Окрашивание тканей.

Практическая работа № 4. Определение характера среды природными индикаторами (сок столовой свеклы, черника, лакмус, чай, сок черной смородины, красной капусты).

Резервное время — 1 ч.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Алхимия: мифы и реальность» *учащиеся должны:*

знать исторические этапы развития химии как науки, роль в этом алхимиков, ученых-естествоиспытателей Средних веков, символику элементов, веществ, предложенную алхимиками и существующую в настоящее время;

уметь сравнивать, выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы и обобщения, пользоваться справочной и дополнительной литературой;

организовывать свой учебный труд;

объяснять роль химии в развитии цивилизации, становлении ряда отраслей промышленности;

составлять уравнения химических реакций, характеризующих происходящие химические процессы и свойства изучаемых веществ;

обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

определять опытным путем характер среды природными индикаторами, изготавливать растворы природных индикаторов, красителей;

вычислять количества веществ, необходимых для осуществления различных химических превращений;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами.

Литература

1. *Азимов А.* Краткая история химии. Развитие идей и представлений в химии / пер. с англ. З. Зельмана. — СПб.: Амфора, 2000.

2. *Аликберова Л. Ю.* Занимательная химия: Химия для учащихся, учителей и родителей. — М.: АСТ-Пресс, 2002.

3. *Астахова В. Г.* Алхимии золотые сны. — М.: Просвещение, 1995.

4. *Дроздов А. М.* Научный подвиг алхимиков. — М.: АСТ-Пресс, 2000.

5. *Кошель П. А.* У истоков химии. Алхимия // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». — 2003. — № 27. — С. 1.

6. *Кошель П. А.* У истоков химии. Медицинская химия // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». — 2003. — № 30. — С. 1.

7. *Кошель П. А.* У истоков химии. Теория флогистона // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». — 2003. — № 31. — С. 1.

8. *Кошель П. А.* У истоков химии. Химия у древних народов // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». — 2003. — № 17. — С. 1.

9. *Крицман В. А.* Книга для чтения по неорганической химии: книга для учащихся в 2 частях. — М.: Просвещение, 1993.

10. *Микеле Д.* История химии. — М.: Просвещение, 1996.

11. Энциклопедический словарь юного химика. — М.: Педагогика-Пресс, 1997.

Приложение

Практическая работа № 4

Определение характера среды природными индикаторами

Оборудование и реактивы: 4 химических стакана (100 мл), спиртовка, штатив, спички, мерный цилиндр (50 мл); листья краснокочанной капусты, этиловый спирт, раствор аммиака (10%), соляная кислота (1 : 5), вода.

Ход работы

1. Приготовление индикатора

Свежие листья краснокочанной капусты мелко измельчите и наполните ими половину стакана. Полностью залейте листья водой и кипятите в течение 10 минут, постепенно добавляя 10 мл спирта.

2. Испытание индикатора

Возьмите три стакана. В первый налейте 20—30 мл воды, во второй — такое же количество раствора аммиака, в третий — соляной кислоты. В каждый стакан добавьте по 1 мл приготовленного индикатора. В стакане с водой окраска раствора будет синей, в стакане с раствором аммиака — зеленой, в третьем стакане — бесцветной.

Программа элективного курса «Химическая мозаика»

Г. А. Шипарёва

Пояснительная записка

Элективный курс «Химическая мозаика» рассчитан на 32 часа: *одно двухчасовое занятие в неделю в течение одного полугодия*. Предназначен для учащихся 8 классов. Курс имеет экспериментальную направленность (2/3 занятий — практические работы, которые выполняют учащиеся). Объектами исследования становятся привычные для ребят материалы, продукты питания — то, с чем школьник встречается в повседневной жизни. В процессе выполнения работ учащиеся знакомятся с элементами качественного и количественного анализа, учатся пользоваться химической посудой, взвешивать на теххимических весах. На занятиях элективного курса учащиеся должны научиться готовить растворы определенной концентрации, овладеть приемами сборки химических установок для проведения простейшего анализа и синтеза.

Курс является несистематическим и может изучаться параллельно с базовым школьным курсом химии (любая программа), а также он не требует знаний теоретических вопросов, выходящих за рамки стандарта. В то же время на занятиях курса учащиеся используют знания, полученные на уроках химии: пишут самостоятельно уравнения проводимых реакций, рассчитывают концентрации веществ в растворах, массу вещества, необходимую для реакции, и т. д.

Цели курса:

формирование положительной мотивации к изучению предмета посредством практической деятельности.

Задачи курса:

- формирование и развитие практических умений учащихся: наблюдательности, внимательности, ситуативной сообразительности («химическая голова»); развитие координации движений, быстроты двигательной реакции и манипуляционной сноровки, автоматизации в работе руками («химические руки»);
- развитие умения работать в микрогруппах;
- раскрытие «химической стороны» окружающего мира.

Завершается курс экзаменом, который проходит в форме конференции. Учащиеся готовят доклад по выбранной ими теме. Темы докладов могут не совпадать с тем, что изучалось на занятиях.

Доклад должен быть написан научным языком, но при этом ориентирован на сравнительно легкое и наглядное восприятие слушателями, минимально знакомыми с предметом доклада. Доклад может быть дополнен различными средствами наглядности: таблицами, компьютерными презентациями, демонстрационными опытами, моделями.

Содержание курса

Введение (6 ч)

Цели и задачи курса. Химия и ее значение. Место химии среди других наук.

Школьный химический кабинет. Правила техники безопасности при работе в кабинете. Знакомство с лабораторным оборудованием. «Вторые руки химика» (назначение и история возникновения химической посуды).

Экскурс в историю развития химии. Первые наблюдения древних людей в процессе деятельности (при приготовлении пищи, лекарств, ядов; при выплавке металлов). Химия в Древнем Египте и странах Востока. Средневековый период алхимии. Поиски «философского камня» и «эликсира жизни». История развития атомно-молекулярного учения. Важнейшие химические открытия.

Тема 1

Элементы аналитической химии (8 ч)

Картофельные чипсы. Из чего они состоят? Калорийность продуктов питания. Качественная реакция на крахмал.

Минеральные и газированные воды. Основные составляющие. Жажда. Чем лучше всего утолять жажду?

Аскорбиновая кислота. Способы обнаружения кислоты. Титрование. Оценка погрешности измерения.

Практическая работа № 1. Анализ чипсов (учащиеся анализируют чипсы на наличие масла, крахмала, хлорида натрия, рассчитывают калорийность чипсов и сравнивают экспериментальные данные с данными, приведенными на упаковках). *Практическая работа № 2.* Анализ прохладительных напитков (определение углекислого газа, наличия кислот, красителя). *Практическая работа № 3.* Анализ содержания витамина С в различных продуктах (количественное определение аскорбиновой кислоты методом иодометрии).

Тема 2

Элементы химического синтеза (18 ч)

Краски. Из чего они состоят. Краски разных времен. Использование красок в различных видах живописи.

Основные компоненты школьного мела. Цветные мелки.

Восхитительный мир кристаллов. Изучение методов их выращивания: из насыщенного раствора (медленное охлаждение и медленное испарение), методом диффузии нерастворимых в воде веществ. Кристаллы в природе.

О эти восхитительные ароматы! Что обуславливает запахи растений?

Практическая работа № 4. Получение пигментов и изготовление акварельных (масляных) красок. *Практическая работа № 5.* Изготовление школьных мелков (анализ, получение и усовершенствование мелков). Покрытие кусочков мела полимерной пленкой. *Практическая работа № 6.* Выращивание кристаллов различны-

ми способами. *Практическая работа № 7*. Извлечение душистых веществ из растений (методы: экстракция, перегонка).

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химическая мозаика» **учащиеся должны:**

знать понятия качественной реакции, калорийности продуктов; основные компоненты минеральной воды, красок, школьных мелков; титрование как способ анализа веществ; экстракция как способ выделения веществ; различные способы выращивания кристаллов;

уметь обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием; проводить операцию взвешивания; готовить растворы; рассчитывать по уравнениям реакций массовую долю растворенного вещества в растворе; монтировать простейшие химические установки.

Литература

1. *Алексинский В. Н.* Занимательные опыты по химии. — М.: Просвещение, 1995.
2. Большая детская энциклопедия: Химия. — М.: Русское энциклопедическое товарищество, 2000.
3. *Краузер Б., Фримантл М.* Химия. Лабораторный практикум. — М.: Химия, 1995.
4. *Маршанова Г. Л.* Техника безопасности в школьной химической лаборатории: сборник инструкций и рекомендаций. — М.: АРКТИ, 2002.
5. *Ольгин О. М.* Опыты без взрывов. — М.: Химия, 1995.
6. *Оржековский П. А., Титов Н. А.* Кружковые занятия по изготовлению школьных мелков // Химия в школе. — 1991. — № 5. — С. 62—65.
7. *Смирнов Ю. Н.* Мир химии. — СПб.: МиМ-Экспресс, 1995.
8. *Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю.* Книга по химии для домашнего чтения. — М.: Химия, 1995.
9. *Титова И. М.* Вещества и материалы в руках художника. — М.: Мирос, 1994.
10. Химия: Энциклопедия для детей. — М.: Аванта⁺, 2000.

Приложение

Примерные темы докладов для учащихся по курсу «Химическая мозаика»

1. Лекарства прошлого.
2. Яды вокруг нас.
3. Использование красок в различных видах живописи (по выбору учащегося).
4. Технология изготовления красок. Древнейшие краски.
5. «Огни потешные» (из истории фейерверков).
6. Порох.
7. «Вторые руки химика» (из истории химической посуды).
8. Как рождаются и растут кристаллы (в лаборатории и природе).
9. Искусственные кристаллы (драгоценные камни).

Конспект занятия по теме «Анализ чипсов»

Цели занятия:

формирование понятия «качественная реакция»;
на примере первой практической работы показать учащимся этапы выполнения работы (подготовка реактивов и оборудования, выполнение работы, приведение в порядок рабочего места, выполнение необходимых расчетов, оформление работы и выводов);

формирование микрогрупп, в которых учащиеся будут выполнять практические работы.

Мотивационно-ориентационный этап

Назначение этого этапа — мотивация деятельности учащихся. Для формирования установки на восприятие цели урока проводится *фронтальная беседа*, способствующая актуализации знаний школьников.

Беседа с учащимися

Все (или почти все из вас) любят чипсы. Что они из себя представляют? Чипсы изготавливают из картофеля. Для приготовления чипсов картофель нагревают в воде до 80 °С. При этом из картофеля извлекаются (экстрагируются) сахара и разрушаются ферменты (т. е. биологически

активные вещества). Затем картофель режут тонкими ломтиками и моют для удаления крахмала с его поверхности. Ломтики картофеля жарят в растительном масле и посыпают вкусовыми добавками, солью.

Учащимся предлагается прочитать информацию о наличии различных ингредиентов в чипсах и продумать, каким образом можно доказать их наличие.

Обсуждение идет в группах по 2 человека. Затем проходит общее обсуждение работы, в процессе которого учащиеся приходят к приведенной ниже схеме выполнения работы.

Операционально-исполнительный этап

Цель работы: анализ чипсов на наличие масла, крахмала, хлорида натрия и на калорийность.

Оборудование и реактивы: спиртовка, штатив, чашка для выпаривания, медная сетка, штатив для пробирок, пробирки (4 шт.), тигельные щипцы, шпатель, нихромовая проволока, большая пробирка, мерный цилиндр, воронка, фильтровальная бумага, термометр, весы с разновесами; раствор азотной кислоты (2 моль/л), раствор нитрата серебра (0,02 моль/л), соляная кислота (1 : 1), спиртовой раствор иода, чипсы (по выбору учащихся).

Ход работы

I. Анализ чипсов на наличие масла

1. Положите ломтик чипсов на фильтровальную бумагу.

2. Согните фильтровальную бумагу пополам и раздавите его.

3. Удалите крошки чипсов с фильтровальной бумаги.

4. Посмотрите бумагу на свет. Количество масла можно оценить по размеру пропускающего свет пятна. Сравните количество масла в различных марках чипсов. Подпишите эту бумагу и прикрепите ее к вашей тетради.

II. Анализ чипсов на наличие крахмала

1. Капните раствором иода на ломтик чипсов. Отметьте, какая часть ломтика стала черно-синей.

2. Раскрошите другой ломтик чипсов в стакан, добавьте воду до половины стакана, нагревайте стакан с водой в течение 5—7 минут.

3. Отфильтруйте воду от крошек чипсов.

4. Добавьте к фильтрату несколько капель иода. Отметьте, есть ли какие-либо изменения.

III. Анализ чипсов на наличие хлорида натрия

1. Раскрошите ломтик чипсов и положите крошки в пробирку, налейте до половины пробирки воду, нагревайте пробирку до кипения воды.

2. Отфильтруйте воду от чипсов.

3. Разделите фильтрат на две части.

4. Выпарите одну часть досуха в чашке для выпаривания. Погрузите предварительно прокаленную нихромовую проволоку в остаток, затем внесите ее в пламя спиртовки. Что наблюдаете?

5. Ко второй части фильтрата добавьте несколько миллилитров раствора нитрата серебра и 2—3 капли раствора азотной кислоты. Что наблюдаете?

IV. Анализ чипсов на калорийность

1. Мерным цилиндром налейте 5 мл воды в большую пробирку. Измерьте температуру воды.

2. Закрепите пробирку с водой в штативе под углом.

3. Взвесьте большой ломтик чипсов.

4. Держа ломтик чипсов щипцами, подожгите его и нагревайте в его пламени пробирку с водой. Если ломтик чипсов потухнет, зажгите его снова и продолжайте нагревать пробирку с водой.

5. Измерьте температуру воды после того, как весь ломтик сгорел.

6. Вычислите калорийность 100 г чипсов по вашим результатам.

Масса ломтика чипсов, г

Масса воды, г

Температура воды

перед нагреванием, °С

после нагревания, °С

Изменение температуры воды, °С

Калорийность¹, ккал

Переведите Дж в ккал, учитывая, что 1 ккал = 4,18 кДж.

Сравните полученные данные с теми, что указаны на этикетке.

¹ Чтобы температура 10 г воды изменилась на 1 °С, необходимо 42 Дж теплоты.

Оценочно-рефлексивный этап

Подводим итоги выполненной работы. Каждая микрогруппа представляет полученные результаты. Дается оценка деятельности каждой микрогруппы. Целесообразно обсудить (если позволит время) следующие вопросы.

1. Опишите, как можно определить плотность картофеля и чипсов.
2. Почему чипсы обладают высокой калорийностью?
3. Как можно показать, что чипсы содержат углерод?
4. Нарисуйте упаковку для чипсов, которая была бы привлекательной для потребителей¹.

¹ Это задание учащиеся могут выполнить дома.

Программа элективного курса «Химия и медицина»

А. А. Юрина

Пояснительная записка

Элективный курс «Химия и медицина» рассчитан на 17 часов, рекомендован для учащихся 8 классов, проявляющих интерес к естественнонаучным дисциплинам, в целях организации предпрофильной подготовки. На занятиях курса школьники знакомятся с лекарственными препаратами, которые находятся в домашней аптечке.

Цели курса:

развитие общекультурной компетентности учащихся, расширение и углубление химических знаний, использование их в практической деятельности; развитие познавательной активности и самостоятельности, наблюдательности, творческих способностей учащихся, формирование представлений о профессиях, связанных с химией и медициной.

Задачи курса:

- углубление, расширение и систематизация знаний учащихся о строении, свойствах, применении веществ, их соединений;
- знакомство учащихся с процессами, происходящими в организме человека, с действием химических веществ на организм человека, с правилами гигиены; с историей важнейших открытий медицины; с приемами оказания доврачебной помощи;
- проведение профориентационной работы, знакомство с работой фармацевта, лаборанта, медсестры;
- формирование умений работать с научно-популярной литературой;
- совершенствование умений обращения с химическими веществами, химическими приборами и оборудованием; решения экспериментальных и расчетных задач;

- развитие творческих способностей учащихся, целеустремленности, наблюдательности, воображения.

Программой предусмотрено проведение демонстрационных экспериментов, практических и лабораторных занятий, повышающих интерес школьников к предмету.

Содержание курса

Введение (2 ч)

Первые шаги химии в медицине. Понятие о фармакологии, иатрохимии, химиотерапии.

Парацельс — основоположник медицинской химии. Клавдий Гален — фармаколог. П. Эрлих — основоположник химиотерапии. Профессии: химик, биохимик, фармацевт, лаборант. Лекарственные вещества. Классификации лекарственных веществ: фармакологическая, химическая. Сырье для получения неорганических, органических лекарственных веществ. Формы лекарственных препаратов: таблетки, драже, свечи, эмульсии, суспензии, настойки и др.

Лабораторные опыты. Ознакомление с формами лекарственных препаратов.

Тема 1

Самые простые из лекарств (6 ч)

Перманганат калия. История открытия. Физические свойства. Окислительные свойства. Применение растворов перманганата калия в быту, в медицине. Правила хранения. Меры первой помощи при отравлении концентрированным раствором перманганата калия.

Пероксид водорода. История открытия. Пергидроль. Физические, химические свойства. Применение в медицине: кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство.

Иод. История открытия. Строение. Физические и химические свойства. Применение.

Борная кислота, борный спирт, антисептическая активность. Физиологический раствор. Ляпис. Нашатырный спирт. Гексагидрат хлорида кальция. Гептагидрат сульфата цинка. Активированный уголь.

Практическая работа № 1. Приготовление раствора хлорида кальция с заданной массовой долей.

Лабораторные опыты. «Жидкий хамелеон». Разложение пероксида водорода. H_2O_2 — окислитель, восстановитель. Растворение иода в воде, в спирте. Распознавание иодидов. Обесцвечивание раствора перманганата калия активированным углем.

Тема 2

Органические вещества (5 ч)

Понятие об органических веществах, отличие от неорганических. Аспирин, физические свойства, история получения, применение. Фталазол. Хинин. Антибиотики.

Практическая работа № 2. Распознавание лекарственных веществ.

Лабораторные опыты. Растворение в воде аспирина, фталазола. Определение салициловой и уксусной кислот.

Тема 3

Ядовитые вещества (4 ч)

Яды. Классификация ядовитых веществ. Угарный газ: признаки отравления. Оказание первой помощи. Ртуть. Токсичность паров ртути. Соли ртути: каломель, сулема, применение в медицине. Мышьяк. Свинец. Соединения хрома. Токсичность органических растворителей. Правила хранения ядов в быту. Меры первой помощи при отравлении. Химия и медицина.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химия и медицина» *учащиеся должны:*

знать формы лекарственных препаратов, их применение и влияние на организм человека, правила хранения

лекарственных веществ в быту, свойства, применение и правила использования в домашних условиях иодной настойки, борной кислоты, растворов перекиси водорода, нашатырного спирта, перманганата калия, свойства ядовитых веществ, правила их хранения и меры оказания первой доврачебной помощи при отравлениях ими, элементарные сведения о фармакологической и химической классификациях лекарственных веществ, правила техники безопасности при обращении с химическими веществами;

уметь объяснять применение лекарственных веществ, исходя из знаний об их свойствах, использовать лекарственные вещества в домашних условиях, производить расчеты исходных веществ и готовить растворы различной концентрации, оказывать первую доврачебную помощь, составлять простейшие уравнения химических реакций, протекающих с изучаемыми лекарственными веществами, обращаться с химической посудой, оборудованием и реактивами;

использовать приобретенные знания и умения в повседневной жизни.

Литература

1. *Алексинский В. Н.* Занимательные опыты по химии. — М.: Просвещение, 1995.

2. *Аликберова Л. Ю.* Занимательная химия. — М.: АСТ-Пресс, 1999.

3. *Аликберова Л. Ю., Хабарова Е. И.* Задачи по химии с экологическим содержанием. — М.: Центрхимпресс, 2001.

4. *Артеменко А. И.* Удивительный мир органической химии. — М.: Дрофа, 2007.

5. *Савина А. А.* Я познаю мир. Химия. — М.: Детская энциклопедия, 2001.

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

7. Энциклопедический словарь юного химика. — М.: Педагогика-Пресс, 1997.

Приложение

Практическая работа № 2

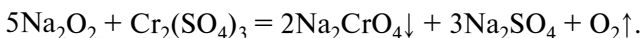
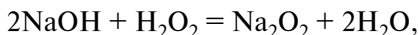
Распознавание лекарственных веществ
(например, аспирин, гидропирита, стрептоцида)

Оборудование и реактивы: пробирки (3 шт.), спиртовка, спички, держатель для пробирок, ступка с пестиком; таблетки аспирина, гидропирита, стрептоцида, соляная кислота (1 : 1), азотная кислота (конц.), растворы карбоната натрия (10%), гидроксида натрия (10%), сульфата хрома (III) (10%), хлорида бария (20%).

Ход работы

1. Ацетилсалициловую кислоту (аспирин) можно распознать следующим образом: растертую в ступке таблетку аспирина поместить в пробирку. Добавить 2—3 мл раствора карбоната натрия. Раствор кипятить 2—3 минуты. К охлажденному раствору добавить 1—3 мл соляной кислоты. Раствор нагреть. Чувствуется запах уксусной кислоты.

2. Гидропирит можно распознать следующим образом: в пробирку поместить растертую таблетку гидропирита, добавить 1—2 мл гидроксида натрия и 1—2 мл раствора сульфата хрома (III). Образуется ярко-желтый осадок хромата натрия.



3. Стрептоцид можно распознать следующим образом: в пробирку поместить растертую таблетку стрептоцида, добавить 1—2 мл азотной кислоты и осторожно прокипятить в течение 1—2 минут. Раствор охладить, добавить к нему 2 мл дистиллированной воды и 1—2 мл раствора хлорида бария. Выпадает осадок белого цвета.

Программа элективного курса «Экспериментальное решение задач по химии»

О. С. Габриелян, Т. Е. Деглина

Пояснительная записка

Предлагаемый курс позволяет расширить представление учащихся о свойствах веществ и результатах их взаимодействий, закрепить и развить навыки работы в лаборатории и решения количественных и качественных задач. Школьники не только исследуют свойства и качественный состав соединений, но и проведут количественную оценку эксперимента, т. е. осуществляют экспериментальное решение типовых расчетных задач.

Программа предусматривает теоретическое решение задач, практическое их выполнение и экспериментальную проверку результатов вычислений. Для решения одних задач четко заданы значения масс и объемы реактивов, для решения других требуется вначале конкретизировать условия задачи, проведя необходимые измерения, а лишь потом производить расчет.

Цели курса:

расширение представлений учащихся о химическом эксперименте; закрепление знаний о свойствах неорганических соединений разных классов, о качественных реакциях на ионы.

Задачи курса:

- повторение материала, рассмотренного на уроках химии;
- совершенствование практических навыков и умения решения расчетных задач;
- экспериментальное подтверждение результата теоретических вычислений.

Курс поможет учащимся 9 класса выбрать профиль дальнейшего обучения более осознанно, подготовит их к

учебе в профильном классе естественнонаучного направления.

Программа рассчитана на 16 часов, и 1 час — резервное время.

Содержание курса

Введение (1 ч)

Что такое химический эксперимент. Техника безопасности при проведении лабораторных и практических работ. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами.

Демонстрации. Аптечка кабинета химии.

Тема 1

Химическая посуда (1 ч)

Химическая стеклянная и фарфоровая посуда общего назначения. Мерная посуда. Использование химической посуды в эксперименте.

Демонстрации. Посуда общего назначения: пробирки (14, 16, 21 мл), стаканы из термостойкого стекла разного объема, конические колбы, стеклянные палочки и трубки, бюксы, конические воронки, эксикатор, кристаллизатор; фарфоровая посуда — фарфоровые чашечки разного размера, шпатели, ложечки, тигли. Мерная посуда — цилиндры (25, 100 мл), мензурки, мерные стаканы, мерные колбы разного объема, пипетки с резервуаром и без него, груши резиновые. Резка и сгибание трубок.

Лабораторные опыты. Измерение объемов воды с помощью мерной посуды.

Тема 2

Растворы и способы их приготовления (3 ч)

Значение растворов в химическом эксперименте. Понятие истинного раствора. Правила приготовления растворов. Технохимические весы и правила взвешивания твердых веществ.

Массовая доля растворенного вещества в растворе. Расчет и приготовление раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Определение объемов растворов с помощью мерной посуды и плотности растворов неорганических веществ с помощью ареометра. Таблицы плотностей растворов кислот и щелочей. Расчет массы растворенного вещества по известной плотности, объему и массовой доле растворенного вещества.

Изменение концентрации растворенного вещества в растворе. Смешивание двух растворов одного вещества с целью получения раствора новой концентрации, расчет концентрации полученного раствора. «Правило креста».

Демонстрации. Химическая посуда для приготовления растворов (стаканы, конические колбы, мерные цилиндры, мерные колбы, стеклянные палочки, стеклянные воронки и т. д.). Технохимические весы, разновесы. Набор ареометров.

Демонстрационный эксперимент. Определение плотности раствора с помощью ареометра. Определение концентрации растворов кислот и оснований с помощью таблицы «Массовая доля растворенного вещества (в %) и плотность растворов кислот и оснований при 20 °С». Увеличение концентрации раствора гидроксида натрия при добавлении дополнительного количества щелочи в раствор, проверка изменения концентрации с помощью ареометра. Уменьшение концентрации гидроксида натрия в растворе за счет его разбавления, проверка изменения концентрации с помощью ареометра.

Лабораторные опыты. Взвешивание хлорида натрия на технохимических весах. Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей соли в растворе. Определение объема раствора хлорида натрия с помощью мерного цилиндра и определение его плотности с помощью ареометра. Определение массовой доли кислот и щелочей в растворах по значениям их плотностей с помощью таблицы «Массовая доля растворенного вещества (в %) и плотность растворов кислот и оснований при 20 °С». Смешивание растворов хлорида натрия различной концентрации и расчет массовой доли соли в полученном растворе.

Тема 3

Определение массы продукта реакции по известной массе одного из реагирующих веществ (2 ч)

Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания или по объему, плотности и массовой доле растворенного вещества в растворе. Проведение химической реакции и расчет по уравнению этой реакции. Взвешивание продукта реакции и объяснение отличия полученного практического результата от расчетного.

Демонстрационный эксперимент. Определение массы оксида магния, полученного при сжигании известной массы магния.

Лабораторные опыты. Определение массы хлорида натрия, полученного при взаимодействии раствора, содержащего известную массу гидроксида натрия, с избытком соляной кислоты.

Тема 4

Определение выхода продукта реакции от теоретически возможного (2 ч)

Практическое определение массы одного из реагирующих веществ с помощью взвешивания, проведения химической реакции и расчет по химическому уравнению этой реакции, определение массы или объема продукта реакции и доли его выхода от теоретически возможного.

Лабораторные опыты. Растворение навески цинка в соляной кислоте и определение выхода выделившегося водорода. Прокаливание навески перманганата калия и определение объема выделившегося кислорода.

Тема 5

Расчет примесей в реагирующих веществах (2 ч)

Проведение реакций для веществ, содержащих примеси, наблюдение результатов эксперимента. Расчеты с определением массовой доли примесей в веществе по результатам химической реакции.

Демонстрационный эксперимент. Растворение в воде натрия, наблюдение результатов эксперимента с целью обнаружения примесей. Доказательство наличия примесей в водопроводной воде.

Лабораторные опыты. Растворение порошка мела, загрязненного речным песком, в разбавленной азотной кислоте.

Тема 6

Определение массы одного из продуктов реакции по известным массам реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке (2 ч)

Определение масс реагирующих веществ, проведение химической реакции между ними, исследование продуктов реакции и практическое определение вещества, находящегося в избытке. Решение задач на определение массы одного из продуктов реакции по известным массам реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке.

Демонстрационный эксперимент. Горение фосфора, определение вещества, находящегося в избытке в этой реакции.

Лабораторные опыты. Взаимодействие растворов соляной кислоты и гидроксида натрия, содержащих известные массы реагирующих веществ, определение избытка реагента с помощью индикатора.

Тема 7

Определение состава смесей (2 ч)

Проведение реакции смеси двух веществ с реактивом, взаимодействующим только с одним компонентом смеси. Проведение реакции смеси двух веществ с реактивом, взаимодействующим со всеми компонентами смеси. Обсуждение результатов эксперимента. Решение задач на определение состава смесей.

Демонстрационный эксперимент. Взаимодействие смеси цинковой пыли и медных опилок с соляной кислотой. Взаимодействие смеси порошка магния и цинковой пыли с соляной кислотой.

Решение качественных задач (2 ч)

Понятие качественной реакции. Качественные реакции на катионы и анионы. Определение веществ с помощью таблицы растворимости кислот, оснований и солей в воде, характеристики видимых изменений процессов. Определение неорганических веществ, находящихся в разных склянках без этикеток, без использования дополнительных реактивов. Осуществление цепочки превращений неорганических веществ.

Демонстрационный эксперимент. Идентификация растворов сульфата железа (II), сульфата меди (II), хлорида алюминия, нитрата серебра с помощью раствора гидроксида натрия. Идентификация растворов хлорида натрия, иодида калия, фосфата натрия, нитрата кальция с помощью раствора нитрата серебра и азотной кислоты.

Осуществление цепочки превращений: натрий \rightarrow гидроксид натрия \rightarrow сульфат натрия \rightarrow хлорид натрия \rightarrow хлорид серебра. Осуществление цепочки превращений: магний \rightarrow оксид магния \rightarrow нитрат магния \rightarrow гидроксид магния \rightarrow сульфат магния.

Лабораторные опыты. Идентификация растворов нитрата серебра, гидроксида натрия, хлорида магния, нитрата цинка без использования дополнительных реактивов.

Требования к результатам обучения

На занятиях по этому элективному курсу учащиеся должны строго выполнять требования техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ, знать правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами.

После изучения предлагаемого спецкурса ***учащиеся должны:***

уметь производить измерения (массы твердого вещества с помощью теххимических весов, объема раствора с помощью мерной посуды, плотности раствора с помощью ареометра); готовить растворы с заданной массовой долей растворенного вещества; определять массовую долю растворенного вещества (%) для растворов кислот и

щелочей по табличным значениям их плотностей; планировать, подготавливать и проводить простейшие химические эксперименты, связанные с растворением, фильтрованием, выпариванием веществ, промыванием и сушкой осадков; получением и взаимодействием веществ, относящихся к основным классам неорганических соединений; определением неорганических веществ в индивидуальных растворах этих веществ; осуществлением цепочки превращений неорганических соединений;

решать типовые расчетные задачи: определение массы и массовой доли растворенного вещества в растворе, полученном разными способами (растворением вещества в воде, смешиванием растворов разной концентрации, разбавлением и концентрированием раствора); определение массы продукта реакции или объема газа по известной массе одного из реагирующих веществ; определение доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; определение массы (объема газа) продукта реакции по известной массе (объему) одного из реагирующих веществ, содержащего определенную долю примесей; определение массы одного из продуктов реакции по известным массам реагирующих веществ, одно из которых дано в избытке; определение состава двухкомпонентных смесей.

Литература

1. *Габриелян О. С.* Химия. 8 класс. — М.: Дрофа, 2005.
2. *Габриелян О. С.* Химия. 9 класс. — М.: Дрофа, 2005.
3. *Габриелян О. С., Воскобойникова Н. П., Яшукова А. В.* Настольная книга учителя. Химия. 8 класс. — М.: Дрофа, 2002.
4. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г.* Настольная книга учителя. Химия. 9 класс. — М.: Дрофа, 2002.
5. *Гольдфарб Я. Л., Ходаков Ю. В., Додонов Ю. В.* Химия. Задачник. 8—11 кл.: учеб. пособие для общеобразоват. учеб. заведений. — М.: Дрофа, 2005.
6. *Краузер Б., Фримантл М.* Химия. Лабораторный практикум. — М.: Химия, 1995.
7. *Маршанова Г. Л.* Техника безопасности в школьной химической лаборатории: сборник инструкций и рекомендаций. — М.: АРКТИ, 2003.

8. *Трусков А. А.* Методика решения задач с применением правила креста // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». — 2005. — № 4. — С. 43—46.

9. *Чернобильская Г. М.* Методика обучения химии в средней школе: учеб. для студ. высш. учеб. заведений. — М.: ВЛАДОС, 2000.

Приложение

Лабораторный опыт

Растворение навески цинка в соляной кислоте и определение выхода выделившегося водорода

Оборудование и реактивы: аппарат Кирюшкина, мерный цилиндр (100 мл), кристаллизатор, пробирка (100 мл), весы с разновесами; цинк (гранулы), раствор соляной кислоты (1 : 1).

Ход работы

Масса одной гранулы цинка обычно 0,4—0,7 г, т. е. в результате реакции может выделиться водород объемом до 240 мл. Растворение гранулы происходит долго, и выбор мерной посуды для собирания водорода тоже становится проблемой. Поэтому каждую гранулу нужно разделить на 3—4 части с помощью кусачек.

Взвесьте выданную вам гранулу цинка. Рассчитайте объем водорода, который может быть получен при растворении этой навески цинка в соляной кислоте (теоретически возможный объем водорода).

Д а н о.	Р е ш е н и е.
$m(\text{Zn}) = 0,17 \text{ г}$	$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2.$
$V_{\text{теор}}(\text{H}_2) - ?$	1. Найдем количество вещества выделившегося водорода по уравнению реакции:

$$M(\text{Zn}) = 65 \text{ г/моль},$$

$$v(\text{Zn}) = \frac{m}{M} \Rightarrow v(\text{Zn}) = \frac{0,17 \text{ г}}{65 \text{ г/моль}} = 0,003 \text{ моль},$$

$$v(\text{Zn}) = v_{\text{теор}}(\text{H}_2) = 0,003 \text{ моль}.$$

2. Найдем объем выделившегося водорода:

$$V_{\text{теор}}(\text{H}_2) = v_{\text{теор}}(\text{H}_2) \cdot V_m$$
$$V_{\text{теор}}(\text{H}_2) = 0,003 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 0,067 \text{ л} = 67 \text{ мл.}$$

О т в е т. 67 мл.

В кристаллизатор наберите воды (не более половины объема). Наполните пробирку с делениями доверху водой, закройте ее отверстие и переверните вверх дном в кристаллизатор так, чтобы вода из нее не вылилась.

Соберите прибор для получения газов и проверьте его на герметичность. Поместите навеску цинка в пробирку с газоотводной трубкой и прилейте соляную кислоту в цилиндрическую воронку. Газоотводную трубку прибора быстро подведите к отверстию пробирки с делениями, наполненной водой. Подождите до полного окончания растворения цинка. Не вынимая мерного сосуда из воды, определите объем собранного водорода (практический объем водорода).

Приведите значение объема собранного газа к нормальным условиям по уравнению: $V_{\text{практ. (н. у.)}} = V_{\text{изм}} \cdot 273 : (273 + t \text{ } ^\circ\text{C})$, где $V_{\text{изм}}$ — измеренный объем водорода, $t \text{ } ^\circ\text{C}$ — температура в помещении.

Допустим, что объем полученного газа 60 мл (н. у.).

Рассчитайте выход водорода по уравнению реакции и вычислите η водорода по уравнению:

$$\eta = \frac{V_{\text{практ}}}{V_{\text{теор}}} \cdot 100\%.$$

Д а н о.

$$V_{\text{практ}}(\text{H}_2) = 60 \text{ мл}$$

$$V_{\text{теор}}(\text{H}_2) = 67 \text{ мл}$$

η (%) — ?

Р е ш е н и е.

$$\eta (\%) = \frac{V_{\text{практ}}}{V_{\text{теор}}} \cdot 100\% \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \eta (\text{H}_2) = \frac{60 \text{ мл}}{67 \text{ мл}} \cdot 100\% = 89,3\%.$$

О т в е т. 89,3%.

Определите возможные причины отклонения значения объема водорода от расчетного.

Программа элективного курса «Химия в сельском хозяйстве»

О. С. Габриелян, С. Н. Субботин

Пояснительная записка

Элективный курс «Химия в сельском хозяйстве» актуален не только для учащихся сельских школ, но и для тех школьников, родители которых имеют садовые участки. На занятиях учащиеся познакомятся с основами растениеводства, почвоведения, животноводства, а также современными направлениями научно-технического прогресса: биотехнологией, генной инженерией.

Курс рассчитан на 16 часов, и 1 час — резервное время. Он предназначен для учащихся 9 классов. Программа этого курса способствует расширению кругозора учащихся, дополнению базового курса химии основной школы.

Цели курса:

познакомить с наиболее важными аспектами применения химических веществ в сельском хозяйстве.

Задачи курса:

- сформировать основные понятия по теме;
- показать области применения веществ в сельском хозяйстве;
- научить применять полученные знания в повседневной жизни.

Элективный курс отличается сельскохозяйственной направленностью. Для преподавания курса можно использовать наряду с традиционными технологиями обучения (опорные конспекты, уровневая дифференциация обучения, тестовый контроль) также и современные педагогические технологии (коллективные технологии обучения, дидактическая многомерная технология, технология педагогических мастерских).

Содержание курса

Тема - модуль 1 Растениеводство (10 ч)

Почва. Факторы и меры, влияющие на плодородие почвы. Состав почвы. Удобрения. Классификация удобрений. Условия применения удобрений. Химическая мелиорация почв. Понятие рН. Стимуляция плодообразования, уменьшение предуборочного опадения плодов, ускорение созревания плодов на растении и в хранилище. Борьба с сорняками.

Удаление листьев — дефолиация. Предуборочное подсушивание растений — десикация. Назначение пестицидов. Влияние пестицидов на производство сельскохозяйственных продуктов.

Лабораторные опыты. Определение механического состава почвы. Определение рН почвы.

Практические работы. Расчет доз удобрений. Определение минеральных удобрений по внешним признакам и при помощи простейших химических реакций. Качественные реакции и характерные признаки минеральных удобрений.

Экскурсия в агрохимлабораторию. Химические вещества в растениеводстве.

Тема - модуль 2 Животноводство (6 ч)

Химический состав кормов. Химическое консервирование зеленых кормов, фуражного зерна, сена, плодов и овощей. Вопросы взаимодействия и комплексного применения биологически активных веществ (БАВ) при откорме животных.

Химические процессы при хранении плодов и овощей. Добавки к кормам, восполняющие недостаток питательных веществ в них. Теоретические предпосылки применения БАВ для ускорения откорма животных. Перспективы использования БАВ. Применение стимуляторов роста в животноводстве.

Экскурсия на животноводческую ферму. Кормовой рацион сельскохозяйственных животных.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химия в сельском хозяйстве» *учащиеся должны:*

знать определение понятий: почва, плодородие, мелиорация, пестициды, дефолианты, десиканты; принципы разделения почв по составу; классификацию и применение удобрений; классификацию и применение пестицидов; химический состав кормов; цель химического консервирования; качественные реакции и характерные признаки минеральных удобрений; вещества, используемые в качестве минеральных и органических удобрений; понятие о водородном показателе среды растворов (рН); о химических процессах при хранении и переработке сельскохозяйственного сырья; стимуляторы роста и их использование в животноводстве; о технологии консервирования кормов;

понимать роль косвенных удобрений в химической мелиорации; значение регуляторов роста в растениеводстве; значение пестицидов в производстве сельскохозяйственных продуктов; принципы химического консервирования;

объяснять причины различия плодородия почв в зависимости от состава; влияние факторов внешней среды на действие удобрений; принципы воздействия удобрений на почву и растения; использование химических веществ в качестве регуляторов роста в растениеводстве; применение биологически активных веществ при откорме животных;

уметь определять состав почвы; распознавать минеральные удобрения; определять рН почвы; рассчитывать дозы удобрений.

Литература

1. *Габриелян О. С.* Методические рекомендации для учителя по изучению темы-модуля «Химические вещества в сельском хозяйстве». Химия. 9 класс. — М.: Академия педагогических наук СССР, 1991.

2. *Габриелян О. С.* Форма организации учебных занятий по химии // Химия в школе. — 1994. — № 1.

3. *Габриелян О. С.* Химия. 9 класс. — М.: Дрофа, 2005.

4. *Замяткин Г. А., Колесников Е. В.* Юному агрохимику. — М.: Россельхозиздат, 1983.

5. Охрана окружающей среды при использовании пестицидов / Л. И. Бублик, В. П. Васильев, Н. А. Гороховский и др. — Киев: Урожай, 1983.

6. *Пичугина Г. В.* Химия и повседневная жизнь человека. — М.: Дрофа, 2004.

7. Применение биологически активных веществ при откорме животных / Г. И. Балк, Б. Р. Гоцуленко, А. Д. Руссу и др.; под ред. Г. М. Марченко. — Кишинев: Штиинца, 1983.

8. Программы сельской средней общеобразовательной школы. Химия. — М.: Академия педагогических наук СССР, 1992.

9. Стимуляторы роста сельскохозяйственных животных. — М.; Л.: Сельхозиздат (Ленингр. отд-ние), 1983.

10. *Сударкина А. А.* «Химия в сельском хозяйстве». — М.: Просвещение, 1995.

11. *Таранов М. Т.* Химическое консервирование кормов. — М.: Колос, 1982.

12. Химия в животноводстве / Е. В. Богатырева, Е. И. Никольская, В. И. Ренков, Л. М. Рунова. — Орехово-Зуев. пед. ин-т. — Владимир: ВГПИ, 1990.

Приложение

Лабораторный опыт

Определение механического состава почвы

В полевых условиях применяют простейший агрономический способ для определения механического состава почвы — взятие пробы.

Ход работы

Возьмите небольшое количество почвы, смочите его и скатайте в шарик. Далее необходимо раскатать почву в шнурок. Если при надавливании комок рассыпается, значит, почва песчаная; если свернуть шнурок в кольцо и оно растрескивается на части — почва суглинистая (легкий суглинок); если кольцо треснуло пополам или имеет множество трещинок, то это средний и тяжелый суглинки соответственно. А если шнурок свернулся плоским гладким кольцом, то это глинистая почва.

Программа элективного курса «Химия как инструмент творчества в теории решения изобретательских задач»

О. С. Габриелян, М. Б. Чечевицына

Пояснительная записка

Программа определяет содержание курса, теоретическую основу которого составляет принцип — применение химических знаний в теории решения изобретательских задач.

Курс рассчитан на 36 часов, предназначен для учащихся 9 классов.

Цели курса:

развитие творческих способностей учащихся при обучении химии с помощью решения изобретательских задач.

Развитие творческих способностей учащихся — одна из основных задач школьного образования. Образование, по мысли английского философа А. Н. Уайтхеда, — это обучение искусству пользоваться знаниями, формирование стиля мышления, позволяющего анализировать проблемы в разных жизненных областях.

Современный школьник знает много. Возникает потребность не столько в самой информации, сколько в умении оперировать ею, воспитывать осознание необходимости естественной смены научных представлений, учиться искать необычные, нестандартные решения проблем. Для этого требуются такие качества, как наблюдательность, умение сопоставлять и анализировать, комбинировать, находить закономерности и т. д. — все то, что в совокупности и составляет творческие способности.

Технология обучения творчеству создана и называется теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ)¹.

¹ Основы теории заложил инженер и писатель Генрих Альтшуллер, а использованием химии для решения изобретательских задач занимались Ю. П. Саламатов, Г. В. Лисичкин, В. И. Бетанели и др. Теория основана на анализе больших массивов патентной информации и проверена в процессе практического применения.

В процессе изучения курса учащиеся начинают осознавать огромные возможности получаемых в школе знаний в плане их прикладного значения, начинают понимать, что человек может стать активным изобретателем, научиться творчески мыслить, решать сложные проблемы.

Использование химии для решения изобретательских задач не только развивает творческие способности детей, но и позволяет лучше запоминать теоретические вопросы, повышает значимость курса химии как инструмента творчества, придает обучению прикладной характер.

На первых занятиях предлагаются изобретательские задачи, при решении которых учащиеся знакомятся с некоторыми изобретательскими приемами.

Следующий раздел — изучение этапов и законов развития систем. Новое в развитии науки часто создается в пограничных областях. ТРИЗ затрагивает и в достаточно увлекательной форме решает проблему интеграции наук на основе системного подхода.

Основное положение ТРИЗ: системы развиваются по определенным законам, которые могут быть выявлены и использованы для сознательного решения изобретательских задач, без случайного блуждания и бессмысленных проб. Поэтому по мере углубления темы «Системный подход» прослеживается мысль, что изученные изобретательские приемы наряду с химико-физическими эффектами — часть логической системы решения изобретательских задач, которая называется АРИЗ (алгоритм решения изобретательских задач).

АРИЗ — программа поэтапного пошагового решения задачи. «Копилки» изобретательских приемов и химико-физических эффектов, созданные на начальных уроках, логически входят в АРИЗ и занимают там свое место.

При работе с АРИЗом сначала по определенным правилам находят ИКР (идеальный конечный результат) для данной задачи, затем выявляют технические и физические противоречия, мешающие его достижению, и в дальнейшем устраняют эти противоречия применением системы изобретательских приемов, используя перечень различного рода физических, химических, биологических и других эффектов и явлений.

Обязательно на каждом уроке затрагивается тот или иной способ развития творческого воображения, чтобы

нейтрализовать психологический барьер, заставляющий школьников упорно перебирать громоздкие механические решения, даже в том случае, если учащимся прекрасно известен (еще из школьного курса) эффект, дающий красивое химическое решение нехимической задачи.

Структура курса предусматривает постепенное усложнение учебного теоретического материала на базе предложенных изобретательских задач. Одновременно в процессе решения задач идет расширение и углубление учебной информации по предмету.

Выполнение подобных заданий полезно учащимся, так как по ходу работы снижается информационный стресс, вносится в урок эмоциональность, радость творчества; происходит выход из системы данного учебного предмета в надсистему, т. е. в разные области человеческих знаний и человеческой деятельности, что помогает формированию у школьников целостной картины мира.

Содержание курса

Тема 1

Понятие о теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) (5 ч)

Понятие об изобретательских задачах, технических и физических противоречиях, идеальном конечном результате (ИКР) и изобретательских приемах, используемых при решении творческих задач химической тематики. История развития науки о творческом мышлении: метод проб и ошибок (МПиО), мозговой штурм (брейнсторминг), синектика, морфологический анализ Ф. Цвикки; понятие об эмпатии, символической и фантастической аналогиях. Сущность, структура и основные идеи теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г. С. Альтшуллера и их использование для решения технических противоречий химическими способами. Значения знаний химии как инструмента творчества в изобретательстве.

Практикум по решению изобретательских задач химической тематики с использованием изобретательских приемов.

Тема 2

Системный подход в изобретательстве (6 ч)

Системы в природе и обществе. Химические и биологические системы. Системное видение мира.

Составные части системы: орган управления; двигатель как источник энергии; трансмиссия как способ передачи воздействия; рабочий орган, выполняющий главную функцию системы. Химические эффекты и явления в технических системах. Этапы развития систем: первый этап в жизни системы — сочетание частей; второй этап ее развития — усовершенствование системы; третий этап — динамизация; четвертый этап — переход к саморазвивающимся системам. Организмы как биохимические саморазвивающиеся системы. Законы развития систем: 1-й универсальный закон развития — образование и усложнение систем; 2-й закон полноты частей системы; 3-й закон энергетической проводимости системы; 4-й закон — переход систем в процессе развития с макро- на микроуровень. Химия как инструмент выполнения закона «перехода технических систем в процессе развития с макро- на микроуровень».

Практикум по решению изобретательских задач химической тематики с применением системного подхода.

Тема 3

Уровни творчества (2 ч)

Понятие о патентном праве. Уровни творческого решения изобретательских задач. Химия как инструмент получения решений высших уровней в изобретательских задачах.

Практикум по решению изобретательских задач химической тематики с определением в них уровня творчества.

Тема 4

Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ) (9 ч)

Развитие методов поиска решений изобретательских задач (на примере жизни и творчества Г. С. Альтшуллера).

Выявление технических и физических противоречий в изобретательских задачах и разрешение их с помощью системы изобретательских приемов, использующих химические превращения.

Веполь как модель минимальной работоспособной управляемой технической системы. Изучение структуры веполь по аналогии с химической структурой веществ.

Виды сочетаний приемов для разрешения противоречий: парные, сложные, комплексные (аналогия — атомы в молекулах).

Практикум по использованию сочетаний приемов в решениях технических противоречий химическими способами.

АРИЗ (алгоритм решения изобретательских задач) как основной метод ТРИЗ (теории решения изобретательских задач).

Использование химических и физических эффектов для решения технических противоречий.

Практикум по алгоритмическому решению изобретательских задач с помощью знаний химических эффектов и явлений.

Тема 5

Творческие возможности химии в сочетании с ТРИЗ (13 ч)

Поиски методов борьбы с нефтяным загрязнением океана с помощью химии и ТРИЗ. Химия — перспективный источник энергии будущего. Изобретения, основанные на аккумулировании энергии с помощью химических веществ.

Использование знаний о водороде и его соединениях для решения изобретательских задач.

Изобретательский прием «Применение сильных окислителей» и его применение для решений изобретательских задач.

Значение знаний химии и ТРИЗ в логике раскрытия преступлений. Методы исследования «микроследов» в криминалистике.

Вода как вещество, несущее неиссякаемые возможности использования в изобретательстве.

Практикум по решению изобретательских задач с использованием различных сведений о свойствах веществ.

Тема 6

Качества творческой личности (1 ч)

Качества творческих личностей, помогающие достичь поставленной цели.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химия как инструмент творчества в теории решения изобретательских задач» *учащиеся должны:*

понимать историю человеческой цивилизации как историю изобретений и что движущей силой прогресса является творчество людей; изобретения как результат решения противоречий, заключенных в изобретательских задачах, которые в истории науки решались разными способами; основные способы решения изобретательских задач; системную структуру окружающего мира; этапы и законы развития систем; структуру, сущность и основные приемы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), и понимать ее как научную систему формирования навыков рационального мышления в творческом процессе; основы АРИЗ как основного метода ТРИЗ;

уметь пользоваться приемами и методами АРИЗ для получения оптимального результата согласно поставленной в задаче проблеме; разъяснять смысл метода проб и ошибок, мозгового штурма (брейнсторминга), синектики, морфологического анализа Ф. Цвикки; эмпатии; ТРИЗ (теории решения изобретательских задач Альтшуллера); определять уровни творческого решения изобретательских задач;

использовать химические эффекты и явления для решения технических противоречий в изобретательских задачах; системный подход для решения изобретательских задач химической тематики; знания химии в технических задачах как инструмента получения решений высших уровней;

представлять сложности, мешающие человеку достичь цели в творческом начинании.

Литература

1. *Альтишуллер Г. С.* Маленькие необъятные миры (стандарты на решение изобретательских задач). — Петрозаводск: Карелия, 1988.
2. *Викентьев И. Л., Кайков И. К.* Лестница идей. — Новосибирск, 1992.
3. *Виргинский В. С., Хотеев В. Ф.* Очерки истории науки и техники. — М.: Просвещение, 1993.
4. *Кругликов Г. И., Симоненко В. Д.* и др. Основы технического творчества. — М.: Народное творчество, 1996.
5. *Лидин Р. А.* Справочник по общей и неорганической химии. — М.: Просвещение, 1997.
6. *Лисичкин Г. В., Бетанели В. И.* Химики изобретают. — М.: Просвещение, 1990.
7. *Меерович М. И., Шрагина Л. И.* Пора спускать лодку на воду (Что такое ТРИЗ) // Директор школы. — 1996. — № 5. — С. 60—67.
8. *Меерович М. И., Шрагина Л. И.* Инструментальность ТРИЗ как методики // Школьные технологии. — 1997. — № 5. — С. 157—167.
9. Междисциплинарный подход к исследованию научного творчества. — М.: Наука, 1990.
10. *Саламатов Ю. П.* Как стать изобретателем. 50 часов творчества: книга для учителя. — М.: Просвещение, 1990.

Приложение

Примеры задач

ЗАДАЧА 1. «РАЗДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ»

В одном институте разрабатывали проект не совсем обычного нефтепровода: по одним и тем же трубам должны были поочередно идти разные жидкости.

Чтобы жидкости не смешивались, их надо было разделить специальным устройством: течет первая жидкость, за ней шар, словно поршень, а за шаром другая жидкость.

— Ненадежно, — сказал руководитель проекта. — Давление в трубопроводе большое, десятки атмосфер. Жидкости будут просачиваться, смешиваться.

— Может быть, взять другие разделители? — спросил инженер и показал каталог завода, выпускающего дисковые разделители. В каталоге была картинка: по трубопроводу движется «пробка» из трех резиновых дисков.

— Они часто застревают, — возразил руководитель проекта. — А главная беда в том, что через каждые двести километров стоят насосные станции. Подойдет разделитель к станции, надо его вытаскивать, через насос он не пройдет. Так что и шары и диски одинаково плохи. Нужен разделитель, способный проходить через насосы и гарантирующий, что жидкости не будут смешиваться.

Предложите ваши варианты решения проблемы, но учтите, что идея разделить трубопровод продольной перегородкой не годится. Нужно, чтобы по трубопроводу поочередно шли разные жидкости — и не смешивались...

ЗАДАЧА 2. «ШАРИКИ НА ИЗГИБЕ ТРУБЫ»

На одном заводе часто выходила из строя машина-автомат. Это была очень хорошая машина, но в ней то и дело портилась простая деталь — изогнутая трубка, по которой сжатый воздух с большой скоростью гнал поток маленьких стальных шариков. Шарик ударялся о стенку трубы в месте поворота и откалывал кусочки металла. Ударившись о стенку, каждый шарик оставлял едва заметную царапину, но за несколько часов шарик насквозь пробивали прочную трубу.

— Давайте поставим две трубы, — сказал начальник цеха. — Пока одна работает, другую успеем отремонтировать.

— Разве это дело — все время заниматься ремонтом?! — воскликнул инженер. — Есть у меня подходящая идея... Гарантирую: машина будет работать вечно!

Потребовалось всего пять минут, чтобы осуществить идею изобретения. Как вы думаете, что он предложил?

ЗАДАЧА 3. «УКЛАДКА ФРУКТОВ»

На выставке инженер объяснял посетителям:

— Раньше фрукты укладывали в ящики и коробки вручную, а теперь это делает машина. Видите, конвейер подает пустую коробку на стол. Фрукты скатываются сверху по лотку. Электромотор заставляет стол вибрировать, чтобы фрукты укладывались плотнее. Прекрасная

машина, но... Есть у нее недостаток: падая в коробку, фрукты ударяются друг о друга и от этого портятся.

— Можно опустить лоток, по которому скатываются фрукты, прямо к дну коробки, — предложил один из посетителей.

— Можно, конечно, — вздохнул инженер. — Но по мере наполнения коробки придется его поднимать. Значит, нужна автоматическая система, которая будет следить за наполнением тары и поднимать лоток. Машина усложнится. Опускать коробку? Еще сложнее.

Находящийся среди посетителей выставки изобретатель сказал: «Один апельсин или персик ударяется о другой...» и объяснил, как сделать, чтобы при падении в коробку не бились даже самые нежные фрукты. А что предложите вы?

Решение задач

ЗАДАЧА 1. «РАЗДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ»

Жидкости, идущие по трубопроводу встык, отделяют друг от друга прочным резиновым шаром-разделителем. Начнем мысленно уменьшать размеры шара. Вместо одного большого шара — множество футбольных мячей. Или теннисных. Или еще меньше — дробинок, плавающих в жидкости. Выдано даже авторское свидетельство на такую «пробку». А если продолжить мысленный эксперимент? Перейдем от дроби к еще более мелким частицам — молекулам. Возникает идея «пробки» из жидкости или газа. Газовая «пробка» не сможет быть разделителем — нефть пройдет сквозь газ. А вот жидкая «пробка» возможна. Один нефтепродукт, например керосин, затем водная «пробка», а за ней другой нефтепродукт, например бензин. У жидкой «пробки» огромные преимущества: она никогда не застрянет в трубопроводе и свободно пройдет через насосы промежуточных станций. Но и недостаток у этой «пробки» существенный. Нефтепродукты, идущие до «пробки» и после нее, будут проникать в жидкий разделитель. Головная и хвостовая части «пробки» постепенно смешаются с нефтепродуктами. Отделить эти нефтепродукты от воды трудно, на конечной станции «пробку» и попавшие на нее нефтепродукты придется выбросить.

Сформулируем ИКР (идеальный конечный результат): жидкое вещество «пробки», прибыв в резервуар на конечной станции, должно само отделиться от нефти. Тут только две возможности — жидкость становится твердым веществом и выпадает в осадок или превращается в газ и улетучивается. Переход в газ заманчивее, твердый осадок надо отфильтровывать, а газ сам улетучивается. Значит, нужно вещество, которое при высоком давлении (в нефтепроводе давление в десятки атмосфер) будет жидким, а при нормальном давлении — газообразным.

Вспомните принцип: «подобное растворяется в подобном». Нефть — вещество органическое, а надо, чтобы «пробка» не растворялась в нефти. Следовательно, для «пробки» нужна неорганическая жидкость. Дешевая, безопасная, инертная по отношению к нефтепродуктам... Имея столь подробный перечень примет, нетрудно найти подходящее вещество по справочнику. Обыкновенный аммиак обладает всеми интересующими нас качествами. «Пробка» из жидкого аммиака надежно разделит идущие по трубопроводу жидкости. В дороге «пробка» частично смешается с нефтепродуктами, но это не страшно: на конечной станции аммиак превратится в газ (давление снизилось), а нефть останется в резервуаре.

ЗАДАЧА 2. «ШАРИКИ НА ИЗГИБЕ ТРУБЫ»

Итак, одно вещество (стальные шарики) механически взаимодействует с другим веществом (стенками трубы). На заводе между ними вводили третье вещество — разные прокладки, прослойки. Это неправильно: надо, чтобы третье вещество одновременно защищало стенки и не разрушалось. Сформулируем ИКР: пусть труба сама защищает себя от ударов или пусть шарики сами защищают трубу от ударов. В ИКР обязательно присутствует слово «сам». Этим веществом могут стать те же шарики. Только неподвижные, остановившиеся у стенки трубы. Если изгиб трубы изнутри покрыть шариками, стенки перестанут разрушаться. Летящие шарики могут выбить один или несколько шариков из защитного слоя, но его место тут же заполнится одним из мчащихся по трубе шариков.

На этом хитрость заканчивается. Теперь нужна простая физика: как получить защитный слой шариков? Надо

использовать магниты. Там, где труба изгибается, поставим снаружи магнит. Внутри к трубе сразу прилипнет слой шариков. Задача решена! Интересно отметить, что дробеметные аппараты для упрочнения деталей широко применялись, по крайней мере, за четверть века до появления авторского свидетельства на магнитную защиту.

Усложнение задачи

Что делать, если шарики не металлические, а, например, каменные (щебенка), деревянные и др.? Учащиеся должны догадаться, что надо ввести в них ферромагнитный порошок.

ЗАДАЧА 3. «УКЛАДКА ФРУКТОВ»

В решении задачи об укладке фруктов надо использовать принцип «посредника»: между двумя сталкивающимися плодами должно находиться третье вещество, похожее на плод. Например, мягкий шарик. Бросим в коробку десятка два таких шариков (например, из полиуретана), они будут смягчать удары. Коробка установлена на вибрирующем столе, поэтому легкие шарики всегда находятся в верхнем слое, отважно принимая на себя удары падающих плодов.

Продолжение задачи

Возникает вопрос: а как быть с этими шариками, когда коробка наполнится? Не перекладывать же их вручную в следующую коробку.

Учащиеся должны догадаться, что в шарик встраивают магнитную пластинку. Над коробкой помещают электромагнит. Когда коробка наполнится, включают электромагнит, и шарики «выпрыгивают» из коробки. Конвейер убирает полную коробку и ставит на ее место пустую. Электромагнит выключают, шарики «прыгают» в коробку, можно подавать плоды.

Программа элективного курса «Введение в неорганический синтез»

Т. Е. Деглина

Пояснительная записка

Предлагаемый курс предназначен для учащихся 9 классов, планирующих продолжить обучение в классах естественнонаучного профиля.

На занятиях курса учащиеся познакомятся с методами получения неорганических соединений. В процессе проведения неорганических синтезов учащиеся расширяют свои представления о веществах, их свойствах, совершенствуют практические умения. Многие из предлагаемых опытов школьники видели на уроках химии в 8—9 классах, но теперь цель их проведения иная: не только изучение свойств веществ, но и выделение отдельных продуктов реакций, а также их очистка.

Цели курса:

формирование интереса к предмету, преодоление возможного формализма знаний, развитие практических умений.

Элективный курс имеет следующую структуру: вначале вводится понятие неорганического синтеза, формируются представления об общих методах получения и очистки веществ, затем предлагаются работы по выделению простых веществ (металлов и неметаллов) и сложных — оксидов, гидроксидов, солей. Для проведения синтезов необходимо производить расчеты по уравнениям реакций, а значит, в ходе экспериментальной работы будут совершенствоваться и навыки решения типовых расчетных химических задач. Возможный итог курса — выполнение учащимися зачетных работ: отчетов о проведенном синтезе, написание рефератов по вопросам синтеза неорганических соединений.

Курс рассчитан на 16 часов.

Содержание курса

Введение (1 ч)

Понятие неорганического синтеза. Значение неорганического синтеза. Требования техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ, при работе с электроприборами. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами.

Тема 1

Знакомство с методами очистки веществ (4 ч)

Очистка веществ перегонкой, перекристаллизацией, декантацией. Фильтрование, выпаривание, сушка веществ. Очистка водных растворов солей при помощи порошкообразных металлов.

Демонстрационный эксперимент. Получение дистиллированной воды. Фильтрование раствора технической поваренной соли с помощью воронки Бюхнера и водоструйного насоса. Если необходимые приборы и оборудование отсутствуют, можно изготовить самодельные устройства. Использование склянок. Сушка веществ в эксикаторе, использование серной кислоты, оксида фосфора (V) и оксида кальция для сушки веществ. Очистка водного раствора хлорида железа (II) от примесей ионов других металлов.

Практические работы. Получение и декантация сульфата бария. Выпаривание поваренной соли из раствора.

Тема 2

Получение простых веществ (3 ч)

Общая характеристика способов получения металлов: восстановление металлов из оксидов, выделение металлов из растворов солей, электрохимические методы получения металлов. Получение некоторых неметаллов: кислорода, водорода, хлора, брома.

Демонстрационный эксперимент. Восстановление меди из оксида меди (II) водородом, выделение меди. Электролиз раствора хлорида меди (II) на инертных электродах. Получение кислорода разложением нитрата

натрия, пероксида водорода, очистка кислорода от примесей водяного пара. Получение хлора при взаимодействии перманганата калия, дихромата калия с соляной кислотой. Осушение хлора. Получение брома взаимодействием растворимого бромида с хлорной водой, экстракция брома гексаном.

Практические работы. Получение металлов из растворов солей реакцией замещения. Получение водорода взаимодействием металлов с кислотами, алюминия с раствором щелочи. Получение кислорода разложением пероксида водорода.

Тема 3

Получение оксидов (2 ч)

Общая характеристика способов получения оксидов. Получение оксидов металлов и неметаллов.

Демонстрационный эксперимент. Получение оксида углерода (IV), оксида серы (IV), оксида фосфора (V) (горение простых веществ в кислороде). Получение оксида азота (IV) разложением нитрата меди (II) и взаимодействием меди с концентрированной азотной кислотой. Получение оксида цинка разложением карбоната цинка.

Практические работы. Получение оксида меди (II) и оксида углерода (IV) разложением малахита. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой.

Тема 4

Получение оснований (2 ч)

Получение щелочей реакциями обмена и электролизом растворов солей щелочных и щелочноземельных металлов. Получение нерастворимых оснований.

Демонстрационный эксперимент. Получение гидроксида натрия электролизом раствора хлорида натрия.

Практические работы. Получение гидроксида натрия при взаимодействии насыщенного раствора сульфата натрия с раствором гидроксида бария (или карбоната натрия с насыщенным раствором гидроксида кальция) и выделение его в чистом виде. Получение и выделение из раствора гидроксида цинка.

Тема 5 Получение кислот (1 ч)

Общая характеристика способов получения неорганических кислот. Получение серной, соляной, азотной, ортофосфорной, кремниевой кислот.

Демонстрационный эксперимент. Получение раствора азотной кислоты взаимодействием нитрата калия с концентрированной серной кислотой. Получение ортофосфорной кислоты при взаимодействии фосфора с азотной кислотой.

Тема 6 Получение солей (3 ч)

Общая характеристика способов получения солей. Кристаллогидраты. Получение безводных солей из кристаллогидратов. Выращивание кристаллов.

Решение задач. Расчеты по уравнениям реакций.

Демонстрационный эксперимент. Получение солей реакциями обмена и замещения и выделение их из растворов.

Практические работы. Получение солей реакциями обмена и замещения и выделение их из растворов. Получение сульфата меди (II) из медного купороса. Выращивание кристаллов медного купороса, нитрата калия, дихромата калия и др.

Требования к результатам обучения

На занятиях элективного курса «Введение в неорганический синтез» учащиеся должны соблюдать требования техники безопасности при проведении лабораторных и практических работ, знать правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами.

После изучения курса **учащиеся должны:**

знать общие способы получения простых и сложных неорганических веществ, а также некоторые способы их очистки;

уметь планировать, подготавливать и проводить простейшие синтезы неорганических веществ; производить

расчеты по химическим уравнениям синтеза веществ, включающим элементы типовых расчетных задач (определение массы и массовой доли растворенного вещества в растворе; определение массы продукта реакции или объема газа по известной массе одного из реагирующих веществ; определение выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного; определение массы продукта реакции или объема газа по известной массе одного из реагирующих веществ, содержащего примеси).

Литература

1. *Аркавенко Л. Н., Осипов А. А.* Система самодельных приборов и установок // Химия в школе. — 1990. — № 2. — С. 52—56.

2. *Габриелян О. С., Воскобойникова Н. П., Яшукова А. В.* Настольная книга учителя. Химия. 8 класс. — М.: Дрофа, 2002.

3. *Габриелян О. С., Остроумов И. Г.* Настольная книга учителя. Химия. 9 класс. — М.: Дрофа, 2002.

4. *Краузер Б., Фримантл М.* Химия. Лабораторный практикум. — М.: Химия, 1995.

5. *Ольгин О.* Давайте похимичим. — М.: Детская литература, 2001.

6. *Ризванов А. К.* Мини-горелка для изготовления изделий из стекла // Химия в школе. — 2002. — № 6. — С. 70—73.

Приложение

Примерные темы рефератов

1. Способы очистки веществ (можно разделить вопрос на несколько в зависимости от агрегатного состояния продуктов).

2. Синтез газообразных оксидов.

3. Синтез неорганической кислоты в лабораторных и промышленных условиях.

4. Выращивание кристаллов (общий обзор или описание получения кристаллов одного вещества в разных условиях).

5. Электрохимические методы получения веществ (или одного вещества).

6. История получения вещества (ученик выбирает интересное его соединение и прослеживает способы его получения на протяжении обозримого исторического времени).

7. Проблемы получения чистых веществ.

Пример демонстрационного эксперимента к теме «Получение простых веществ»

Электролиз раствора хлорида меди (II)
на инертных электродах

Оборудование и реактивы: плоская батарейка (4,5 В), грифели твердого простого карандаша, медная проволока (сечением 0,75—1,5 мм), U-образная стеклянная трубка (можно использовать кусок изогнутого полиэтиленового шланга диаметром 1,5—2 см), штатив; раствор хлорида меди (II) (5—10%).

Ход работы

U-образную трубку закрепляют вертикально в лапке штатива. В трубку наливают раствор хлорида меди (II) так, чтобы уровень жидкости не доходил до края трубки на 1—1,5 см. Грифели твердого карандаша (электроды) прикрепляют к полюсам батарейки с помощью медной проволоки. Электроды погружают в раствор на 1 см и оставляют в растворе на 2—3 минуты. На поверхности катода образуется темно-красная медь, а на аноде можно наблюдать пузырьки газа с резким запахом.

Программа элективного курса «Знакомство с работой лаборанта в кабинете химии»

Т. Е. Деглина

Пояснительная записка

Занятия этого курса будут интересны и полезны не только учащимся, стремящимся продолжить свое образование в профильном классе естественнонаучного профиля, но и всем желающим. Важно, чтобы ученики осознавали серьезность работы по этому спецкурсу, усвоили правила техники безопасности и применяли их на практике.

Посещая занятия курса, учащиеся познакомятся с классификацией реактивов и правилами их хранения и использования, узнают назначение различной посуды и оборудования школьной лаборатории, научатся готовить реактивы для проведения демонстрационных, лабораторных и практических работ.

Предлагаемый курс является профориентационным.

Цели курса:

знакомство с профессией химика-лаборанта;
развитие навыков безопасного обращения с реактивами, посудой и оборудованием школьной химической лаборатории;
воспитание ответственности и серьезного отношения к делу.

Задачи курса:

- формирование у учащихся практических навыков работы в химической лаборатории;
- развитие наблюдательности.

Итоговой работой по спецкурсу может стать подготовка экспериментов под наблюдением учителя химии и лаборанта для учащихся 8—9 классов, а также написание рефератов о работе химика-лаборанта в промышленности

или медицинской лаборатории. Возможно, учащимся будет интересно рассмотреть вопросы регенерации отходов реактивов после проведения практических работ, использования экономных методов проведения эксперимента.

Продолжительность курса — 16 часов.

Содержание курса

Введение (4 ч)

Работа лаборанта кабинета химии. Правила техники безопасности при работе в кабинете химии и оказание первой медицинской помощи. Химическая посуда и ее назначение. Мытье и сушка посуды. Хранение реактивов в кабинете химии. Классификация реактивов по группам хранения. Возможные последствия неосторожного смешивания реактивов различных групп хранения. Сосуды и этикетки.

Демонстрации. Медицинская аптечка в кабинете химии.

Моющие средства, смеси — хромпик и перекисная смесь, получение и использование. Сушильный шкаф, штатив для сушки пробирок. Стандартные этикетки на склянках с реактивами.

Лабораторные опыты. Резка и сгибание стеклянных трубок. Мытье посуды.

Тема 1

Приготовление реактивов и способы их хранения (6 ч)

Взвешивание веществ. Технохимические весы и правила взвешивания на них. Растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества и молярная концентрация растворов. Приготовление и хранение растворов в химической лаборатории. Разбавление концентрированных растворов. Определение плотности растворов.

Решение задач на определение концентрации растворов.

Демонстрации. Приготовление растворов серной кислоты и гидроксида натрия. Хранение раствора гидроксида кальция и раствора сульфата железа (II).

Лабораторные опыты. Взвешивание необходимого количества твердого вещества. Определение плотности растворов кислот и щелочей с помощью ареометра и определение процентной концентрации растворов кислот и щелочей по значениям их плотностей в таблице «Массовая доля растворенного вещества (в %) и плотность растворов кислот и оснований при 20 °С».

Тема 2

Организация химического эксперимента (6 ч)

Подготовка демонстрационного и лабораторного эксперимента. Подготовка практической работы. Замена реактивов. Регенерация продуктов химического эксперимента.

Демонстрации. Выделение серебра из реактивов, содержащих осадки солей серебра, регенерация нитрата серебра. Регенерация оксида меди (II) из реактивов, содержащих соединения меди. Нейтрализация отходов химического эксперимента.

Лабораторные опыты. Подготовка демонстрационного эксперимента по химии.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Знакомство с работой лаборанта в кабинете химии» **учащиеся должны:**

знать обязанности школьного лаборанта химии; правила оказания первой медицинской помощи при ожогах и отравлениях химическими реактивами; правила хранения реактивов, использования посуды и оборудования в школьной лаборатории, приготовления растворов;

уметь готовить моющие смеси и растворы, мыть химическую посуду, взвешивать вещества, собирать простейшие лабораторные установки, определять плотность растворов с помощью ареометра; производить расчеты, связанные с приготовлением растворов с определенной массовой долей и молярной концентрацией растворенного вещества, резать и сгибать стеклянные трубки; гото-

вить под руководством учителя или лаборанта практические и лабораторные работы по химии по курсу основной школы.

Литература

1. *Габриелян О. С., Рунов Н. Н., Толкунов В. И.* Химический эксперимент в школе. 8 класс. — М.: Дрофа, 2005.
2. *Маршанова Г. Л.* Техника безопасности в школьной химической лаборатории: сборник инструкций и рекомендаций. — М.: АРКТИ, 2003.
3. *Семенов А. С.* Безопасность труда в кабинетах химии. — М.: Высшая школа, 1990.
4. *Тикунова И. В., Артеменко А. И., Малеванный В. А.* Справочник молодого лаборанта-химика. — М.: Высшая школа, 1985.
5. Химия. Нетрадиционные уроки. 8—11 классы / авт.-сост. С. Ю. Игнатьева. — Волгоград: Учитель, 2004.
6. Энциклопедический словарь юного химика / сост. В. А. Крицман, В. В. Станцо. — М.: Педагогика, 1982.

Приложение

Примерные темы рефератов

1. Профессия — химик-лаборант.
2. Регенерация отходов практической работы.
3. Использование соединений одного из элементов (Cu, Ag) в школьном практикуме.
4. Новая практическая работа.
5. Действие на организм некоторых веществ и первая помощь пострадавшему.

Программа элективного курса «Вещества и материалы в нашем доме»

М. В. Зуева, Е. П. Рощина

Пояснительная записка

Содержание курса направлено на расширение кругозора учащихся 9 классов, пополнение их знаний о свойствах веществ, с которыми им приходится иметь дело в повседневной жизни. Учащиеся приобретут умения осознанно и правильно ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, поймут практическую ценность знаний, их мировоззренческое и общекультурное значение.

Элективный курс рассчитан на 10 часов.

Цели курса:

развитие знаний о прикладном аспекте химии;
воспитание культуры в обращении с веществами в повседневной жизни;
расширение кругозора выпускников основной школы.

Задачи курса:

- углубление знаний учащихся о свойствах веществ;
- приобретение умений правильно ориентироваться в мире разнообразных химических материалов;
- развитие интереса к химии;
- формирование убеждения в практической ценности знаний химии, их мировоззренческом и общекультурном значении.

Содержание курса

Тема 1

История бытовой химии (2 ч)

Находки и результаты раскопок археологов по изучению жизни и быта народов мира.

Факты, подтверждающие, что многие изделия и рецепты бытовой химии имеют древнее происхождение: ме-

таллические и керамические изделия, абразивные материалы, эфирные масла, отбеливающие средства, дубильные вещества для выделки кожи, красители, мыла и др. Бытовая химия в истории России.

Тема 2

Удивительные свойства воды (2 ч)

Физические и химические свойства воды. Вода в природе, быту, производстве. Различные виды воды: питьевая, дистиллированная, минеральная, лечебная, техническая. Жесткость воды и способы ее устранения.

Тема 3

Соли в нашей жизни (2 ч)

Состав солей, их многообразие, свойства, применение. Соли в природе. Минералы и горные породы. Удобрения. Соли в фотографии, медицине, строительстве.

Тема 4

Вещества и минералы в повседневной жизни (4 ч)

Строительные материалы и их использование в ремонте жилых помещений.

История создания спичек, виды спичек, вещества, используемые для изготовления спичек.

Канцелярские принадлежности. История создания материалов для письма: папирус, пергамент, бумага. Графитовые карандаши, чернила, краски.

Мыла́ и синтетические моющие средства (СМС). Чистящие препараты и пятновыводители.

Клеи, их состав и действие на разные материалы.

Средства бытовой химии в доме и техника безопасности при работе с ними.

Расчетные задачи. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе.

Демонстрации. 1. Физические свойства солей, используемые в быту (KMnO_4 , CaCO_3 , Na_2CO_3 , NaHCO_3 , NaCl и др.). 2. Фильтрация загрязненной воды. 3. Об-

разцы природных и искусственных строительных материалов. 4. Приготовление строительных растворов (цементная смесь). 5. Различные виды спичек. 6. Чернила для тайнописи. 7. Получение мыла. 8. Чистящие средства, пятновыводители и клеи. 9. Рассмотрение кристаллов солей под лупой.

Лабораторные опыты. 1. Жесткость воды и способы ее устранения в домашних условиях. Удаление накипи с внутренней поверхности эмалированной посуды. 2. Распознавание солей (KMnO_4 , NaCl , $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 — мел в виде порошка и др.) по характерным физическим свойствам. 3. Затвердевание растворов цемента и гипса. 4. Сравнение мыла и СМС по образованию пены. Подбор СМС, подходящих для определенного вида ткани и загрязнения. 5. Подбор средств для выведения пятен жира, ржавчины, фруктового сока с тканей. 6. Подбор клеев по справочной таблице для склеивания различных материалов (древесины, металлов, кожи, фарфора и др.).

Практические работы. 1. Как подобрать необходимые СМС для стирки в домашних условиях. 2. Удаление пятен с ткани с помощью предложенных чистящих средств. 3. Приготовление клея и склеивание двух одинаковых и двух разных материалов.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Вещества и материалы в нашем доме» **учащиеся должны:**

знать физические свойства воды, виды воды, отличия в их составе и применении, способы предупреждения загрязнения воды бытовыми отходами; правила хранения и применения некоторых солей в домашних условиях; наиболее часто используемые строительные материалы в домашних условиях, их состав и назначение, условия горения и тушения веществ, правила техники безопасности в работе с веществами, используемыми в быту: СМС, чистящими средствами, пятновыводителями, клеями;

уметь вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе; объяснять роль воды в жизни живых

организмов; характеризовать свойства солей, на основе которых их применяют в быту, различать их по внешнему виду; характеризовать природные и искусственные строительные материалы, готовить раствор цемента; объяснить различие свойств мыла и СМС, подбирать подходящие СМС с учетом ткани и вида загрязнения, применять простейшие чистящие средства, пятновыводители и клеи, используя справочные таблицы и сопровождающие их инструкции.

Литература

1. *Балуева Г. А., Осокина Д. Н.* Все мы дома химики. — М.: Химия, 1980.
2. *Зуева М. В., Гара Н. Н.* Школьный практикум по химии. 8—9 классы. — М.: Дрофа, 1999.
3. *Кукушкин Ю. Н.* Химия вокруг нас. — М.: Высшая школа, 1992.
4. *Мальшикина В.* Занимательная химия (серия «Нескучный учебник»). — СПб.: Тригун, 1998.
5. *Пичугина Г. В.* Химия и повседневная жизнь человека. — М.: Дрофа, 2004.
6. *Степин Б. Д., Аликберова Л. Ю.* Занимательные задания и эффективные опыты по химии. — М.: Дрофа, 2006.
7. *Титова И. М.* Вещества и материалы в руках художника: пособие для учителей химии. — М.: МИРОС, 1994.
8. *Фримантл М.* Химия в действии. — М.: Мир, 1991.
9. *Харлампович Г. Д., Семенов А. С., Попов В. А.* Многоликая химия. — М.: Просвещение, 1992.
10. *Штремплер Г. И.* Химия на досуге. — М.: Просвещение, 1996.
11. Энциклопедический словарь юного химика / сост. В. А. Крицман, В. В. Станцо. — М.: Педагогика, 1982.
12. *Юдин Л., Юдина О., Шутов М.* Народная энциклопедия быта и здоровья человека с полезными советами (приложение к журналу «Природа и человек»). — М.: Свет, 1992.

Приложение

Задания по теме

«Вещества и материалы в повседневной жизни»

Задание 1. Изучите состав различных СМС по этикетке на упаковке и подберите моющие средства для стирки: а) хлопчатобумажных и льняных; б) шерстяных и шелковых тканей.

Задание 2. Пользуясь предложенными бытовыми средствами, удалите с тканей: а) свежее жирное пятно; б) пятно от сока или фруктов; в) чернильное пятно; г) пятно от крови; д) ржавчины; е) сажи и копоти.

Задание 3. Приготовьте клей для склеивания пластмассы из выданных вам материалов. Склейте: а) два одинаковых материала (две пластины из пластмассы); б) два различных материала (металл и дерево).

Программа элективного курса «Геохимические циклы в природе: вечное движение химических элементов на Земле»

Р. Г. Иванова

Пояснительная записка

Курс предназначен для учащихся 9 классов. Основное содержание элективного курса можно раскрыть за 10 учебных часов.

В курсе представлены сведения, позволяющие осознать сущность природных процессов, происходящих на основе круговоротов химических элементов; обобщить знания о свойствах изученных веществ; рассмотреть химические превращения с точки зрения их глобального значения, оценить важность этих знаний для естественнонаучного мировоззрения.

В процессе изучения данного курса учащиеся совершенствуют практические навыки, узнают о геохимических циклах химических элементов, многих минералах и методах обнаружения некоторых ионов в горных породах, осознают практическую ценность химических знаний.

Цели курса:

расширение кругозора школьников, оказание помощи в выборе профиля дальнейшего образования.

Задачи курса:

- расширение и углубление знаний учащихся о веществах и химических реакциях;
- развитие умений объяснять природные процессы и явления и устанавливать причинно-следственные связи между условиями реакций и их результатами;
- воспитание ответственного отношения к окружающей среде и понимания геохимического воздействия производственной деятельности человека на природу.

Решению поставленных задач служат разнообразные методы и формы обучения: лекция, рассказ, беседа, самостоятельная работа учащихся, семинарские занятия, конференции и т. д. Важную роль играет химический эксперимент (демонстрационный и лабораторный), который будет и источником знаний, и основой для создания проблемных ситуаций, и средством закрепления полученных знаний, а иногда и способом контроля достижений учащихся в усвоении материала.

Содержание курса

Введение (2 ч)

Предмет геохимии: цели и задачи геохимии.

Взаимосвязь наук. Наука как сфера человеческой деятельности. Круг интересов каждой естественнонаучной дисциплины. Накопление знаний и потребность интеграции принципов и методов разных наук для объяснения новых открытий. Появление в XX веке геохимии как «синтеза» минералогии и химии.

Тема 1

Земля и ее сферы (4 ч)

Строение Земли. Химический состав ядра планеты, мантии, земной коры. Геофизические методы изучения внутреннего строения Земли. Изучение химического состава гидросферы, атмосферы.

Процессы рассеяния вещества в жидкостях, газах, в твердых телах. Вода — необходимое условие всех природных химических процессов. Геохимические процессы в океане.

Тема 2

Геохимические циклы химических элементов и веществ (4 ч)

Круговороты углекислого газа, азота, кислорода.

Биогенные элементы — связующее звено между живой и неживой природой.

Химический состав почвы — результат биологического круговорота элементов и их миграции в водной среде.

Геохимическое воздействие производственной деятельности человека на природу. Пути решения глобальных проблем человечества: сырьевой, рационального использования почв, ресурсов океана, атмосферы, суши, охраны окружающей среды от загрязнений и контроля за ее состоянием.

Расчетные задачи. Вычисление массовых долей химических элементов в соединениях, участвующих в природных геохимических циклах.

Демонстрации. 1. Горные породы и минералы. 2. Растворение в воде солей, газов (углекислого газа, аммиака). 3. Обнаружение кислорода, выделяемого зелеными растениями на свету.

Лабораторные опыты. 1. Взаимодействие оксида углерода (IV) с гидроксидом кальция в растворе. 2. Получение гидрокарбоната кальция и разложение его при нагревании. 3. Обнаружение карбонатов в горных породах (качественная реакция на карбонат-ион). 4. Определение рН почвенной вытяжки, растворов кислот и щелочей. 5. Распознавание солей натрия и калия. 6. Распознавание сульфатов, хлоридов.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Геохимические циклы в природе: вечное движение химических элементов на Земле» **учащиеся должны:**

знать понятие «круговорот веществ в природе», или «геохимический цикл»; оболочки Земли (сферы), примеры горных пород или минералов; биогенные элементы; схемы круговоротов кислорода, углерода, азота, углекислого газа, воды; способы предупреждения загрязнения окружающей среды; сущность фотосинтеза, значение геохимических циклов;

уметь объяснять сущность химических реакций, происходящих с участием соединений кислорода, углерода, азота; проводить простейшие вычисления по опреде-

лению массовых долей химических элементов в природных веществах; определять наличие карбонат-ионов в минералах и горных породах, ионов натрия, калия, хлорид- и сульфат-анионов в соединениях.

Литература

1. *Александровская Е. И.* Историческая геохимия окружающей среды // Химия в школе. — 2002. — № 1.
2. *Боровский Е. Э.* Вода на Земле // Химия в школе. — 2002. — № 5.
3. *Боровский Е. Э.* Озоновый слой Земли: проблемы и прогнозы // Химия в школе. — 2000. — № 5.
4. *Боровский Е. Э.* Парниковый эффект и его последствия // Химия в школе. — 2002. — № 1.
5. *Владимиров В. В.* Рассказы об атмосфере. — М.: Просвещение, 1974.
6. *Добровольский В. В.* Химия Земли. — М.: Просвещение, 1974.
7. *Иванова Р. Г.* О круговоротах химических элементов / Химия. 8—9 классы: учебник. — М.: Просвещение, 2002. — С. 129—135.
8. *Иванова Р. Г.* О минеральной воде / Химия. 8—9 классы: учебник. — М.: Просвещение, 2002. — С. 140—141.
9. *Колтун М. М.* Земля. Экспериментальное учебное пособие. — М.: МИРОС, 1994.
10. *Кузнецов В. И.* Химия на пороге нового тысячелетия // Химия в школе. — 1999. — № 1.
11. *Мартыненко Б. В., Михалева М. В.* Химия планетарных процессов // Химия в школе. — 2001. — № 7.
12. *Петрянов И. В.* Самое необыкновенное вещество в мире. — М.: Педагогика, 1975.
13. Популярная библиотека химических элементов. — М.: Наука, 1974.
14. *Трифонов Д. Н.* Химия Земли. Книга для чтения по неорганической химии: пособие для учащихся. — М.: Просвещение, 1975. — С. 178—185.
15. *Феерсман А. Е.* Занимательная минералогия. — Л.: Детская литература, 1952.

16. *Шаброва Е. В.* Современные экологические проблемы с точки зрения химика // *Химия в школе.* — 1997. — № 1. — С. 14.

Приложение

Примерные темы рефератов

1. Геохимические циклы и превращения энергии (на примере кислородсодержащих соединений и их превращений).
2. Окислительно-восстановительные реакции, происходящие в процессе круговорота азота в природе.
3. Человек и геохимия.
4. Глобальные экологические проблемы: парниковый эффект, возникновение кислотных дождей, сохранение озонового щита в атмосфере Земли.

Программа элективного курса «Химия — наука экспериментальная. Практикум»

В. Н. Лаврова

Пояснительная записка

Курс представляет собой систему практических работ (практикум). В нем содержатся 12 практических работ, охватывающих три раздела:

- техника лабораторных работ; простейшие стеклодувные работы, сборка приборов и установок, проведение различных химических операций;
- качественный анализ: распознавание веществ по качественным реакциям на катионы и анионы;
- количественный анализ: проведение расчетов и выполнение работ на количественном уровне.

Элективный курс рассчитан на 14 учебных часов.

Цели курса:

развитие интереса к химии, формирование исследовательских умений, воспитание аккуратности, культуры выполнения эксперимента.

Задачи курса:

- расширение и углубление знаний об электролитической диссоциации веществ, о свойствах веществ основных классов неорганических соединений;
- развитие умений пользоваться справочными таблицами, инструкциями; лабораторным оборудованием (химической посудой, лабораторными принадлежностями, приборами);
- совершенствование умений в проведении различных химических операций, в распознавании наличия ионов и химических элементов в соединениях; в проведении расчетов и выполнении экспериментов на количественном уровне.

Содержание курса

Введение (2 ч)

Техника безопасности при проведении эксперимента. Техника лабораторных работ. Знакомство с лабораторным оборудованием. Простейшие стеклодувные работы.

Тема 1

Практикум (12 ч)

Практические работы. 1. Обращение со стеклом (сгибание стеклянной трубки, изготовление пипетки; капилляров; простейших узлов; простейших приборов). 2. Очистка воды перегонкой. 3. Очистка воды от загрязнений. 4. Приготовление почвенной вытяжки и определение ее pH. 5. Определение степени засоленности почвы. 6. Определение иона кальция, хлорид-, сульфат-, нитрат-ионов в почвенной вытяжке. 7. Решение экспериментальных задач на распознавание катионов и анионов; проведение качественных реакций на аналитические группы катионов и анионов. 8. Количественное определение загрязненности вещества. 9. Определение массы оксида меди (II), обнаружение оксида углерода (IV) и воды, получаемых при разложении основного карбоната меди (малахита). 10. Определение концентрации хлора в воздухе иодометрическим методом. 11. Получение, собирание и идентификация газов (водорода, кислорода, углекислого газа, аммиака). Монтаж соответствующих приборов. 12. Разделение смеси веществ с помощью бумажной хроматографии.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химия — наука экспериментальная. Практикум» **учащиеся должны:**

знать понятия электролит и неэлектролит, катион и анион, способы выражения концентрации растворов и понятие о pH растворов;

уметь пользоваться инструкцией по выполнению химического эксперимента, распознавать натрий, калий в соединениях, карбонат-, хлорид-, сульфат-ионы, опреде-

лять рН растворов, пользоваться необходимым оборудованием, проводить различные лабораторные операции (нагревание, растворение, измельчение и очистка веществ).

Литература

1. *Беспалов П. И., Боровских Т. А., Трухина М. Д., Чернобельская Г. М.* Практикум по методике обучения химии в средней школе. — М.: Дрофа, 2007.
2. *Жилин Д. М.* Индикаторы в современной химии // Химия в школе. — 1997. — № 5. — С. 9.
3. *Золотов Ю. А.* Успехи и проблемы аналитической химии // Химия в школе. — 2002. — № 6. — С. 8.
4. *Исаев Д. С.* Практикумы исследовательского характера в IX классе // Химия в школе. — 2001. — № 10. — С. 58.
5. *Михалева М. В., Пономарева О. К.* Демонстрационные опыты по основам химического анализа // Химия в школе. — 1997. — № 4. — С. 63.
6. *Муравьев Л. Г., Пугал Н. А., Лаврова В. Н.* Экологический практикум. — СПб.: Крисмас+, 2003.
7. *Саморукова О. Л., Свирицевская Г. Г., Дорофеева О. В.* Применение реакций осаждения в химическом анализе // Химия в школе. — 1998. — № 4. — С. 52.
8. *Турлакова Е. В.* Определение показателей качества воды // Химия в школе. — 2001. — № 7. — С. 64.
9. Факультативные занятия по химии в средней школе: пособие для учителя / под ред. акад. Д. А. Эпштейна. — М.: Просвещение, 1971.
10. *Харьковская Н. Л., Асеева З. Г.* Анализ воды из природных источников // Химия в школе. — 1997. — № 3. — С. 61.
11. *Штремплер Г. И.* Предпрофильная подготовка по химии. — М.: Дрофа, 2007.

Приложение

Практическая работа

Очистка воды от загрязнений

Цель работы: ознакомление с простейшими методами очистки воды в лаборатории.

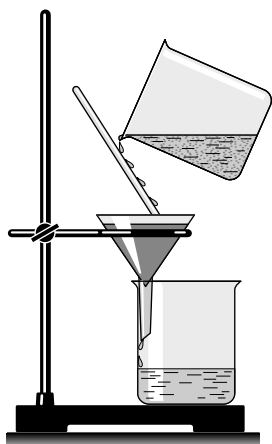


Рис. 1

Очистка воды от загрязнений происходит и в природе:

- при испарении воды, за которой следует ее конденсация, удаляются практически все растворенные вещества;
- при прохождении воды через песок и гравий, удаляются взвешенные вещества;
- в химической лаборатории используют, как правило, два способа: очистка воды фильтрованием, очистка воды адсорбцией.

Оборудование и реактивы: установка для фильтрования: штатив металлический ШЛК (с кольцом и лапкой), воронка коническая (диаметром 56 мм), стакан

химический (50—100 мл) — 2 шт., палочка стеклянная с резиновым или пластиковым наконечником; делительная воронка (100 мл), коническая воронка (диаметром 36 мм), колба коническая (50—100 мл), промывалка, сосуд для отходов, фильтр бумажный (9—12,5 мм), вата, ножницы. Образцы воды: модельная вода (мутная) — образец 1, модельная вода (загрязненная механическими примесями) — образец 2, вода с жирной пленкой (суспензия) — образец 3, вода, загрязненная нефтепродуктами, — образец 4, уголь активированный.

Ход работы

1. Очистка воды фильтрованием

Данный способ применяется для очистки воды от механических примесей. В качестве фильтрующих материалов могут использоваться: бумажный фильтр, вата, ткань и др.

На рисунке 1 представлена установка для фильтрования в лабораторных условиях. Соберите установку и назовите ее составные части. Опишите их назначение. Проведите в данной установке очистку воды от механических примесей и мутной воды. Что будете использовать в качестве фильтрующих материалов? Предложите варианты аналогичной очистки воды путем фильтрования в домашних и полевых условиях. Чем могут быть заменены составные части установки?

2. Очистка воды адсорбцией

Данный способ используется в том случае, если вода загрязнена примесями нефтепродуктов (или жира). В качестве адсорбента применяют активированный уголь.

Соберите установку согласно рисунку 2. Поместите в нижнюю часть делительной воронки ватный тампон.

Заполните воронку поверх тампона активированным углем на высоту 2—3 см. Влейте загрязненную воду в делительную воронку при закрытом кране воронки. Воду в делительную воронку вливайте через коническую воронку (диаметром 36 мм). Откройте кран делительной воронки настолько, чтобы вода из нее вытекала тонкой струйкой.

Какие произошли изменения с водой? Объясните наблюдаемое? Проведите очистку всех четырех образцов загрязненной воды. Заполните таблицу по результатам проведенных опытов.

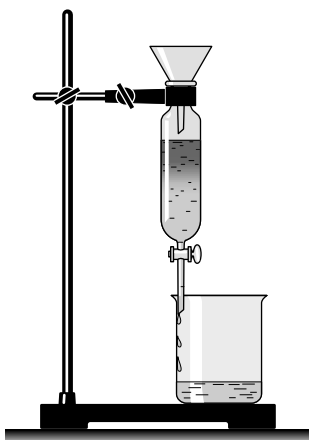


Рис. 2

Вода для очистки (внешний вид)	Способ очистки		
	фильтрация		адсорбция
	через бумажный фильтр	через вату	через активированный уголь
Мутная			
С механическими примесями			
С жирной пленкой (суспензия)			
С примесями нефтепродуктов			

Программа элективного курса «Я — хозяин своей планеты»

О. А. Микурова

Пояснительная записка

Предлагаемый курс предназначен для учащихся 9 классов. Он базируется на знаниях и умениях, полученных школьниками при изучении экологии, химии в 7—9 классах.

При изучении этого курса учащиеся приобретают теоретические знания и основные умения, необходимые для осуществления химического контроля за состоянием окружающей среды. Эти знания и умения могут впоследствии использоваться в разных сферах деятельности, способствовать развитию интереса к научной работе, поступлению в вузы на факультеты экологического профиля, а главное, сыграют немаловажную роль в формировании экологической культуры, очень необходимой в современном мире.

Цели курса:

формирование экологического мышления.

Задачи курса:

- сориентировать в выборе профиля;
- сформировать представление о деятельности лаборанта-эколога, химика-лаборанта, о направлениях и методах использования химии в экологии;
- сформировать навыки проведения химического анализа окружающей среды;
- расширить представления о применении химии;
- сформировать у школьников ответственность за ту социальную и природную среду, в которой они живут.

Успешность изучения курса можно оценить по отчетам, составленным на основе лабораторных работ, проведенных экскурсий, по выполненным проектам «Источники загрязнения города Тольятти»¹, «Не руби сук, на кото-

¹ Или любого населенного пункта.

ром сидишь», «Город моей мечты», представленным на конкурс, по сформированности умений и навыков.

В программе материал сгруппирован по темам в соответствии с логикой построения, начиная с теоретического изучения видов и источников загрязнения и завершая проведением лабораторных исследований воды, почвы и воздуха в черте города.

Курс рассчитан на 18 часов, из них лекции — 3 часа, лабораторные работы — 8 часов, экскурсии — 4 часа, проектная деятельность учащихся — 3 часа.

Содержание курса

Тема 1

Источники химического загрязнения атмосферы (5 ч)

Общие представления о химическом загрязнении окружающей среды. Промышленные источники химического загрязнения атмосферы. Транспортные загрязнения. Соединения серы, фосфора, азота. Галогены, озон, фреоны. Оксиды углерода и углеводороды. Селен, тяжелые металлы. Пестициды в биосфере. Радиоактивные отходы и выбросы.

Тема 2

Методы исследования почвы, воды, воздуха (1 ч)

Современные методики исследования почвы, воды, воздуха. Анализ почвы, воды и воздуха на содержание механических примесей, нитратов, фосфатов, карбонатов, засоленности почвы и воды, на содержание тяжелых металлов.

Тема 3

Анализ почвы (5 ч)

Практическая работа № 1. Определение механического и минерального состава почвы. *Практическая работа № 2.* Определение рН почвы. *Практическая*

работа № 3. Исследование почвы на засоленность, определение относительного количества нитратов, фосфатов, содержание тяжелых металлов в почве. *Практическая работа № 4.* Отбор проб почвы на школьном участке, в лесу, у шоссе.

Тема 4

Исследование воздуха (3 ч)

Практическая работа № 5. Исследование загрязненности воздуха городским транспортом. *Практическая работа № 6.* Исследование воздуха на содержание твердых примесей. *Практическая работа № 7.* Исследование осадков (дождя и снега) на кислотность.

Тема 5

Вода, которую мы пьем (3 ч)

Экскурсия на берег реки и отбор проб воды.

Практическая работа № 8. Исследование воды на кислотность, на содержание нитратов, фосфатов, нефтепродуктов.

Тема 6

Источники загрязнения города (1—2 ч)

Защита проектов «Источники загрязнения города», «Не руби сук, на котором сидишь», «Город моей мечты».

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Я — хозяин своей планеты» *учащиеся должны:*

знать основные понятия экологии (среда обитания, экологические факторы), понятие степени диссоциации воды, водородный показатель рН, виды химического загрязнения окружающей среды; промышленные источники загрязнения, основные методы качественного и количественного анализа почвы, воды и воздуха; принадлеж-

ность веществ к различным классам соединений и характеризовать их свойства в свете теории электролитической диссоциации, качественные реакции на катионы тяжелых металлов (свинца, цинка, меди и т. д.), качественные реакции на анионы (нитрат, нитрит, фосфат, карбонат, сульфат и т. д.);

понимать связь понятий «химический элемент», «вещество», «химическая реакция» с экологическими понятиями;

уметь сравнить состав и свойства изученных веществ, анализировать результаты наблюдаемых опытов; высказывать предложения (гипотезы) о возможных результатах эксперимента, по качественным реакциям на катионы и анионы определять состав вещества, проводить анализ раствора неизвестного состава, определять рН раствора, отбирать пробы воды и почвы, обращаться с лабораторным оборудованием, соблюдать правила техники безопасности, оформлять результаты наблюдений и опытов.

Литература

1. *Беспамятнов Г. П., Кротов Ю. А.* Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. — М.: Химия, 1995.

2. *Владимиров Б. В., Алексашина В. В.* Экологические проблемы антропогенного воздействия на городскую среду. — М.: ВИНТИ «Охрана природы», 1988.

3. *Мансурова С. Е., Кокуева Г. Н.* Следим за окружающей средой нашего города. 9—11 кл.: школьный практикум. — М.: ВЛАДОС, 2001.

4. *Маркин Б. М., Наумова Л. Г.* Экология России. 9—11 кл.: учебник. — М.: МДС, 1996.

5. *Орлов Д. С., Садовник Л. К.* Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. — М.: Высшая школа, 2002.

6. *Пасечник В. В.* Школьный практикум. Экология. 9 класс. — М.: Дрофа, 1998.

7. *Протасов В. Ф., Молчанов А. В.* Экология, здоровье и природопользование в России. — М.: Финансы и статистика, 1995.

Приложение

Пример практической работы к теме «Исследование воздуха»

Исследование загрязнения воздуха
городским транспортом

Ход работы

1. Недалеко от школы выберите две или три улицы с разной интенсивностью автомобильного движения.

2. На каждой из них определите участок дороги протяженностью примерно в 100 м.

3. Подсчитайте число единиц автотранспорта, проходящего по участку за 15 минут. Умножив полученное число на 4, вы узнаете их численность за час (N).

4. Рассчитайте общий путь (S), пройденный всеми машинами за один час. $S = N \cdot 100$ м.

5. Рассчитайте количество топлива, сжигаемого двигателями автомашин (R), $R = S \cdot K$, где K — расход топлива на 1 км пути (в литрах), для бензиновых двигателей он примерно составляет 0,1 л, для дизельных — 0,4 л.

6. Рассчитайте количество образованных вредных веществ по бензину на выбранном вами участке дороги. Для этого воспользуйтесь такими данными: при сгорании топлива, необходимого для пробега 1 км, образуется 0,6 л угарного газа, 0,1 л углеводов, 0,04 л оксида азота (IV). При сгорании дизельного топлива вредных выбросов образуется в 4 (!) раза меньше.

ПРИМЕР РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ

Допустим, что за 15 минут вами отмечено 20 единиц автотранспорта с бензиновым двигателем. Тогда за 1 час пройдет 80 единиц автотранспорта. Общий путь, пройденный всеми автомобилями: $S = 80 \cdot 100$ м = 8000 м (8 км).

Количество топлива, сжигаемого всеми автомобилями, $0,1$ л/км \cdot 8 км = 0,8 л. Рассчитаем суммарное количество вредных газообразных выбросов, выделяемых при сжигании топлива: $0,8$ л \cdot (0,6 + 0,1 + 0,04) = 0,59 л. Наличие свинца, поступающего в окружающую среду от автомобильного топлива, можно определить, проведя изучение растений, растущих поблизости от дорог.

Оборудование и реактивы: пипетка (или бюретка), колба коническая (2 шт.); химический стакан, фильтровальная бумага, воронка, фарфоровая чашка для выпаривания, спиртовка, спички, штатив, ножницы; этиловый спирт, раствор сульфида натрия (5%).

Ход работы

1. Соберите по 100 г растительных проб одного вида растений на разной удаленности от оживленной автомагистрали, например: у самой дороги, на расстоянии 10, 25, 50, 100 м от дороги.

2. С помощью ножниц измельчите растения и добавьте к каждой пробе по 50 мл раствора этилового спирта и воды (водки). Тщательно перемешайте, чтобы соединения свинца, а это главным образом — бромид свинца, перешли в раствор.

3. Профильтруйте раствор.

4. Упарьте экстракт до 10 мл.

5. Добавляйте его по каплям в свежеприготовленный раствор сульфида натрия. Черный осадок сульфида свинца (II) укажет на наличие в экстракте ионов свинца, а концентрация осадка — на его количество. Обычно она закономерно уменьшается в зависимости от расстояния до дороги, а на расстоянии 100 м соединения свинца практически не обнаруживаются. Проверьте!

Контрольные вопросы

1. Как вы считаете, следует ли употреблять в пищу зеленые растения (петрушку, укроп, лук), выращенные на открытом балконе?

2. Можно ли использовать в пищу грибы и ягоды, собранные непосредственно возле автомагистрали?

Программа элективного курса «Информационные ресурсы по химии и работа с ними»

С. А. Сладков

Пояснительная записка

Данный элективный курс расширяет и углубляет предметные знания школьников, формирует информационную компетентность по химии, а также способствует расширению практических умений и навыков учащихся 9 классов при работе с различными источниками информации.

Этот курс необходим для подготовки выпускников основной школы к жизни в информационном обществе. Кроме того, современное школьное образование определяет создание механизмов обучения, ориентирующих образовательный процесс не только на формирование определенной суммы знаний и умений школьников по выбранному предмету, но и на самоактуализацию учащихся.

Информационная компетентность обязательно нужна учащимся как в период предпрофильной подготовки, так и в дальнейшем обучении по выбранному ими профильному предмету.

Тенденция российских учителей химии к сохранению высокого содержательного уровня учебного предмета при постоянном сокращении учебного времени, отведенного на изучение химии, требует применения различных форм самостоятельной работы учащихся (кратких сообщений на уроке, докладов, рефератов, проектов и т. д.). В свою очередь, это определяет формирование у учеников такой ключевой компетентности, как информационная. Под информационной компетентностью понимается:

- выбор источника или источников информации (Интернет, цифровые образовательные ресурсы, СМИ, библиотеки, химический эксперимент и др.);

- умение быстро и качественно организовать работу с информационными источниками;
- получение информации;
- анализ и переработка информации;
- аргументированные выводы на основе полученных знаний;
- принятие осознанного решения и ответственность за него;
- представление (презентация) результата.

Деятельность по формированию предметной информационной компетентности тем более актуальна, что такое центральное понятие курса, как «информация», выходит за рамки учебного предмета химии и является общеучебным.

В рамках данного элективного курса ученики должны познакомиться с некоторыми специальными компьютерными программами (HyperChem 6.0 и ChemOffice 6.0.), популярными химическими сайтами, списком современных газет и журналов в области химии, многообразием мультимедийных дисков по химии, узнать, как быстро найти специальную литературу в той или иной области современной химии. Кроме того, учащиеся узнают: приемы рационального поиска информации в сети Интернет, библиотеке, в СМИ; как получить информацию от специалистов; основные приемы интеллектуальной работы с текстом; технологию подготовки реферата и научной работы; законы в области информационного обеспечения.

Методическим основанием курса является практико-ориентированный подход, связанный с получением учащимися опыта учебно-исследовательской и познавательной деятельности теоретико-экспериментального характера, что обеспечивает закрепление и развитие приобретенных знаний, умений и навыков, а также способствует формированию образовательной компетентности по химии, расширению и углублению предметных знаний. Поэтому основные способы деятельности и формы работы с информацией отрабатываются на практических занятиях. Зачетной работой по данному курсу может быть реферативная работа.

Элективный курс рассчитан на 17 часов.

Цели курса:

развитие информационной компетентности у учащихся, формирование представлений об электронных источниках информации, совершенствование умений быстро и качественно организовывать работу с источниками информации.

Задачи курса:

- знакомство школьников с информационными сайтами по химии;
- углубление, расширение знаний учащихся об электронных источниках информации;
- формирование умений работы с научно-популярной литературой и электронными источниками информации.

Содержание курса

Введение (1 ч)

Роль информации в жизни современного общества. Информационная компетентность как интегративное качество личности.

Источники информации (Интернет, цифровые образовательные ресурсы, СМИ, библиотеки, химический эксперимент и др.).

Основные классификации информации: по содержанию (естественные науки, общественные и гуманитарные науки, прикладные и т. д.), по функции (массовая, специальная), по способу восприятия (визуальная, аудиальная, аудиовизуальная, тактильная), по знаковой форме фиксации информации (текстовая, изобразительная, музыкальная, картографическая, брайлевская, мимическая), по степени доступности (открытая и закрытая).

Основные источники химической информации: люди, Интернет, СМИ, библиотека, экскурсии, эксперимент, моделирование.

Тема 1

Основные типы информационно-поисковых задач и алгоритмы их решения (1 ч)

Информационные запросы (задачи): адресный запрос — поиск определенного, конкретного документа (книги, статьи, файла, справочника и т. д.); фактографи-

ческий запрос — нахождение химических терминов и понятий, характеристик химических объектов и явлений, поиск информации об ученых и авторах различных цитат, т. е. поиск информации о каких-либо химических фактах (элементах, веществах, реакциях, материалах, великих химиках и др.); тематический запрос — подбор химической информации из различных источников по теме доклада, реферата и т. д.

Алгоритмы поиска по различным типам запросов, возникающих в ходе изучения химии. Технологии их выполнения.

Тема 2

Устройство библиотек и технологии поиска информации в них (2 ч)

Классификация библиотек: по кругу читателей, по статусу. Устройство современных библиотек: читальный зал, справочно-библиографический отдел, информационный центр, абонемент.

Технологии поиска информации в библиотеках: информационные издания, алфавитный каталог, систематический каталог, электронная поисковая система.

Практическая работа. Технология фактографического, адресного и тематического поиска химической информации в библиотеке.

Тема 3

Современные технологии поиска информации (2 ч)

Компьютер как средство поиска, отбора и представления химической информации. Глобальная компьютерная сеть Интернет. Система World Wide Web (WWW как Всемирная паутина). Информационно-поисковые системы (ИПС) сети Интернет. Алгоритмы поиска химических сайтов. Компьютерные программы по химии.

1. **Molecules-3D 2.5.** Графический редактор объемных моделей молекул химических элементов и веществ, кристаллических структур.

2. **Crocodile Chemistry 1.5.** Симулятор для моделирования химического эксперимента.

3. **MasSim v2.0.** Симулятор использования спектрометрии в органической химии. Осуществляет просмотр и по-

иск спектров в базе данных, создание модельных спектров для наглядного обучения школьников.

4. **Gepasi v3.1.** Моделирование и изучение кинетики химических и биохимических превращений.

5. **Orgo-Tek 32 vl.0.** Обучающая программа по органической химии, моделирующая механизмы реакций и их демонстрация.

6. **HyperChem 6.0.** Программа для квантовохимических расчетов.

7. **Table 3.0.** Периодическая система элементов Д. И. Менделеева с возможностью получения информации о каждом элементе.

8. **МультиХром.** Программа поможет при решении задач по хроматографии (прием, обработка и хранение данных).

9. **Chem Office 6.0.** Поиск химической информации в Интернете, возможность просмотра 3D-структур на сайтах.

Некоторые цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) по химии:

1) электронное издание по дисциплине «Химия» для подготовки к единому государственному экзамену (ЕГЭ) (в комплект входит 1 диск), *ООО «Физикон»*;

2) электронное издание «Химия. 8—11 классы. Виртуальная лаборатория» (в комплект входит 2 диска), *МарГТУ*;

3) открытая химия 2.5 (в комплект входит 1 диск), *ООО «Физикон»*.

Практическая работа. Поиск химической информации в Интернете.

Тема 4

Средства массовой информации (СМИ) (2 ч)

СМИ: радио, телевидение, журналы, газеты как источники химической информации. Классификация видов СМИ.

Научно-популярные передачи радио и телевидения как источники химической информации. Программы передач радио и телевидения. Отбор передач химической тематики. Просмотр или прослушивание тематических передач и представление полученной информации.

Газеты и журналы химической тематики: «Наука и жизнь», «Химия и жизнь», «Квант», «National Geographic», «Вокруг света», «ГЕО», «Химия для школьников», «Химия в школе», «Первое сентября. Химия» и др.

Практическая работа. Получение химической информации с помощью СМИ.

Тема 5

Общение со специалистами (2 ч)

Получение информации на уроках химии от учителя, на заседаниях кружков и научных обществ от руководителей, ученых, членов обществ и специалистов-химиков, аналитиков, фармацевтов, технологов, лаборантов, криминалистов, геологов и т. д. Подготовка учащихся к общению со специалистами: подготовка вопросов по определенной тематике, оформление, анализ и представление полученной информации. Такт и культура общения со специалистами. Подготовка и проведение встреч с ними.

Экскурсия на предприятия, в лаборатории, аптеки, водоочистные станции и другие объекты, связанные с химией. Подготовка и проведение экскурсии. Общение с экскурсоводом. Получение информации, анализ и представление ее.

Тема 6

Основные приемы интеллектуальной работы с книгой по химии (2 ч)

Рациональные приемы интеллектуальной работы с книгой; правильное оформление библиографической записи; оценка книги; ключевые слова, абзацы, параграфы; пометки и закладки в книгах; знания о логико-психологических основах чтения.

Электронная книга и электронные носители информации. Особенности работы с ними. Достоинства и недостатки печатных и электронных книг.

Практическая работа. Алгоритм работы с книгой по химии.

Тема 7

Основные приемы интеллектуальной работы с химическим текстом из различных источников (2 ч)

Принципы построения и структура текстов. Особенности текстов химической тематики. Химический язык: термины, химические знаки и формулы, уравнения и схемы химических реакций. Работа с химическим текстом: составление простого и сложного планов, составление тезисов, основные правила составления конспектов. Цитирование отрывков текста. Работа с текстом: синтез, анализ, обобщение, сравнение и др.

Практическая работа. Работа с текстом (статьей из энциклопедии, статьей из журнала или газеты, параграфом или разделом книги по химии).

Тема 8

Подготовка и презентация полученной химической информации (3 ч)

Основные этапы и технология составления реферата, доклада, научной работы. Обзор литературы, оформление библиографического списка. Мультимедийное сопровождение. Подготовка к публичному выступлению. Участие в научных диспутах и дискуссиях.

Практическая работа. Ученическая конференция. Публичное выступление с докладом по химии.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Информационные ресурсы по химии и работа с ними» *учащиеся должны:*

знать алгоритмы получения информации из различных источников, ее анализа, переработки и представления; графические программы по химии;

понимать роль и значимость информации в жизни общества;

уметь получать информацию по химии из библиотеки, СМИ, от специалистов, из практической деятельности; рационально работать с научной и научно-популярной литературой, электронными источниками информации; анализировать полученную информацию и принимать решения на ее основе.

Литература

1. *Андреев О. А., Хромов Л. Н.* Тренируйте память: техника быстрого чтения. — М.: Просвещение, 1994.
2. *Андреев О. А., Хромов Л. Н.* Учитесь быстро читать. — М.: Просвещение, 1991.
3. *Гаги Н. А.* Сервис в Интернете — практическое рассмотрение. — М.: Jet Infosystems, 1996.
4. *Гендина Н. Г., Колкова Н. И. и др.* Формирование информационной культуры личности в библиотеках и образовательных учреждениях: учебно-методическое пособие. — 2-е изд., перераб. — М.: Школьная библиотека, 2003.
5. *Гецов Г. Г.* Как эффективно работать с информацией из книг, журналов и др. источников. Приемы традиционные и новые: практическое пособие. — М.: МГУ, 2006.
6. Интернет — учителю: Химия / А. Э. Пушкарев и др. — Челябинск: Взгляд, 2006.
7. *Каракозов С. Д.* Информационная культура в контексте общей теории культуры личности // Педагогическая информатика. — 2002. — № 2.
8. *Моргенштейн И. Г.* Информационное общество: учебное пособие. — Челябинск: Урал LTD, 2000.
9. *Моргенштерн И. Г.* Справочно-библиографическое обслуживание в библиотеках: научно-практ. пособие. — М.: Либерия, 1999.

Приложение

Список сайтов по химии для учащихся

№ п/п	Название сайта или статьи	Содержание	Адрес (Url)
1	Журнал «Химия и жизнь»	Электронная версия научно-популярного журнала «Химия и жизнь — XXI век». Архив содержаний номеров. Доступ к полной версии журнала через регистрацию. Оформление подписки	http://www.hij.ru
2	АЛХИМИК	Полезные советы, эффективные опыты, химические новости, виртуальный репетитор, консультации, казусы и ляпсусы, история химии	http://www.alhimik.ru
3	Азбука web-поиска для химиков	Методика поиска информации по химии. Обзор бесплатных патентных баз данных. Ежемесячные аннотации новых химических научных ресурсов	http://www.abc.chemistry.bsu.by
4	Органическая химия. Курс 10 класса	Постановка опытов. Классы органических соединений, тестирование. Биографии знаменитых ученых	http://formula44.narod.ru
5	Органическая химия	Электронный учебник для средней школы	http://www.chemistry.ssu.samara.ru

6	Органическая химия	Электронный учебник для средней школы 10—11 кл.	http://cnit.ssau.ru/organics/
7	Банк педагогического опыта	Страница сервера Ярославского областного центра дистанционного обучения школьников. Методика проведения зачета	http://www.edu.yar.ru/russian/pedbank
8	Школа № 550 г. Санкт-Петербурга	Проекты учащихся по химии	http://school.ort.spb.ru
9	Информационная система по химии	Химические каталоги. Тематические новости и ссылки	http://www.chemrar.ru
10	Электронная библиотека по химии	Книги и аналитические обзоры. Учебники. Журналы. Учебные базы данных. Нобелевские премии по химии	http://www.chemnet.ru/rus/elbibch.html
11	Углубленный курс органической химии: часть первая	Курс лекций для специализированных химических классов: строение органических соединений, алканы, алкены, алкины	http://www.chem.asu.ru/abitur/asu.shtbl

Окончание

№ п/п	Название сайта или статьи	Содержание	Адрес (Url)
12	Экспериментальный учебник по химии для 8—9 классов	Учебное пособие по общей химии, отличающееся научной строгостью изложения и системной организацией разделов	http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov1
13	Экспериментальный учебник по химии для 10—11 классов	Учебное пособие по общей химии, полезное не только старшеклассникам и абитуриентам, но и студентам младших курсов	http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov
14	Электронная библиотека по химии	Сборник российских научных и образовательных публикаций по химии. Справочная информация и базы данных по химии. Материалы для школьников. Электронные учебники. Задания вступительных экзаменов по химии в МГУ. Задачи химических олимпиад. Мультимедиа-публикации	http://www.chem.msu.su/rus/elibrary

15	Репетитор по химии	Интерактивный курс подготовки к централизованному тестированию и ЕГЭ по химии. Для зарегистрированных пользователей: тесты, теоретический разбор решений. В свободном доступе: пробные тесты, литература, некоторые химические программы. Методические рекомендации для подготовки к ЦТ и ЕГЭ по химии	http://www.chemistry.nm.ru/
16	Химическая страничка	Материалы олимпиад по химии. Описание опытов. Свойства элементов. Химические свойства минералов. Словарь химических терминов	http://www.edu.yar.ru/russian/courses/chem/
17	Мир химии	Некоторые направления химической науки: обшая характеристика. Опыты, таблицы. Великие химики: годы жизни	http://www.chemistry.narod.ru

Программа элективного курса «Химия в быту»

Н. А. Филатова, И. М. Новикова

Пояснительная записка

В настоящее время химические вещества широко используются в промышленности, сельском хозяйстве, медицине, повседневной жизни человека. Каждый день человек знакомится с новыми материалами, препаратами, веществами.

Этот курс располагает большими возможностями для расширения кругозора, эрудиции, повышения общей образованности и культуры учащихся. Он предназначен как для школьников, которые любят химию и интересуются ею, так и для тех, кто считает ее очень сложным, скучным и бесполезным школьным предметом.

Занятия сгруппированы в блоки, каждый из которых посвящен какой-то сфере нашего быта: стирке, уходу за кожей, волосами и т. д. Методические подходы определяются спецификой содержания и отражаются в следующих принципах: опора на знания химических дисциплин; связь со школьным курсом химии; взаимосвязь технического и экологического аспектов химии. Дидактическими условиями, способствующими усвоению, являются: межпредметные связи, проблемное обучение, система самостоятельной работы, профессиональная направленность курса.

Проведение элективного курса рекомендовано в 9 классе и рассчитано на 13 часов.

Цели курса:

познакомить учащихся и экспериментально исследовать свойства некоторых соединений, которые широко используются в быту: средства гигиены, косметические средства, синтетические моющие средства;

научить применять полученные знания для решения бытовых проблем.

Тема 1

Средства ухода за кожей (4 ч)

Понятие гигиены. Для чего нужно соблюдать правила гигиены. Типы кожи. Тест на определение типа кожи. Универсальные средства ухода за кожей: мыло, крем, гель, шампунь, тальк. Состав и специфичность их действия.

Различные виды туалетного мыла: прозрачное (глицериновое), бактериальное, дезодорирующее, мыло с нейтральным рН. Гели, шампуни, их состав. Способы устранения перхоти.

Лабораторные опыты. Определение с помощью универсального индикатора значения рН различных видов мыла, гелей и шампуней.

Тема 2

Синтетические моющие средства (5 ч)

Состав, строение моющих средств, их назначение. Жесткость воды. Мыла. СМС, их состав. Многообразие СМС: мыла, стиральные порошки, отбеливатели (хлорсодержащие и не содержащие хлор), синька, ополаскиватели.

Классификация пятен и средств, используемых для их удаления. Многообразие средств для мытья и чистки посуды, ванн, раковин. Средства дезинфекции помещений. Правила техники безопасности при хранении и применении препаратов бытовой химии. Экологические аспекты применения препаратов бытовой химии.

Практические работы. Выведение пятен различного вида.

Лабораторные опыты. Создание рекламы СМС. О чем можно узнать, изучив упаковку товара.

Тема 3

Ткани и красители (4 ч)

Классификация волокон: натуральные, искусственные, синтетические. Высокомолекулярные соединения. Натуральные волокна растительного происхождения (хлопок, льняное волокно) и животного происхождения (шерсть, шелк). Искусственные (вискоза) и синтетические (спандекс, нитрон, лавсан, капрон) волокна. Изделия из тканей. Обработка ткани. Символы по уходу за изделиями. Искусственные и натуральные красители. Окраска ткани.

Лабораторные опыты. Условия термической обработки тканей. Выведение пятен с ткани. Окраска ткани.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химия в быту» *учащиеся должны:*

знать наиболее широко используемые средства гигиены и парфюмерии, синтетические моющие средства; типы тканей и способы выведения различных пятен с тканей; понятие рН; окраску индикаторов в различных средах;

уметь пользоваться средствами бытовой химии, наиболее часто используемыми в быту; определять индивидуальную переносимость химических средств бытовой химии; выводить пятна с ткани и окрашивать ее.

Литература

1. *Аликберова Л. Ю.* Занимательная химия. — М.: АСТ-Пресс, 1999.
2. *Лисичкин Г. В.* Химики изобретают. — М.: Просвещение, 1990.
3. *Нифантьев Э. Е., Парамонова Н. Г.* Основы прикладной химии. — М.: Владос, 2002.
4. *Ольгин О.* Опыты без взрывов. — М.: Химия, 1993.
5. *Ольгин О.* Чудеса на выбор. Забавная химия для детей. — М.: Детская литература, 1997.
6. *Пичугина Г. В.* Химия и повседневная жизнь человека. — М.: Дрофа, 2005.
7. *Савина Л. А.* Я познаю мир. Химия — М.: АСТ, 2002.
8. *Шпаковская Т. Д.* Маленькие секреты большой стирки. — М.: Химия, 1989.

Приложение

Практическая работа

Выведение пятен с ткани

Реактивы и материалы: химический стакан; стеклянная палочка, образцы тканей с различными пятнами, вата или салфетки; глицерин, нашатырный спирт, щавелевая кислота, лимонная кислота, поваренная соль, бензин, крахмал.

Цель работы: познакомить учащихся и экспериментально исследовать способы выведения пятен с ткани.

Ход работы

1. Определить происхождение пятна.

2. Выбрать пятновыводящий состав.

3. Проверить действие состава на ткань и ее окраску. При чистке плотных тканей выводить пятно лучше с изнанки.

4. Ватным тампоном, смоченным чистящим раствором, удалять пятно от краев к центру.

5. На влажное пятно поместить сухой крахмал, после впитывания влаги встряхнуть.

6. После применения водных растворов кислот, щелочей, солей обработанное место тщательно промыть водой, избыток влаги удалить сухой губкой или салфеткой.

Большинство пятновыводящих средств разрушает ацетатные ткани. В домашних условиях для выведения жирных пятен с ацетатных тканей можно применять только бензин и мыло.

Удаление пятен от чая

а) Смесью глицерина с нашатырным спиртом (4 : 1) обработать свежее пятно, промыть водой.

б) Старые пятна смочить раствором щавелевой кислоты, оставить на 5—10 минут, после чего промыть водой.

Удаление пятен от ягод

а) Свежее пятно засыпать поваренной солью, после чего промыть водой с мылом.

б) Старые пятна обработать раствором щавелевой кислоты.

Удаление жировых пятен

а) Приготовить кашицу из бензина и крахмала. Нанести на пятно слоем 3—4 мм, оставить до испарения бензина, крахмал встряхнуть.

б) Обработать раствором нашатырного спирта, подогретого до 60—70 °С.

Удаление пятен от кофе

Добавить к поваренной соли немного глицерина, смазать пятно, затем отстирать.

Удаление пятен от ржавчины

10% раствором лимонной кислоты смочить несколько раз пятно, слегка подсушить ткань, после чего промыть водой.

Программа элективного курса «Химические секреты агронома»

Г. В. Шевякова

Пояснительная записка

Курс «Химические секреты агронома» можно вести как в сельских, так и в городских школах.

Цели курса:

расширение и углубление знаний по химии; развитие приемов интеллектуальной и практической деятельности, развитие познавательной активности и самостоятельности, установки на продолжение образования в классах естественнонаучного профиля, на развитие познавательной мотивации.

Задачи курса:

- дать учащимся основы агрономических знаний и умений, необходимых для выполнения анализов почв и определения потребности растений в элементах питания;
- актуализировать знания учащихся о классификации неорганических веществ;
- расширить знания учащихся о свойствах солей и типах химических реакций; дать понятие гидролиза солей;
- воспитывать у учащихся бережное и рациональное отношение к природе и результатам своего труда, разумное использование химических веществ с целью охраны здоровья людей;
- сформировать у учащихся интерес к сельскохозяйственным профессиям.

Курс знакомит учащихся с основами агрохимии: питанием растений, методами анализа почв, удобрений, растений, с применением химических препаратов в сельском хозяйстве.

Теоретической основой элективного курса служат знания, полученные учащимися на уроках химии и биологии. Учащиеся лучше усваивают содержание учебного ма-

териала, приобретают более прочные умения и навыки в решении практических и расчетных химических задач, в проведении наблюдений и эксперимента с целью анализа конкретных ситуаций.

Содержание курса построено на основе логической связи между особенностями почвенного состава веществ, их химическими свойствами и практической целесообразностью использования. Содержание курса подчеркивает антропогенное влияние на почвенные ресурсы, а также охватывает вопросы охраны труда при работе с минеральными удобрениями, гигиены питания и охраны окружающей среды.

Курс рассчитан на 18 часов.

Содержание курса

Введение (2 ч)

Социально-экономическая характеристика Орловской области¹, ее природные ресурсы, потребность в кадрах. Круговорот веществ в земледелии, воздействие на химические процессы, протекающие в почве и растениях.

Основоположники агрохимии и их работы.

Тема 1

Понятие об агрохимии (4 ч)

Агрохимическая характеристика почв. Компоненты почвы: соли, основания, кислоты, гумус, микроорганизмы. Охрана почвы от загрязнения и разрушения. Химические способы защиты и повышения качества почвы.

Полевое изучение почвы. Подготовка лабораторных проб почвы для анализа и условия их хранения. Роль химических элементов в питании растений. Получение питательных веществ растениями. Мониторинг минерального питания растений.

Практическая работа № 1. Изучение кислотности почв. Составление картограмм кислотности почв (2 ч).

¹ Соответственно может быть любая область или регион РФ.

Лабораторный опыт № 1. Изучение почвы (внешний вид, взвешивание, прокаливание, определение основных компонентов и т. п.). *Лабораторный опыт № 2.* Обнаружение железа и меди в почве.

Тема 2

Химическая классификация минеральных удобрений (2 ч)

Классификация неорганических соединений. Соли: средние, кислые, основные. Классификация минеральных удобрений: микроудобрения, макроудобрения. Азотные, калийные, фосфорные, смешанные удобрения. Примеры удобрений. Ограничения в применении отдельных удобрений.

Лабораторные опыты № 3—6. Определение хлорид-, сульфат-, нитрат-анионов, катионов аммония.

Тема 3

Физические и химические свойства минеральных удобрений (5 ч)

Свойства солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Понятие гидролиза солей на примере нитрата аммония. Понятие о комплексных солях и их диссоциации.

Практическая работа № 2. Определение содержания нитратов.

Практическая работа № 3. Химический анализ минеральных удобрений. Определение удобрений. Правила обращения с минеральными удобрениями. Хранение удобрений (2 ч).

Лабораторный опыт № 7. Получение комплексных солей, их гидролиз.

Тема 4

Влияние удобрений на почву и растения (2 ч)

Причины повышения кислотности почв и способы ее снижения. Регулирование минерального состава почв.

Охрана природы и здоровья человека (3 ч)

ПДК. Расчеты предельно допустимой концентрации удобрений в почве, доз внесения. Токсическое действие нитратов на организм. Кислотные дожди и их вредное воздействие.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Химические секреты агронома» *учащиеся должны:*

знать свойства солей, классификацию минеральных удобрений, важнейшие минеральные удобрения (азотные, фосфорные, калийные, микроудобрения), причины изменения состава почвы;

уметь устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, делать выводы и обобщения;

объяснять зависимость плодородия почвы от содержания в ней различных веществ;

распознавать растворы кислот и щелочей, растворы, содержащие хлорид-, сульфат-, нитрат-анионы, катионы аммония;

определять кислотность почвы, состав почвы;

составлять уравнения химических реакций, характеризующих свойства солей;

обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

вычислять массовые доли химических питательных элементов по формулам соединений, предельно допустимые концентрации удобрений в почве, дозы внесения удобрений в почву;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами, экологически грамотного поведения в окружающей среде, оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека.

Литература

1. *Аликберова Л. Ю., Рукк Н. С.* Полезная химия: задачи и истории. — М.: Дрофа, 2005.
2. *Белин В. Ф.* Ваш огород (маленькая энциклопедия). — М.: Большая российская энциклопедия, 1998.
3. *Ващенко И. М.* Практикум по основам сельского хозяйства. — М.: Просвещение, 1991.
4. *Дорофеева Т. И.* Эти двуликие нитраты // Химия в школе. — 2000. — № 5. — С. 43.
5. Книга для чтения по неорганической химии: книга для учащихся в 2 частях. — М.: Просвещение, 1993.
6. *Лыгин С. А.* К рассмотрению проблемы кислотных дождей // Химия в школе. — 2003. — № 6. — С. 35.
7. *Сударкина А. А.* Химия в сельском хозяйстве. — М.: Просвещение, 1995.
8. *Пичугина Г. В.* Химия и повседневная жизнь человека. — М.: Дрофа, 2004.
9. *Трухина М. Д.* Нитраты: польза или вред // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». — 2001. — № 17. — С. 1.
10. *Трухина М. Д.* Азот в жизни растений // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». — 2001. — № 25. — С. 1.

Приложение

Практическая работа № 1

Изучение кислотности почв. Составление картограмм кислотности почв (2 ч)

Оборудование и реактивы: пробирки, фильтровальная бумага, воронка; дистиллированная вода, универсальный индикатор, образцы почвы.

Ход работы

В пробирку поместите почву (столбик почвы должен быть 2—3 см). Прилейте дистиллированную воду, объем которой должен быть в три раза больше объема почвы. Закройте пробирку пробкой, тщательно встряхивайте в течение 1—2 минут.

Профильтруйте полученную смесь почвы и воды. Почва останется на фильтре, а собранный в пробирке фильтрат представляет собой почвенную вытяжку (почвенный раствор).

Возьмите универсальный индикатор, нанесите на него палочкой почвенный раствор. Определите по окраске универсального индикатора рН почвенного раствора.

Для составления картограммы кислотности почв выберите какой-либо участок земли (поля), возьмите пробы почвы с различных мест выбранного участка. Определите кислотность каждой пробы почвы и нанесите полученные данные на план участка.

Программа элективного курса «Роль неорганических веществ в жизнедеятельности организмов»

Г. А. Шупарёва

Пояснительная записка

Содержание элективного курса имеет интегрированный характер. Курс предназначен для учащихся 9 класса, интересующихся вопросами химии и биологии. Курс базируется на сведениях, получаемых при изучении химии, ботаники, зоологии, анатомии в основной школе. В процессе изучения данного курса происходит расширение и углубление предметных знаний, сокращаемых из-за недостатка времени в традиционных школьных курсах химии и биологии; развитие общих приемов интеллектуальной и практической деятельности.

Цели курса:

показать учащимся взаимосвязь химии и биологии, раскрыть химизм некоторых биологических процессов, изучить биологическое значение некоторых неорганических веществ.

Задачи курса:

- совершенствование экспериментальных умений;
- формирование умений анализировать ситуации и делать прогнозы, решать расчетные задачи;
- развитие учебно-коммуникативных умений;
- ориентирование учащихся в выборе естественнонаучного профиля для дальнейшего изучения.

В рамках элективного курса используются несколько форм обучения: лекционно-семинарские занятия и практические работы учащихся. Каждая логическая единица курса (как правило, тема) завершается контрольным мероприятием, проводящимся как в традиционной форме (контрольная работа, зачет и т. д.), так и нетрадиционной (игра, творческая работа и т. д.). В завершение курса проводится ученическая конференция по основным вопросам курса. Нужно отметить, что контроль знаний школьников не считается главным в работе на занятиях. Глав-

ная мотивация работы — это познавательный интерес учащихся к рассматриваемым вопросам.

Элективный курс рассчитан на 34 часа (1 час в неделю в течение учебного года).

Содержание курса

Тема 1

Биологическая роль воды (15 ч)

Значение воды, состав воды, строение молекулы воды (валентные углы, графическая формула). Химические свойства воды. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Биологическая роль тяжелой воды.

Аномалии воды. Лед. «Живая вода». Аномалии воды: высокая температура кипения, высокая теплоемкость, расширение воды при замерзании, изменение плотности в зависимости от температуры, поверхностное натяжение. Вода — растворитель. Строение льда. «Живая вода». История «живой воды». Вода в живом организме.

Вода в организме человека и животных. Баланс воды в живом организме. Вода и возможности жизни. Количество воды в организмах растений и животных. Содержание воды в тканях и органах человека. Функции воды в организме. Баланс воды в организме. Использование воды в живых организмах. Жажда.

Роль воды в жизни растений. Содержание воды в растениях. Значение воды в жизни растений: понятие об осмосе. Осмос и растение. Выделение воды растением: транспирация. Передвижение воды в растениях.

Морская вода. Обитатели моря. Море и жизнь. Состав морской воды. Океан — «колыбель» жизни. Обитатели моря. Цвет морской воды, химический состав морской воды.

Опреснение воды. Водные ресурсы. Опреснение воды дистилляцией, гиперфльтрацией. Свойства дистиллированной воды. Лед — источник пресной воды. Водные ресурсы. Общий запас воды на Земле. Гидросфера, атмосфера, подземные воды.

Минеральные воды. История минеральных вод. Источники Кавказа, марциальные воды. Состав минеральных вод. Действие минеральных вод на организм: на же-

лудочно-кишечный тракт, на систему кровообращения. Курорты нашей страны.

Практическая работа № 1. Химические свойства воды (взаимодействие воды с оксидом кальция, оксидом углерода (IV), с калием, кальцием). *Практическая работа № 2.* Реакции между солями в растворе. Определение воды в биологическом материале. *Практическая работа № 3.* Изготовление осмометра, опыт по изучению осмотического давления. Количественное определение интенсивности транспирации. *Практическая работа № 4.* Определение качественного состава морской воды. Приготовление морской воды из реактивов. *Практическая работа № 5.* Очистка воды, качественный анализ очищенной воды. *Практическая работа № 6.* Дистилляция воды с последующим анализом. *Практическая работа № 7.* Обнаружение ионов в минеральной воде.

Тема 2

Биологическая роль оксидов (8 ч)

Углекислый газ, его физиологическое значение. Получение углекислого газа, его свойства и применение. Физиологическое значение углекислого газа: физиологический раздражитель дыхательных мышц, явления кашля и зевоты. Вред курения. Химический состав растений. Фотосинтез. Роль фотосинтеза. Сущность процесса фотосинтеза. Продукты фотосинтеза — крахмал, кислород. Углекислый газ как воздушное удобрение.

Оксид углерода (II), способы получения, физические и химические свойства. Физиологическая активность угарного газа. Угарный газ. Оксид кремния. Распространенность оксида кремния (IV) в природе. Биологическое значение кремния: эпителиальные клетки, эластин. Кремний и патология, кремний и долголетие. Оксиды азота и охрана окружающей среды. Оксид азота (IV) и жизнь, оксиды азота в составе смога. Защитный экран Земли и оксиды азота.

Практическая работа № 8. Получение углекислого газа, изучение его физических и химических свойств. *Практическая работа № 9.* Определение крахмала в растениях, находящихся в темноте и на свету. Сжигание растительного материала, доказательство наличия в растениях углерода, водорода, кислорода.

Тема 3 Биологическая роль кислот (4 ч)

Соляная и серная кислоты. Соляная кислота. Открытие соляной кислоты, физические и химические свойства. Соляная кислота в составе желудочного сока. Серная кислота в природе, сера в растениях и животных организмах. Фосфорная кислота. Способы получения и свойства фосфорной кислоты. Фосфорная кислота в составе нуклеиновых кислот.

Практическая работа № 10. Получение соляной кислоты и изучение ее химических свойств. *Практическая работа № 11.* Выделение нуклеопротеида из дрожжей, гидролиз нуклеопротеида и определение в гидролизате фосфорной кислоты.

Тема 4 Биологическая роль солей (на примере хлорида натрия) (3 ч)

Получение хлорида натрия. Поваренная соль в природе. Добыча соли. Свойства хлорида натрия. Биологическая роль хлорида натрия.

Практическая работа № 12. Качественная реакция на ион хлора, окрашивание пламени солями натрия. Взаимодействие хлорида натрия с кислотами и солями. *Практическая работа № 13.* Электролиз раствора хлорида натрия.

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса «Роль неорганических веществ в жизнедеятельности организмов» **учащиеся должны:**

знать (репродуктивный уровень) основные химические, биологические термины, определения явлений и процессов;

уметь (эвристический и исследовательский уровни) объяснять причинно-следственные связи между явлениями и процессами; оценивать процессы и явления на основе комплекса критериев; используя теоретические знания, осуществлять практические операции: ставить экс-

перимент и осуществлять его результаты; решать количественные (типовые расчетные задачи) и качественные задачи (на определение основных катионов и анионов в растворе).

Литература

1. *Боровский Е. Э.* Парниковый эффект и его последствия // Химия в школе. — 2002. — № 1. — С. 7—13.
2. *Боровский Е. Э.* Планетарная гипоксия // Химия в школе. — 2004. — № 9. — С. 5—8.
3. *Величковский Б. Т.* Здоровье человека и окружающая среда. — М.: Новая школа, 1997.
4. *Леенсон И. А.* Занимательная химия. 8—11 кл.: В 2 ч. — М.: РОСМЭН, 1996.
5. *Ленинджер А.* Основы биохимии. Т. 1—3. — М.: Мир, 1985.
6. *Реймерс Н. Ф.* Популярный биологический словарь. — М.: Наука, 1990.
7. *Синюков В. В.* Вода. Известное и неизвестное. — М.: Знание, 1987.
8. *Шустов С. Б., Шустова Л. В.* Химические основы экологии. — М.: Просвещение, 1995.
9. Энциклопедия для детей. Т. 17: Химия. — М.: Аванта+, 2000.

Приложение

Занятие по теме «Минеральная вода» может быть проведено в виде самостоятельной работы индивидуально или по группам (не более 2 человек). Для самостоятельной работы предлагается приведенная ниже задача.

ЗАДАЧА. «МИНЕРАЛЬНАЯ ВОДА»

Общая характеристика задачи (пояснения для учителя)

1. Профиль задачи: направлена на совершенствование естественнонаучных умений — представление информации, подтверждающей сформулированные заданием выводы; работа с информацией — поиск и выявление необходимой содержательной информации в тексте; общеучебных умений — неоднократное возвращение к тексту задачи.

2. Задача ориентирована на преодоление следующих дефицитов¹: работа с составным текстом; работа с поиском и выявлением необходимой содержательной информации в тексте; привлечение информации, которая не содержится непосредственно в условиях задачи; неоднократное возвращение к условию задачи; представление информации, подтверждающей сформулированные заданием выводы.

3. Для составления текста задачи использовались следующие источники:

Энциклопедия для детей. Т. 17. Химия. — М.: Аванта⁺, 2000. — С. 453;

Жажда // Большая советская энциклопедия (электронная версия). — М.: Новый диск, 2002.

4. Учитель заранее может сообщить учащимся, что через некоторое время понадобятся этикетки от минеральной воды, и предложить учащимся их принести. По результатам исследования можно составить список вод, которые не стоит употреблять.

Когда человеку хочется пить? Это могут быть разные ситуации.

Один из механизмов возникновения жажды таков: охлаждение организма идет за счет выделения воды с потом, т. е. происходит обезвоживание организма. Потери воды нужно восполнять — хочется пить.

Чем чаще всего дети, да и взрослые тоже, утоляют жажду в жаркий летний день? Конечно, водой — ответите вы. Вспомните какой. В большинстве случаев — это сладкая газированная вода. Бесполезно утолять жажду сладкой газированной водой. Дело в том, что интенсивность жажды определяется не только длительностью лишения воды, потерей ее с выделениями и потом, но и количеством поваренной соли, сахара, поступивших с пищей. Лучше утолять жажду чистой водой, а еще лучше — минеральной, так как для нормальной работы организма человек должен поддерживать баланс минеральных веществ,

¹ См.: Новые требования к содержанию и методике обучения в российской школе в контексте результатов международного исследования PISA — 2000 / А. Г. Каспржак, К. Г. Митрофанов, К. Н. Поливанова и др. — М.: Университетская книга, 2005.

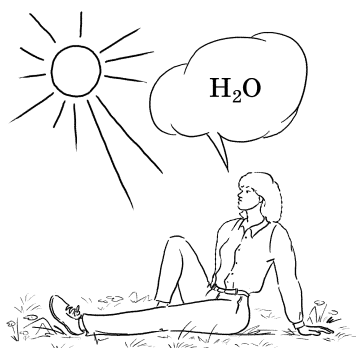


Рис. 3



Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

таких как соединения кальция (для укрепления костей и зубов), магния (для укрепления сетчатки глаз), натрия, калия, хлориды, гидрокарбонаты, сульфаты и др., т. е. веществ, содержащихся в минеральной воде.

Под минеральной водой подразумевают воду, пригодную для питья без дополнительной подготовки и обладающую биологической активностью. По общепринятой международной классификации минеральной считается вода с содержанием солей больше 1 г/л.

Влияние минеральных вод на организм не всегда можно предугадать. Поэтому их нужно принимать в ограниченном количестве, лучше предварительно проконсультировавшись с врачом. А воды, содержащие свыше 10 г/л

солей, следует пить только по предписанию врача. Такие воды называют лечебными, в отличие от лечебно-столовых с минерализацией 1—10 г/л.

На этикетке любой воды должны быть приведены следующие данные: тип, общая минерализация, содержание главных ионов и специфических компонентов. Если хотя бы один из этих параметров не указан, к такой воде надо относиться с недоверием. Если состав воды указан с большой точностью, следовательно, анализ проводили один раз, ведь состав минеральных вод колеблется.

Если купить и выпить ненастоящую минеральную воду, ничего страшного не произойдет. Поддельная этикетка известных торговых марок, неизвестные продавцы воду все-таки очищают и насыщают углекислым газом. Конечно, не из-за любви к покупателям. Они вынуждены это делать, поскольку хлорированная вода из-под крана имеет сильный запах, по которому можно узнать подделку. А углекислый газ «убивает» кишечную палочку (если вода взята из сомнительного источника). Так что вы рискуете только напрасно потратить деньги.

Проверить соответствие состава минеральной воды указанному на этикетке достаточно просто. Нужно сложить средние концентрации всех катионов, деленные на их молярные массы и умноженные на заряд. Таким образом, вы найдете молярную концентрацию положительных зарядов. Затем то же самое нужно проделать для анионов. Если состав указан правильно, то найденные молярные концентрации положительных и отрицательных зарядов должны быть равными (по модулю).

Утоляйте жажду настоящей минеральной водой!

Контрольные вопросы

1. В каких случаях человеку хочется пить? Какой иллюстрации соответствует механизм возникновения жажды, описанный в условии задачи?

2. Перед вами несколько этикеток с названиями и составом минеральной воды¹:

этикетка 1 — РЫЧАЛ-СУ;

¹ Задания и решения задачи ориентированы на указанные этикетки. Естественно, учитель может использовать любые другие этикетки минеральной воды.

этикетка 2 — ЕССЕНТУКИ № 17;

этикетка 3 — ЗАПОВЕДНИК;

этикетка 4 — БОРЖОМИ.

Какая из этих вод у вас вызовет недоверие? Почему?

3. Проанализируйте корректность указанного химического состава минеральной воды «Боржоми».

4. Представьте, что вы решили изготовить искусственную минеральную воду. Какие бы вещества вы взяли для изготовления минеральной воды «Ессентуки»? Однозначен ли ваш ответ?

5. Какую из приведенных образцов минеральных вод вы бы предпочли для утоления жажды? Почему?

Правильные ответы

1. Человек испытывает жажду, если: жарко (рис. 3), если произошло обезвоживание организма, например при кровотечениях (перелом, ранение) (рис. 4), нарушении водно-солевого обмена (рис. 5, 6). Механизм возникновения жажды, описанный в тексте, соответствует рис. 1.

2. Вода «Рычал-Су», так как состав воды на ее этикетке указан с большой точностью.

3. Σ (катионов) = $90 : 40 \cdot 2 + 600 : 23 \cdot 1 + 600 : 39 \cdot 1 + 45 : 24 \cdot 2$;

Σ (анионов) = $4500 : 61 \cdot 1 + 300 : 35,5 \cdot 1 + 9 : 84 \cdot 2$.

4. Здесь может быть несколько вариантов, например CaCl_2 , Na_2SO_4 , KHCO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Ответ неоднозначен.

5. «Заповедник», так как все остальные воды обладают лечебным эффектом и их стоит принимать по рекомендации врача.

Механизм оценивания задачи (если решалась индивидуально)

1. 2 балла — за полностью правильный ответ (указание трех причин жажды + верно выбранные иллюстрации); 1 балл — за указание 1—2 причин жажды и соотнесение их с иллюстрациями.

2. 2 балла — за указание этикетки «Рычал-Су» с обоснованием; 1 балл — за правильный ответ без обоснования; 0 — за указание любой другой этикетки.

3. 2 балла — за правильную последовательность действий при вычислениях; 1 балл — за вычисления с ошибками; 0 баллов — вычислений нет вообще.

4. 2 балла — за указание не менее 4 правильно составленных формул веществ; 1 балл — 2—3 правильно составленные формулы; 0—1 балл — нет формул.

5. 2 балла — за правильный ответ с обоснованием; 1 балл — за правильный ответ без обоснования; 0 баллов — за неправильный ответ.

Максимально за задачу — 10 баллов. Эту оценку можно перевести в пятибалльную.

Содержание

Предисловие	3
<i>Г. В. Шевякова.</i> Программа элективного курса «Алхимия: мифы и реальность»	5
<i>Г. А. Шипарёва.</i> Программа элективного курса «Химическая мозаика»	10
<i>А. А. Юрина.</i> Программа элективного курса «Химия и медицина»	18
<i>О. С. Габриелян, Т. Е. Деглина.</i> Программа элективного курса «Экспериментальное решение задач по химии»	23
<i>О. С. Габриелян, С. Н. Субботин.</i> Программа элективного курса «Химия в сельском хозяйстве»	32
<i>О. С. Габриелян, М. Б. Чечевицына.</i> Программа элективного курса «Химия как инструмент творчества в теории решения изобретательских задач»	36
<i>Т. Е. Деглина.</i> Программа элективного курса «Введение в неорганический синтез»	47
<i>Т. Е. Деглина.</i> Программа элективного курса «Знакомство с работой лаборанта в кабинете химии»	53
<i>М. В. Зуева, Е. П. Рощина.</i> Программа элективного курса «Вещества и материалы в нашем доме»	57
<i>Р. Г. Иванова.</i> Программа элективного курса «Геохимические циклы в природе: вечное движение химических элементов на Земле»	62
<i>В. Н. Лаврова.</i> Программа элективного курса «Химия — наука экспериментальная. Практикум»	67
<i>О. А. Микурова.</i> Программа элективного курса «Я — хозяин своей планеты»	72

<i>С. А. Сладков.</i> Программа элективного курса «Информационные ресурсы по химии и работа с ними»	78
<i>Н. А. Филатова, И. М. Новикова.</i> Программа элективного курса «Химия в быту»	90
<i>Г. В. Шевякова.</i> Программа элективного курса «Химические секреты агронома»	94
<i>Г. А. Шипарёва.</i> Программа элективного курса «Роль неорганических веществ в жизнедеятельности организмов»	100