



Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования
Ярославской области

Институт развития образования

Формирование естественнонаучной грамотности через решение экспериментальных задач



**Горшкова Н.Н.,
ст. преподаватель КОО ГАУ ДПО ЯО ИРО,**



- *Химии никоим образом научиться невозможно, не видав самой практики и не принимаясь за химические операции.*

- (М.В.Ломоносов)

Проблемы современного естественнонаучного образования

- ✓ *несоответствие реальной практики обучения школьников целям ФГОС;*
- ✓ *формально-логическое изложение учебного материала и формально-знаниевый подход к оценке качества естественно-научного образования школьника;*
- ✓ *несоответствие внутренних контрольно-оценочных процедур качества обучения естественно-научным предметам в школе внешней оценке качества естественно-научного образования школьника;*
- ✓ *не востребованность результатов школьного естественно-научного образования в повседневной жизнедеятельности учащихся*

Противоречие между совершенствованием дидактических и технических средств обучения и низким уровнем мотивов учения, а, следовательно, низким уровнем естественнонаучной грамотности и образованности школьников

ВЫВОД:

- *Естественнонаучное образование требует реализации практических действий школьника с практически важными объектами (химическими веществами) с последующим объяснением происходящих процессов*

Естественнонаучная грамотность

- *естественно-научно грамотный человек способен иметь собственное научно аргументированное мнение в обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих **компетентностей**:*
 - ✓ *знать основополагающие теории и положения современного естествознания*
 - ✓ *понимать основные особенности естественнонаучного исследования*
 - ✓ *анализировать данные и использовать научные доказательства для решения проблем*

Особенности экспериментальных заданий

- Практико-ориентированные
- Предполагают понимание существенных особенностей химического эксперимента, умение его спланировать и осуществить
- Осмыслить и объяснить полученные данные (интерпретировать информацию)
- Сделать выводы на их основе или принять решение

Логические УУД

- **Анализ** объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных)
- **Синтез** – составление целого из частей
- **Выбор оснований** и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов
- **Подведение под понятие**
- **Установление причинно-следственных связей**
- **Построение логической цепи рассуждений**
- **Доказательство**
- **Выдвижение гипотез** и их обоснование

Уровни развития умения решать экспериментальные задачи (по Б.Блуму)

Уровни развития умения	Характеристика уровня
Знание	<ul style="list-style-type: none">• определение понятий• действие индикаторов• признаки химических реакций• характерные физические и химические свойства классов неорганических веществ• способы получения веществ• области применения веществ
Понимание	<ul style="list-style-type: none">• Причин сходства и различий в свойствах соединений одного и того же класса соединений, исходя из их состава и строения• Причин сходства и различий в свойствах соединений разных классов соединений, исходя из их состава и строения
Применение	<ul style="list-style-type: none">• Умение относить вещества к соответствующему классу• Умение распознавать вещества, опираясь на знание основных химических свойств• Умение получить заданное вещество

Уровни развития умения	Характеристика уровня
Анализ	<ul style="list-style-type: none">• Решение практических задач на распознавание веществ• Анализ структуры вещества , выделение отдельных значимых частей (ионов, функциональных групп)
Синтез	<ul style="list-style-type: none">• Составление логических цепочек превращений• Решение заданий на «мысленный эксперимент»• Составление описаний химических превращений в форме мысленного эксперимента
Оценка	<ul style="list-style-type: none">• Умение решить задачу и самостоятельно оценить правильность решения• Проанализировать решение другого человека и оценить его правильность• Найти оптимальный способ решения из нескольких возможных

Задание на ознакомление

- Цель: ознакомить учащихся с изменением окраски в различных средах
- Перед вами три пробирки с этикетками, в одной-соляная кислота (создает кислую среду), в другой – гидроксид натрия (создает щелочную среду), в третьей – дистиллированная вода (создает нейтральную среду). На столе также подготовлен набор наиболее распространенных индикаторов.
- *Как с помощью индикатора определить характер среды?*

Индикатор/ реагент	Лакмус	Метиловый оранжевый	Фенолфтале ин
Соляная кислота	красный	красный	бесцветный
Гидроксид натрия	синий	желтый	малиновый
Дистиллиров анная вода	фиолетовый	оранжевый	бесцветный

Задание на понимание

- ***Как различить два белых порошка?***
- Перед вами два белых порошка. Один из них – оксид магния, другой – оксид алюминия.

Оба они используются для приготовления лекарств, помогающих снизить кислотность внутренней среды желудка, устранить изжогу. Лекарства на основе этих веществ препятствуют развитию гастрита и язвы желудка.

- ***А как можно различить эти два оксида?***

А) Сравните отношение исследуемых оксидов к воде

Что делали?	Что наблюдали?	Уравнения реакций
В две пробирки, содержащие по 2 мл дистиллированной воды, поместили небольшие количества (на кочике шпателя) исследуемых веществ. Смесь встряхнули	Оба осадка не растворились	
Добавили две капли фенолфталеина	В одной из пробирок появилось малиновое окрашивание	$MgO + H_2O = Mg(OH)_2$ Образовался малорастворимый гидроксид магния

Можно ли различить эти вещества, помещая их в воду?

Б) Сравните отношение исследуемых оксидов к кислотам

Что делали?	Что наблюдали?	Уравнения реакций
В две пробирки, содержащие по 1 мл соляной кислоты, поместили небольшие количества (на кончике шпателя) исследуемых веществ. Смесь встряхнули	Оба осадка растворились	$MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$ Растворение осадка $Al_2O_3 + 6HCl = 2AlCl_3 + 3H_2O$ Растворение осадка

Можно ли различить эти вещества по их отношению к кислотам?

В) Сравните отношение исследуемых оксидов к растворам щелочей

Что делали?	Что наблюдали?	Уравнения реакций
В две пробирки, содержащие по 1 мл раствора гидроксида натрия, поместили небольшие количества (на кончике шпателя) исследуемых веществ. Смесь встряхнули	В одной из пробирок осадок растворился, а в другой - нет	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ Растворение осадка

Можно ли различить эти вещества по их отношению к растворам щелочей?

Какие свойства позволяют использовать оксиды магния и алюминия в медицинской практике для лечения пациентов с повышенной кислотностью среды желудка?

Задание на применение

Кто есть кто?

- Перед вами растворы веществ, играющих важную роль в нашей жизни. **Хлорид натрия** – необходимый компонент нашей пищи, необходим для нормального протекания обмена веществ, широко используется в медицине как физиологический раствор, так как входит в состав плазмы крови. В быту хлорид натрия используется для консервации – соления продуктов, этот способ применения связан со способностью убивать микробы.
- **Гидроксид натрия** используется для производства бумаги, продуктов питания (есть даже пищевая добавка E 524, моющих средств, а также входит в состав средств для устранения засоров водопровода, канализации).
- **Соляная кислота** применяется для изготовления лекарств, очистки металлов от ржавчины, при окрашивании тканей, для получения солей.
- Опытным путем докажите, в каких приборах содержатся растворы хлорида натрия, гидроксида натрия, соляной кислоты. Выберите подходящие для этой цели реактивы: 1% раствор сульфата меди (II), 1% раствор нитрата серебра, 1% раствор хлорида бария, спиртовой раствор фенолфталеина, водные растворы лакмуса и метилового оранжевого.

Что делали

В три пробирки добавили по две капли индикатора лакмуса

Что наблюдали?

В пробирке с солью (хлоридом натрия) индикатор не изменил окраску, в пробирке с кислотой стал красным, а в пробирке со щелочью цвет индикатора стал синим

Задание на анализ

Одним реактивом распознаем 4 соли

- В 4 пробирках находятся растворы **нитратов калия, магния, цинка и серебра**.
- Все эти вещества важны для повседневной жизни: нитраты калия и магния – это удобрения, помогающие получить высокие урожаи в сельском хозяйстве, нитрат цинка нужен для окрашивания тканей, нитрат серебра с древних времен используется как лекарство, а еще это промежуточный продукт при получении чистого серебра.

Используя только один реактив, определите, раствор какой соли находится в каждой из пробирок.

На лабораторном столе выставлен набор реактивов:

р-р соляной кислоты, хлорида бария, карбоната натрия, гидроксида калия, растворы индикаторов

- $\text{KNO}_3 + \text{KOH}$ – нет признаков реакции
- $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$ – выпадает осадок белого цвета, нерастворимый в избытке щелочи
- $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{KNO}_3$ – гидроксид цинка сначала выпадает в осадок, а затем растворяется в избытке щелочи
- $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$
- $2\text{AgNO}_3 + 2\text{KOH} = \text{Ag}_2\text{O} + 2\text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ - гидроксид серебра неустойчив в водном растворе и разлагается на оксид серебра бурого цвета и воду

Задание на синтез

Одна стадия и четыре способа

- Хлорид магния используют в медицине как лекарство а также для плавления льда на дорогах. Получите хлорид магния в одну стадию четырьмя способами. Напишите уравнения протекающих реакций, укажите их тип.

На лабораторном столе выставлен набор реактивов:

- раствор соляной кислоты, хлорида бария, хлорида натрия, хлорида меди (II), гидроксида натрия, сульфата магния, твердые вещества: оксид магния, магний металлический

Уравнения реакций	Признаки реакции	Тип реакции
$Mg+2HCl=MgCl_2+H_2$	Растворение металла, выделение газа	замещение
$MgO+2HCl=MgCl_2+H_2O$	Растворение осадка	Ионного обмена
$MgSO_4+BaCl_2=MgCl_2+BaSO_4$	Выпадение осадка белого цвета	Ионного обмена
$Mg+CuCl_2=MgCl_2+Cu$	Обесцвечивание раствора, выпадение красного осадка меди	Замещение

Обобщенная ориентировочная основа действия по распознаванию веществ

- 1) определяем класс веществ, которые требуется распознать
- 2) определяем качественный химический состав: атомы определенных химических элементов, катионы и анионы, образующие данные вещества
- 3) анализируем внешние физические свойства веществ, которые легко выявить, используя органы чувств
- 4) устанавливаем химические свойства типичные для данного класса веществ
- 5) определяем (теоретически или практически) растворимость веществ
 - А) в воде (экспериментально или по таблице растворимости)
 - Б) в кислотах (экспериментально или теоретически, исходя из типичных химических свойств)
 - В) в щелочах
- 6) подбираем качественные реакции на конкретные катионы или анионы, перешедшие в раствор

Типы задач на качественный анализ

- 1) на протекание химических **реакций**, **характерных** для данного вещества
- 2) на **распознавание** (определение, доказательство, обнаружение) каждого из предложенных веществ
- 3) на **обнаружение** вещества в смеси
- 4) на **доказательство (подтверждение)** **качественного** состава вещества
- 5) на **определение классов** веществ
- 6) на экспериментальное **получение заданного вещества**

1. на протекание химических **реакций**, **характерных** для данного вещества

- **Особенности:** Построены на методологическом принципе от общего к частному и позволяет применить знания общих свойств соединений данного класса для предсказания химических свойств конкретного вещества
- *Используя выданные реактивы, проведите химические реакции, характерные для оксида алюминия. Докажите, что данный оксид имеет амфотерный характер*

2. на **распознавание** (определение, доказательство, обнаружение) каждого из предложенных веществ

- Предполагают выполнение мысленных действий анализа, сравнения, и синтеза знаний о характерных химических реакциях нескольких веществ, внешних признаков качественных реакций на определенные катионы и анионы
- *Опытным путем определите, в каких пробирках содержатся растворы:*
 - а) хлорида натрия*
 - б) гидроксида натрия*
 - в) соляной кислоты*

3. на обнаружение вещества в смеси

- Анализ смеси – более сложное задание. Так как требует не только знания качественных реакций на катионы и анионы, но и анализа возможных взаимодействий ионов внутри смеси, например в водном растворе
- *Вам выдана смесь растворенных в воде веществ. Определите, присутствуют ли в данной смеси хлорид-ионы, сульфат-ионы, карбонат-ионы?*
- *Можем ли мы предположить, что в данном растворе присутствуют катионы кальция? Обоснуйте Ваше предположение.*

4. на доказательство (подтверждение) качественного состава вещества

- Требуют проведения мысленного качественного анализа, выделения ионов, входящих в состав вещества и подбора качественных реакций на них.
- *Опытным путем докажете, что в состав соляной кислоты входят катионы водорода и хлорид ионы.*
- *Какие ионы образуются при диссоциации сульфата меди (II). Докажете опытом путем правильность вашего решения.*

5. на определение классов веществ

- Задачи такого типа предполагают сравнение и обобщение характерных химических свойств, присущих тому или иному классу соединений

Перед вами три белых порошка:

оксид, хлорид и сульфат цинка.

Определите каждое из предложенных веществ. По каким характерным свойствам Вы различили оксид и каждую из солей цинка?

6. на экспериментальное **получение** **заданного вещества**

- Такие задания позволяют выстроить цепочку на генетическую связь между классами неорганических веществ, установить причинно-следственные связи между исходным и конечным веществом.

- *Получить гидроксид, исходя из металлического магния*

Уровни сложности аналитических задач по химии

Уровень	Тип аналитических задач	Общая характеристика
Базовый	Характерные реакции	Для одного вещества с опорой на дидактический материал
	Распознавание веществ	2-3 вещества с опорой на таблицу
	Анализ смеси	Обнаружение 1 катиона или аниона в смеси
	Доказательство качественного состава	Не предусмотрено
	Получение заданного вещества	В одну стадию
Повышенный	Характерные реакции	2-3 веществ в сравнении без опоры на дидактический материал
	Распознавание веществ	4-5 веществ без опоры на таблицу качественных реакций
	Анализ смеси	2-4 иона
	Доказательство качественного состава	Для веществ различных классов (сравнение)
	Определение класса веществ	Определение класса веществ в ряду из 2-3 веществ
	Получение заданного вещества	Получение заданного вещества в две стадии
Высокий	Характерные реакции	Самостоятельное выявление характерных свойств веществ и отнесение его к определенному классу
	Распознавание веществ	Использование для идентификации 6 и более веществ
	Анализ смеси	Анализ смеси неизвестного состава
	Анализ качественного состава	Анализ основных и кислых солей
	Определение класса веществ	Неизвестные порошки
	Получение заданного вещества	В 3 и более стадий

Школьный химический эксперимент

- *специальным образом организованный процесс обучения, направленный на познание*
- *естественно-научных объектов и развитие экспериментальной деятельности учащихся;*



- *интегративный эксперимент обеспечивает: уникальность, специфичность, неповторимость, имидж, обаяние естественно-научных предметов*

- *является специфическим средством:*
 - ✓ *иллюстрации явлений;*
 - ✓ *исследования учебных проблем;*
 - ✓ *доказательства истинности гипотез;*
 - ✓ *воспитания и развития ценностных отношений учащегося;*
 - ✓ *совершенствования, закрепления,*
- *применения знаний в действии.*

Учебные действия

- *практические действия с бытовыми веществами и материалами, необходимые в процессе жизнедеятельности:*

- *работа с материалами, инструментами, электроприборами, химическими веществами;*
- *приливание и насыпание веществ;*
- *нагревание, обращение с открытым пламенем;*
- *отстаивание и фильтрование;*
- *декантация и дистилляция;*
- *приготовление растворов...*

действия универсального характера:

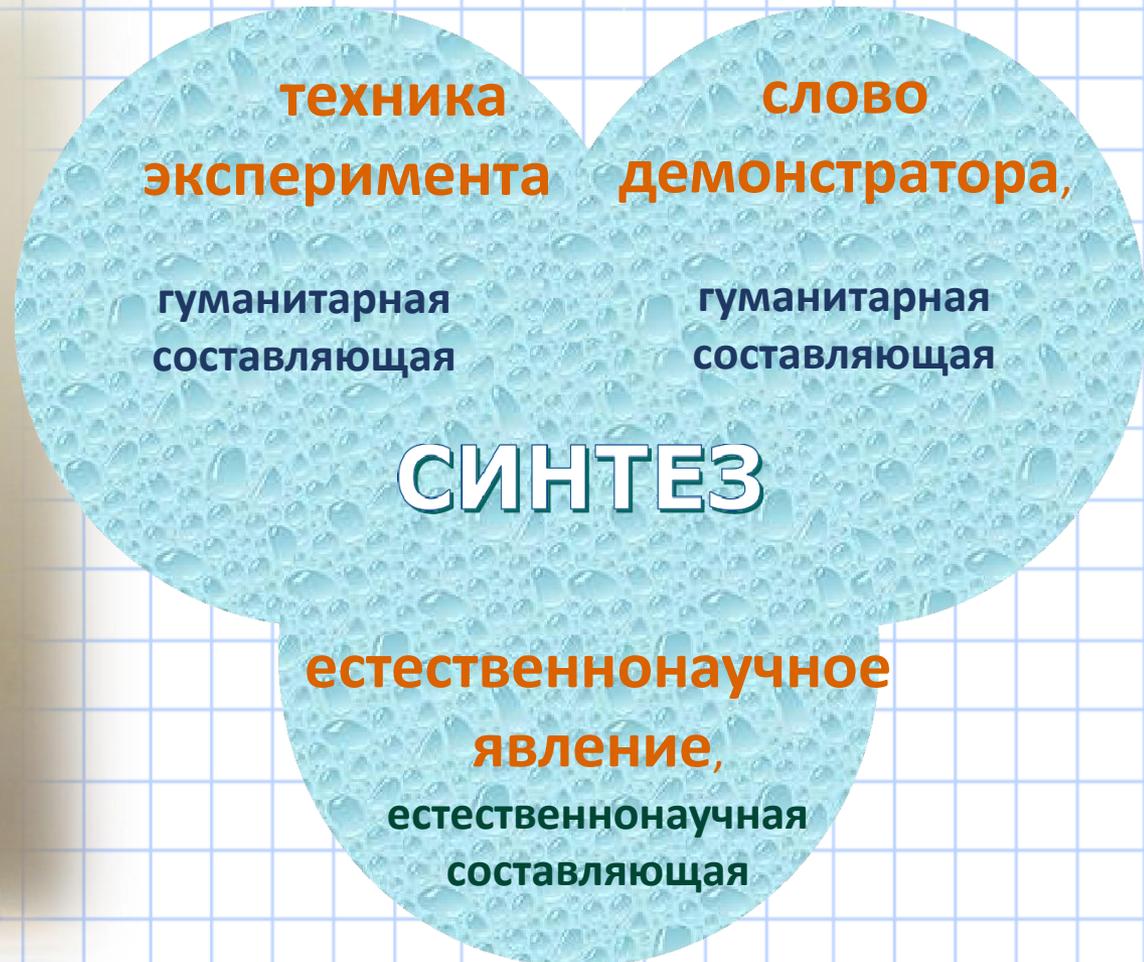
- *анализ чувственных восприятий;*
- *синтез умозаключений и выводы;*
- *планирование и отчёт...*
- *действия безопасности работы с веществами и первой помощи при:*
- *возгораниях и разливах едких и летучих веществ...*

ВИДЫ ИНТЕГРАТИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

демонстрационный	лабораторный		практический
<i>учительский и ученический</i>	<i>лабораторный опыт, лабораторная работа</i>		<i>практикум, практическая работа</i>
<ul style="list-style-type: none"> • изучение нового материала; • формирование понятий о естественных объектах; • способ исследования; • иллюстрация оборудования, техники исследования; • создание стимуляционно-мотивирующих ситуаций 	<ul style="list-style-type: none"> • изучение и закрепление нового материала; • продуктивное усвоение новых знаний и умений; • доказательство истинности гипотез; • формирование действий с веществом и лабораторным оборудованием; • формирование действий по технике проведения эксперимента, по технике безопасности и др. 		<ul style="list-style-type: none"> • закрепление и применение изученного материала; • развитие умений применять знания на практике; • формирование экспериментальных умений;
домашний	занимательный	виртуальный	мысленный
<i>в домашних условиях</i>	<i>эмоционально-проблемный</i>	<i>в режиме ICT</i>	<i>в воображении</i>
<ul style="list-style-type: none"> • закрепление знаний и применение умений в жизни; • создание проблемы; • познание веществ в быту; • мотивация учения 	<ul style="list-style-type: none"> • мотивация учения; • создание стимуляционно-мотивирующих ситуаций 	<ul style="list-style-type: none"> • иллюстрация опасных веществ, явлений и демонстрация процессов растянутых во времени; • этапное рассмотрение процесса 	<ul style="list-style-type: none"> • формирование образов • подготовка к реальному эксперименту

ДИДАКТИКА ИНТЕГРАТИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

процесс и результат интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний: синтез техники эксперимента, сущности явления и слова



ДИДАКТИКА ИНТЕГРАТИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

1я форма: перед проведением эксперимента со слов учителя или ученика школьники получают информацию о процессе, а затем наблюдают признаки, подтверждающие слова экспериментатора (*иллюстративный характер*);

2я форма: перед проведением эксперимента со слов демонстратора школьники получают готовую информацию о непосредственно не воспринимаемых связях и отношениях, а затем в ходе эксперимента разъясняется его сущность (*иллюстративный характер*);

3я форма: учитель или ученик по ходу демонстрации словом акцентирует внимание учащихся на признаках, а они, в свою очередь, делают выводы и усваивают знания из непосредственного наблюдения (*исследовательский характер*);

4я форма: демонстратор, акцентируя внимание учащихся на признаках, непосредственно не воспринимаемых в ходе наблюдения, ведёт их к осознанию интегративных связей и отношений (*исследовательский характер*);

5я форма: демонстратор перед проведением эксперимента задаёт проблему, решение которой школьники находят в ходе анализа эксперимента и синтеза умозаключений о сущности процесса (*проблемный характер*).

Тематическое распределение демонстрационного эксперимента на уроках химии

№ п/п	Тема урока	Демонстрационный эксперимент
Тема № 1. Введение. Первоначальные понятия		
1.	Предмет химии. Исторический очерк.	Д. 1. Возгонка бензойной кислоты. Д. 2. «Кровь без раны» Д. 3. «Сироп» (NaOH + ф/ф) Д. 4. «Вулкан» (разложение $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)
1.	Вещества и их свойства.	Д.5. Горение бенгальского огня
1.	Превращения веществ (явления физические и химические)	Д. 6. Физические явления; ➤ Возгонка I_2 ➤ Плавление парафина Д. 7. Взаимодействие Na с водой Д. 8. Взаимодействие $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}$ Д. 9. Взаимодействие $\text{NaOH} + \text{CuSO}_4$ Д. 10. Обугливание сахара

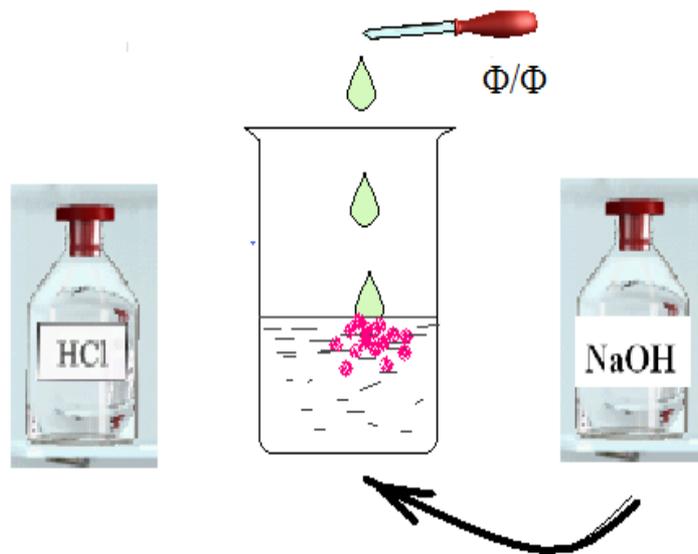
Картотека демонстрационных опытов для 8 класса

8 – Д.3

«Малиновый сироп»

- NaOH 0.1н
- H₂SO₄ 0.1н
- Ф/Ф

- Хим. стакан 50 мл
- Стеклянная палочка
-



- ✓ Налить щелочь
- ✓ Добавить несколько капель фенолфталеина
- ✓ Прилить кислоты для исчезновения окраски



Ф/Ф изменяет окраску в щелочи. Становится малиновым как сироп



8 – Д.2

«Кровь без раны»

- FeCl_3 (I)
- KCNS (5%)
- (NH_4CNS) (5%)

- Вата,
- Стеклянная трубочка



- ✓ Вату смочить раствором роданида калия или аммония и протереть запястье
- ✓ Стеклянную трубочку опустить в раствор хлорида железа и пальцем закрыть конец трубки, задержав немного раствора
- ✓ Провести палочкой по руке, открывая понемножку отверстие трубки.

✚ При взаимодействии роданида калия и хлорида железа (III) появляется кроваво-красный цвет, похожий на кровь

ДОМАШНИЙ ИНТЕГРАТИВНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

- ✓ знакомство, усвоение и неформальное понимание основных закономерностей на свойствах, часто используемых в жизни веществ и на реальных процессах;
- ✓ совершенствование ключевых действий во внеучебной, жизненной обстановке;
- ✓ прогнозирование последствий тех или иных действий с разными веществами, используемыми в процессе жизнедеятельности;
- ✓ навыки использования подручных материалов и инструментов для решения задач;
- ✓ потребность в совместной деятельности и в обсуждении достигнутых результатов;
- ✓ навыки публичного представления результатов выполненной работы;
- ✓ готовые стимуляционно-мотивирующие ситуации на урок и мотивация учебной деятельности школьников;
- ✓ активное использование информационной среды и развитие творческого интегрального мышления;
- ✓ понимание роли естественных наук в жизни каждого человека и цивилизации в целом.. Главное, неформальный подход и строгое соблюдение безопасности!

ДОМАШНИЙ ИНТЕГРАТИВНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

1. В насухо вытертом блюдце смешайте чайную ложку кристаллической питьевой

соды с чайной ложкой кристаллической лимонной кислоты, пронаблюдайте; добавьте к этой смеси несколько капель воды, сделайте выводы;

2. Какими побочными эффектами сопровождается взаимодействие этих веществ, как это используется и где это можно использовать;

3. Приготовьте в одном стакане 100 мл 20 % раствора питьевой соды, а в другом стакане приготовьте 100 мл 10 % раствора лимонной кислоты, используя для этого чайную ложку с оценкой массы вещества и бытовой стакан объёмом 200 мл; можно использовать другую подручную посуду с известным объёмом; оцените вкус каждого из растворов;

4. В третий стакан прилейте четверть объёма раствора соды и порциями прибавляйте раствор лимонной кислоты периодически пробуя смесь на вкус; при каком соотношении вкус растворов стал нейтральным, т.е. и не выраженным содовым и не выраженным лимонным;

5. Составьте уравнение реакции взаимодействия питьевой соды с лимонной кислотой и соотнесите ваши практические данные с теоретическими, рассчитав при этом количества веществ в смешиваемых растворах;

6. Зачем при приготовлении борща, винегрета и других овощных блюд в них добавляют чайную ложку уксуса или лимонной кислоты;

при возникновении изжоги люди иногда прибегают к приёму кристаллической питьевой соды, но врачи категорически не рекомендуют этого делать, предположите почему.



Список практических работ из Примерной ООП ООО 2010 (13 работ)

- Лабораторное оборудование и приемы обращения с ним. Правила безопасной работы в химической лаборатории.
- Очистка загрязненной поваренной соли.
- Признаки протекания химических реакций.
- Получение кислорода и изучение его свойств.
- Получение водорода и изучение его свойств.
- Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.
- Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».
- Реакции ионного обмена.
- Качественные реакции на ионы в растворе.
- Получение аммиака и изучение его свойств.
- Получение углекислого газа и изучение его свойств.
- Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV – VII групп и их соединений».
- Решение экспериментальных задач по теме «Металлы и их соединения»

Практические работы 8 класс (ФГОС 2021)

- **№1** Правила работы в лаборатории и приемы обращения с лабораторным оборудованием
- **№2** Разделение смесей на примере очистки поваренной соли.
- **№ 3** Получение и соби́рание кислорода, изучение его свойств.
- **№4** Получение и соби́рание водорода, изучение его свойств.
- **№5** Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества.
- **№6** Решение экспериментальных задач по теме «Основные классы неорганических соединений».

Практические работы 9 класс (ФГОС 2021)

- **№1** Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация»
- **№2** Получение соляной кислоты и изучение ее свойств
- **№3** Получение аммиака и изучение его свойств
- **№4** Получение углекислого газа. Качественная реакция на карбонат ион
- **№5** Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»
- **№ 6** Жёсткость воды и методы её устранения
- **№ 7** Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»

Урок по химии для 9 класса

Практическая работа № 4. «Решение экспериментальных задач по теме «Подгруппа кислорода»

Цель : проверить знания учащихся полученные при изучении темы «Подгруппа кислорода» и закрепить их практически с помощью решения экспериментальных задач по теме; продолжить формировать умения и навыки работать с лабораторным оборудованием и реактивами, соблюдая технику безопасности

Задачи:

- **Образовательные:** составлять уравнения химических реакций; повторить правила по ОТ при проведении практической работы и инструкции по ТБ при работе с кислотами, щелочами, лабораторной посудой
- **Развивающие:** развивать познавательный интерес к химии; создать условия для изучения и определения веществ с помощью осуществимых реакций; формировать умение наблюдать, выполнять химические реакции; развивать умение логично мыслить и делать выводы
- **Воспитательные:** формировать умение работать в парах; развивать чувство товарищества и взаимопомощи; воспитывать толерантные отношения в классе
- **Оборудование и реактивы:** штатив для пробирок, пробирки, набор реактивов: серная кислота, соляная кислота, гидроксид натрия, лакмус, хлорид бария, нитрат серебра.
- **Тип урока:** урок закрепление знаний, практическая работа
- **Формы работы:** индивидуальная, парная

Экспериментальная задача 1

Провести реакции, подтверждающие качественный состав серной кислоты. Написать уравнения реакции.

Выполнение	Наблюдения	Выводы
<p>Раствор H_2SO_4, находящийся в пробирке, делим на 2 части, т.е. отливаем в другую пробирку.</p> <p>В одну пробирку добавляем лакмус</p> <p>Во вторую пробирку приливаем раствор $BaCl_2$</p>	<p>раствор стал красным, значит среда кислая. Кислая среда определяется наличием ионов H^+.</p> $H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$ <p style="text-align: center;">белый</p> $2H^+ + SO_4^{2-} + Ba^{2+} + 2Cl^- \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2H^+ + 2Cl^-$ $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$ <p>выпадает белый осадок, значит там присутствуют сульфат-ионы.</p>	<p>H_2SO_4 состоит из ионов H^+, т.к. при действии лакмуса раствор красный, это говорит о наличии H^+; и из сульфат-ионов, т.к. $BaCl_2$ является качественным реактивом на сульфат-ионы.</p>

Экспериментальная задача 2.

Даны три номерные пробирки с растворами. Определить в какой из них находится соляная кислота, серная кислота и гидроксид натрия. Написать уравнения соответствующих реакций в молекулярном и ионном виде

Берем пробы из 3х пронумерованных пробирок, т.е. отливаем небольшое количество реактива в чистые пробирки. В эти пробы добавляем лакмус. Допустим это пробирка под № 3. Оставляем ее, т.е. мы ее определили. От оставшихся 2х пробирок вновь берем пробы и в эти пробы добавляем AgNO_3 . К оставшейся пробирке №2 приливаем BaCl_2

В 2х пробирках раствор красный, в третьей – синий, значит там, где синий раствор – это щелочь, т.е. NaOH . Наблюдаем, что в I (допустим) пробирке выпал белый творожистый осадок, значит там находится HCl .



белый



выпадает белый осадок, значит там серная кислота.



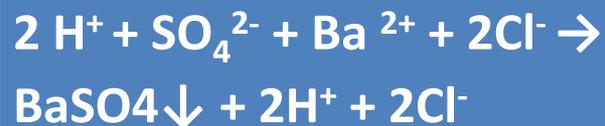
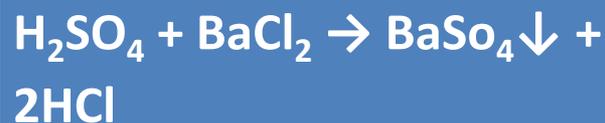
В I пробирке HCl , т.к. при действии AgNO_3 выпадает белый творожистый осадок, во II - H_2SO_4 , т.к. при действии BaCl_2 выпал белый осадок, в III пробирке – NaOH , т.к. при добавлении лакмуса раствор стал синим

Экспериментальная задача 3. (дополнительно)

Доказать, что поваренная соль содержит примеси сульфата натрия.

Растворяем соль в воде и приливаем BaCl_2

выпадает белый осадок, значит там серная кислота.



нет изменений, значит соль не содержит примеси

Поваренная соль содержит (не содержит примеси сульфата натрия)

Шкала критериев для оценки индивидуальных отчетных заданий:

- Знание теоретического материала 1
- Знание и владение техникой безопасности при выполнении лабораторных опытов 0,5
- Умение применять знания в конкретной практической ситуации 0,5
- Оценка собственных действий пребывания в различных ролях (исполнителя, комментатора, контролера) по ходу практической работы 0,5
- Умение аргументировать свою позицию относительно различных элементов проводимого эксперимента 0,5
- Умение записывать наблюдаемые явления, проводимые химические реакции, оформлять выводы 2
- Итого 5 баллов

Оценка экспериментальных умений (в процессе выполнения практических работ по инструкции)

- Практические работы по химии выполняются в тетрадях для практических работ. При оценивании отчета по выполнению практической работы особое внимание уделяется качеству и полноте самостоятельных выводов ученика.
- Количество практических работ определено в программе.
- В течение учебного года тетради для практических работ хранятся в школе.

Норма оценки за практическую работу

Отметка «5»:

- Эксперимент выполнен полностью. Сделаны правильные наблюдения и выводы,
- эксперимент осуществлен по плану, с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами,
- проявлены организационно-трудовые умения (поддерживается чистота рабочего места, порядок на столе, экономно используются реактивы).
- Допущены не более двух несущественных ошибок при оформлении работы.

Отметка «4»:

- работа выполнена, сделаны правильные наблюдения и выводы: эксперимент выполнен неполно или наблюдаются несущественные ошибки в работе с веществами и приборами.

Отметка «3»:

- ответ неполный, работа выполнена правильно не менее, чем наполовину, допущена существенная ошибка (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по ТБ при работе с веществами и приборами), которую учащийся исправляет по требованию учителя. Допускается оформление работы без записи уравнений реакций.
- Эксперимент полностью выполнен в соответствии с инструкциями и правилами техники безопасности, но работа не оформлена.

Отметка «2»:

- Выполнено менее половины работы;
- допущены две или более существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по ТБ при работе с веществами и приборами), которые учащийся не может исправить.

Отметка «1»:

- работа не выполнена,
- полное отсутствие экспериментальных умений.
-

Критерии оценки практической работы

- Все практические работы оцениваются по 5-бальной шкале. Элементы, которые обязательны для всех практических работ (цель работы, оборудование и материалы, вывод) оцениваются по 1 баллу. Оставшиеся 4 балла даются за описание хода работы и результатов. Баллы распределяются по отдельным элементам в зависимости от цели работы, объема работы, заданий, предложенных автором, количества экспериментов и химических уравнений.
- Учитель оставляет за собой право снять 1 балл в том случае, если были нарушены правила техники безопасности, эксперимент выполнялся небрежно, неточно.

Критерии оценки практической работы по химии

Компоненты оформленной в тетради практической работы	Баллы	Критерии
Цель работы и оборудование, реактивы	1	Сформулирована лаконично, с опорой на название практической работы. Указан полный перечень оборудования и реактивов, используемый при проведении ПР. Названия химической посуды и веществ записаны без ошибок.
Наблюдения	1	Правильно описаны все признаки реакции, подмечены особенности ее протекания и т.д.
Уравнения реакций	1	Уравнения реакций записаны без ошибок, с расстановкой коэффициентов. Если того требует работа, приведены ионные уравнения реакций, метод электронного баланса и т.д.
Объяснения результатов, выполнение заданий	1	Дан полный комментарий к результатам эксперимента. Даны ответы на все вопросы, если таковые предложены в тексте практической работы.
Вывод	1	Соотнесен с целью работы. Краткий (1-2 предложения) и не повторяет описание хода практической работы, наблюдения и т.д.
Итого	5	5 баллов отметка «5» 4 балла отметка «4» 3 балла отметка «3» 2 балла отметка «2»

Оценка умений решать экспериментальные задачи

- При оценке этого умения следует учитывать наблюдения учителя и предъявляемые учащимся результаты выполнения опытов.
- **Отметка «5»:**
 - План решения задачи составлен правильно,
 - осуществлен подбор химических реактивов и оборудования,
 - эксперимент выполнен полностью,
 - дано полное объяснение и сделаны выводы.
- **Отметка «4»:**
 - план решения составлен правильно,
 - осуществлен подбор химических реактивов и оборудования,
 - эксперимент выполнен полностью,
 - допущено не более двух несущественных ошибок (в объяснении и выводах).
- **Отметка «3»:**
 - план решения составлен правильно,
 - осуществлен подбор химических реактивов и оборудования,
 - эксперимент выполнен не менее, чем наполовину, допущена существенная ошибка в объяснении и выводах,
 - эксперимент выполнен полностью, отчет не составлен
 - допущены нарушения техники безопасности, эксперимент выполнен полностью, сделаны несущественные ошибки в объяснении и выводах.
- **Отметка «2»:**
 - допущены две и более ошибки (в плане решения, в подборе химических, реактивов и оборудования, в объяснении и выводах).
 - допущены нарушения техники безопасности
- **Отметка «1»:**
 - задача не решена.
 - не приступил к работе

ОГЭ по химии 2022 год: Спецификация.

Изменений в КИМах ОГЭ-2023 нет!

Таблица 2

№	Название раздела	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида деятельности от максимального первичного балла за всю работу, равного 40
1	«Основные понятия химии (уровень атомно-молекулярных представлений)»	1	1	2,5
2	«Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»	2	3	7,5
3	«Строение вещества»	2	2	5
4	«Многообразие химических реакций»	7	13	32,5
5	«Многообразие веществ»	7	11	30
6	«Экспериментальная химия»	5	10	22,5
	Итого	24	40	100



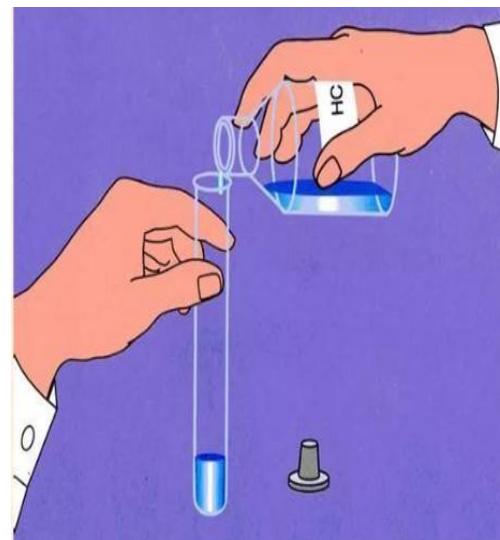
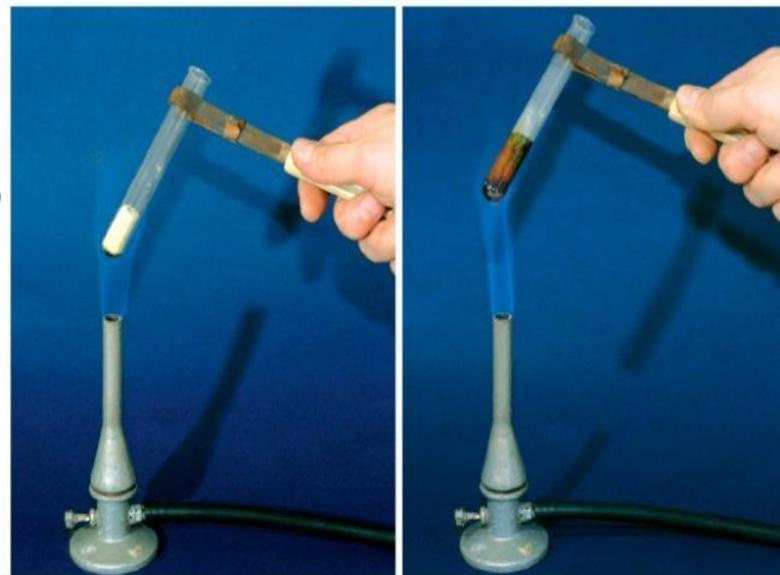
Часть 1 КИМ содержит 14 заданий базового уровня сложности и 5 заданий повышенного уровня сложности. Часть 2 содержит 5 заданий высокого уровня сложности.

Экспериментальные задания на ОГЭ по химии

Задания 23 и 24 ОГЭ по химии являются практико-ориентированными и имеют характер реального химического эксперимента.

Они *проверяют умения*:

- планировать проведение эксперимента на основе предложенных веществ;
- описывать признаки протекания химических реакций;
- составлять молекулярные и ионные сокращенные уравнения;
- умение безопасного обращения с веществами и лабораторным оборудованием.



Проверяемые элементы содержания

№ задания	Проверяемые требования к результатам освоения образовательной программы	Коды проверяемых элементов в содержании	Коды требований к уровню подготовки выпускников	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
23	Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы IV–VII групп и их соединений»; «Металлы и их соединения». Качественные реакции на ионы в растворе (хлорид-, иодид-, сульфат-, карбонат-, силикат-, фосфат-, гидроксид-ионы; ион аммония; катионы изученных металлов, а также бария, серебра, кальция, меди и железа)	4.2, 4.3, 4.4	2.3.2, 2.5.3	В	4	20
24	Правила безопасной работы в школьной лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Разделение смесей и очистка веществ. Приготовление растворов	4.1	2.6, 2.7.2, 2.9.1	В	2	12

Инструкция по технике безопасности при выполнении задания 24

- Во время работы необходимо соблюдать чистоту, тишину и порядок.
- Категорически запрещается в лаборатории принимать пищу, пить воду и пробовать вещества на вкус.
- Нельзя приступать к работе, пока не пройден инструктаж по технике безопасности.
- При проведении работы можно пользоваться только теми склянками, банками и т.п., на которых имеются чёткие надписи на этикетках.
- Склянки с веществами или растворами необходимо брать одной рукой за горлышко, а другой – поддерживать снизу за дно.
- При переливании реактивов не наклоняйтесь над сосудами во избежание попадания капель жидкостей на кожу, глаза или одежду.
- Для переноса жидкости из одной ёмкости в другую рекомендуется использовать склянки с пипеткой.
- Сосуды с реактивами после использования необходимо закрывать пробками и ставить на соответствующие места.
- Смешивая растворы, необходимо стремиться, чтобы общий объём смеси не превышал 1/2 объёма пробирки (не более 3–4 мл).
- Запрещается брать твёрдые вещества руками: используйте для этого шпатель/ложечку для отбора сухих веществ.
- Для определения запаха вещества следует осторожно, не наклоняясь над сосудом и не вдыхая глубоко, лёгким движением руки направлять на себя выделяющийся газ (пары вещества).
- Перемешивая содержимое пробирки, запрещается закрывать её отверстие пальцем руки: используйте для этого пробку или перемешайте, слегка постукивая пальцем по нижней части пробирки.
- В случае разлива жидкости или рассыпания твёрдого вещества сообщите об этом эксперту, оценивающему выполнение лабораторных работ, или организатору в аудитории.
- В случае ухудшения самочувствия сообщите об этом эксперту, оценивающему выполнение лабораторных работ, или организатору в аудитории.

ОГЭ по химии 2022 год: Демонстрационный вариант

Критерии оценивания заданий практической части

Дан раствор сульфата магния, а также набор следующих реактивов: цинк, соляная кислота, растворы гидроксида натрия, хлорида бария и нитрата калия.

- 23 Используя только реактивы из приведённого перечня, запишите молекулярные уравнения двух реакций, которые характеризуют химические свойства сульфата магния, и укажите признаки их протекания.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: Составлены уравнения двух реакций, характеризующих химические свойства сульфата магния, и указаны признаки их протекания: 1) $\text{MgSO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 + \text{MgCl}_2$ 2) выпадение белого осадка; 3) $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ 4) выпадение белого осадка	
Ответ правильный и полный, содержит все названные элементы	4
Правильно записаны три элемента ответа	3
Правильно записаны два элемента ответа	2
Правильно записан один элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	4



ОГЭ по химии 2022 год: Демонстрационный вариант

24

Проведите химические реакции между сульфатом магния и выбранными веществами в соответствии с составленными уравнениями реакции, соблюдая правила техники безопасности, приведённые в инструкции к заданию. Опишите изменения, происходящие с веществами в ходе проведённых реакций.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Химический эксперимент выполнен в соответствии с инструкцией к заданию 24: <ul style="list-style-type: none">• отбор веществ проведён в соответствии с пунктами 3–5, 9, 10 инструкции;• смешивание веществ выполнено в соответствии с пунктами 5–10 инструкции	
Химический эксперимент выполнен в соответствии с правилами техники безопасности	2
Правила техники безопасности нарушены при отборе или смешивании веществ	1
Правила техники безопасности нарушены как при отборе, так и при смешивании веществ	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>
<i>При существенном нарушении правил техники безопасности, эксперт обязан прекратить выполнение эксперимента обучающимся.</i>	



Проблемы при выполнении реального химического эксперимента

1. Неправильно определен признак реакции
 2. Неправильно определен цвет осадка
 3. Неправильное обращение со спиртовкой
 4. Неумение отбирать сухие вещества
 5. Неумение получать газы
4. Недостаточно хорошо усвоенные знания о свойствах кислых солей, поэтому не могут получить осадки, при взаимодействии кислот и солей.

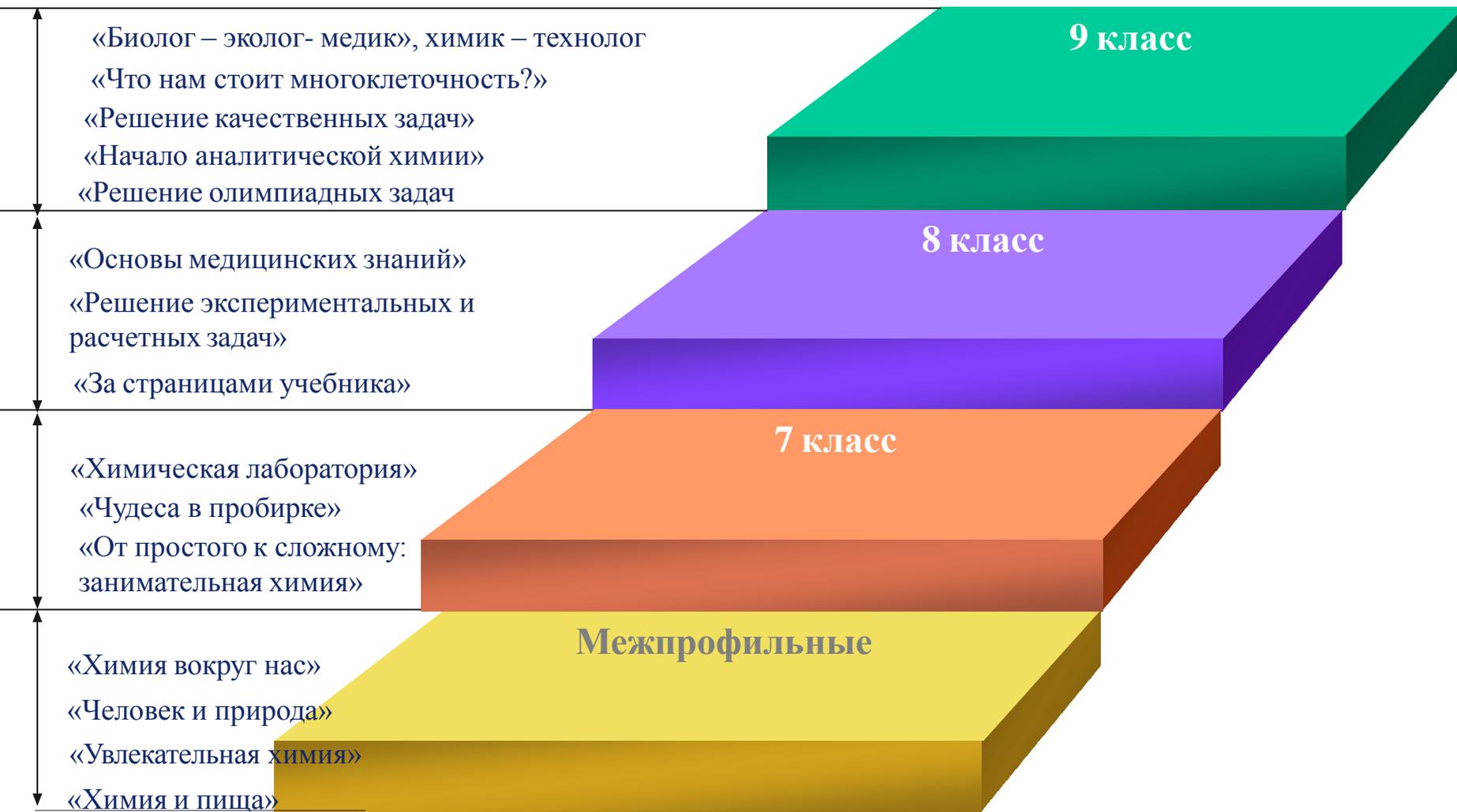


Рекомендации

1. Для повышения качества решения задач, а также формирования практических навыков, учащиеся за текстом условия должны представлять конкретные химические превращения, происходящие согласно задаче.
2. Акцентировать внимание учеников на различиях в понятиях «чистое вещество», «смесь», «раствор». Предоставить им возможность приготовить раствор с заданной массовой долей не только на единственной в основной школе практической работе, но и при решении задач на уроках. Для этой цели можно подготовить доступные реактивы.
3. Для того, чтобы научить учащихся правильно обращаться с веществами на практических работах, можно проводить многоракурсные съёмки экспериментальной деятельности с использованием мобильных телефонов.



Курсы внеурочной деятельности – средство повышения уровня практических навыков обучающихся



Особенности подготовки к ОГЭ: курсы по выбору



ПРОГРАММА КУРСА

Введение. 1ч. Требования техники безопасности при проведении химического эксперимента. Первая медицинская помощь при химических ожогах и отравлениях.

Методы очистки веществ. 2ч.

Способы получения неорганических веществ. 9ч.

Качественный анализ. 2 ч.

Экспериментальное решение задач. 3 ч.

№	Т Е М А	КОЛВО ЧАСОВ	ВИД ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
1	ВВЕДЕНИЕ	1	Лекция.
2	МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВЕЩЕСТВ	2	
1	Очистка веществ перегонкой, перекристаллизацией, декантацией. Фильтрование, выпаривание, сушка веществ. Выпаривание соли из раствора.	1	Лекция, ПР.
2	Получение и декантация сульфата бария.	1	ПР.
3	СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	8	
3	Общие способы получения металлов. Получение металлов реакцией замещения из растворов солей.	1	Лекция, ПР.
4	Получение кислорода разложением перекиси водорода.	1	ПР.
5	Получение водорода.	1	ПР.
6	Получение оксида меди и углекислого газа разложением малахита.	1	ПР.
7	Общие способы получения оснований. Получение гидроксида меди и выделение его из раствора.	1	Лекция, ПР.
8	Общая характеристика способов получения кислот: серной, соляной, азотной, фосфорной <u>кремниевой (опыт)</u> .	1	Лекция, ДО: фосфор с азотной кислотой.
9	Получение соляной кислоты	1	ПР.
10	Общие способы получения солей. Получение солей реакцией обмена между кислотой и оксидом	1	Лекция, ПР.
4	КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ	3	
11	Обнаружение катионов в растворах (Ag^{+1} , Pb^{+2} , Ba^{+2} , NH_4^{+} , Al^{+3} , Fe^{+2} , Fe^{+3})	1	ПР.
12	Определение катионов в растворах (Cl^- , SO_4^{+2} , NO_3^- , CO_3^{+2} , Br^- , I^-)	1	ПР.
13	Качественный анализ железосодержащих лекарственных препаратов.	1	ПР.
5	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ	3	
14	Определение степени засоленности почвы.	1	ПР.
15	Химические свойства неорганических веществ.	1	ПР.
16	Экспериментальное решение задач	1	ПР.

Особенности подготовки к ОГЭ: курсы по выбору

	Тема 7. Качественные задачи	2			
15	<p>Понятие качественной реакции.</p> <p>Практическая работа № 10. <i>«Определение в пронумерованных склянках без этикеток растворов нитрата серебра, <u>гидроксида натрия</u>, хлорида магния, нитрата цинка без использования дополнительных реактивов».</i></p>	1		14.05	
16	<p>Практическая работа № 11. <i>«Осуществление цепочки превращений: Магний --- оксид магния --- нитрат магния ---> <u>гидроксид магния</u> ---> сульфат магния.</i></p>	1		21.05	
17	<p>Итоговое занятие. Выполнение зачетной работы.</p>	1			



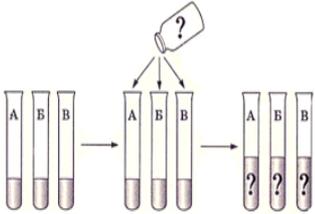
Особенности подготовки к ОГЭ: курсы по выбору

9 класс

Практическая работа № 3

Тема: «Решение экспериментальных задач на распознавание важнейших катионов»

Цель: Повторить и закрепить практические умения и навыки по выполнению химических опытов. Уметь решать различные типы экспериментальных задач, делать выводы, подбирать реактивы и оборудование, правильно проводить опыты. Соблюдать меры по технике безопасности.

Оборудование и реактивы	Правила техники безопасности	Примечание
Пробирки, растворы: гидроксида натрия, карбоната калия, хлорида бария, карбоната кальция, хлорида калия, сульфата натрия, нитрата бария, хлорида натрия, хлорида алюминия, хлорида железа (III).		



Средства для подготовки к реальному эксперименту на ОГЭ

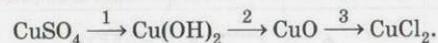
ВАРИАНТ 2

Оборудование и реактивы: спиртовка, пробиркодержатель, спички, стеклянные палочки (2 шт.), штатив для пробирок, пробирки (3 шт.), воронка, фильтровальная бумага, спиртовка, спички; соляная кислота (1 : 2), растворы сульфата меди (II) (0,5 моль/л) и гидроксида натрия или калия (0,5 моль/л).

Содержание и порядок проведения опыта

1. Выполните задания.

Составьте молекулярные уравнения реакций, соответствующих цепочке превращений:

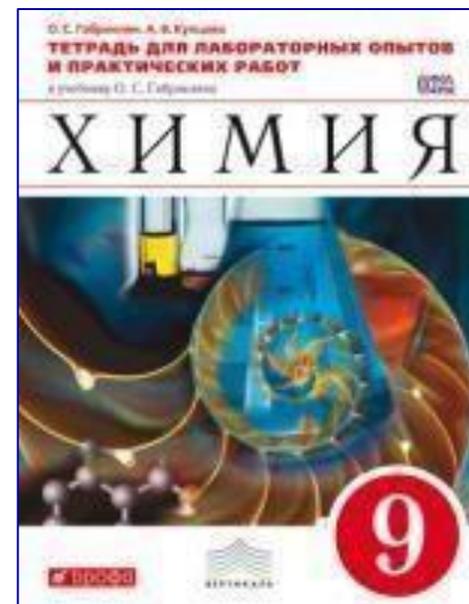
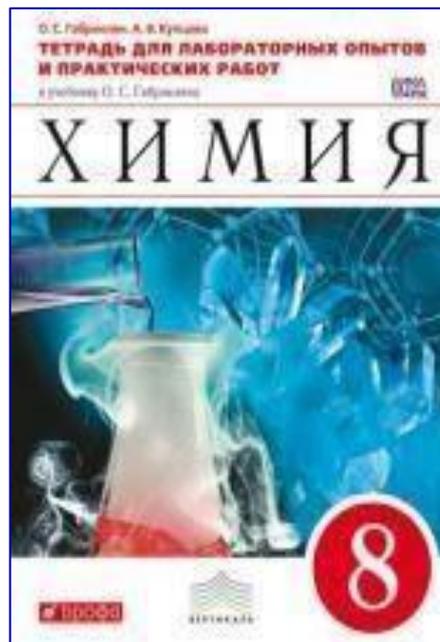


Для превращения 1 составьте ионные уравнения реакции.

Дайте характеристику реакции 2 по всем изученным признакам классификации химических реакций (приложение 5).

2. Ознакомьтесь с рекомендациями по осуществлению цепочек превращений (приложение 4).

3. Проведите реакции, соответствующие рассмотренной выше цепочке превращений, соблюдая правила техники безопасности.



Внимание к реальному химическому эксперименту!!!

Практическая работа 5

Получение кислорода и изучение его свойств

Цель работы: ознакомиться со способом получения кислорода в лаборатории и его свойствами, научиться работать с прибором для получения газов и собирать газ способами вытеснения воды и воздуха, закрепить навыки работы с нагревательными приборами.

Ход работы

1. В сухую пробирку поместите перманганат калия (примерно 1 см^3), вложите около отверстия пробирки небольшой рыхлый комочек ваты (он задерживает частицы перманганата при его нагревании). Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. **Проверьте прибор на герметичность! Для этого зажмите пробирку в ладони, опустите конец трубки в стакан с водой. Если из газоотводной трубки пробулькивают пузырьки воздуха, то прибор герметичен.** Закрепите прибор в штативе в горизонтальном положении и опустите конец газоотводной трубки в стакан почти до его дна.

2. Начинайте нагревание. Сначала прогрейте всю пробирку, затем установите спиртовку под ту часть пробирки, где находится перманганат калия. Соберите кислород вытеснением воздуха из стакана (см. рис. 57, а). Напи-

чие кислорода можно проверить, поднеся тлеющую лучинку к отверстию стакана. **Что наблюдаете? Почему?** Прекратите нагревание и закройте стакан картонным кружком.

3. Возьмите уголёк тигельными щипцами, раскалите его в пламени спиртовки и быстро внесите в стакан с кислородом. **Что наблюдаете?**

4. Наденьте на конец газоотводной трубки стеклянный наконечник и соберите прибор для получения кислорода вытеснением воды (см. рис. 57, б). Снова нагрейте перманганат калия и соберите кислород в перевернутую пробирку, заполненную водой. **Внимание! Сначала выньте из воды газоотводную трубку и только потом прекратите нагревание!** Наличие кислорода проверьте тлеющей лучинкой.

5. Оформите отчёт о проделанной работе в виде таблицы.

Выполняемые операции (что делали)	Рисунки с обозначениями исходных и полученных веществ	Наблюдения. Условия реакций. Уравнения реакций	Объяснения наблюдений. Выводы



Внимание к реальному химическому эксперименту!!!



Практическая работа 2

Решение экспериментальных задач по теме «Растворы. Теория электролитической диссоциации»

Цель работы: научиться проводить реакции ионного обмена и пользоваться таблицей растворимости кислот, оснований, солей.

Вспомните правила техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием в кабинете химии.

Ход работы

Задача 1

Исходя из реактивов, выданных для практической работы, приведите по одному примеру реакций ионного обмена, которые вы могли бы осуществить. Запишите уравнения реакций в молекулярной и ионной (полной и сокращённой) форме. Эти реакции должны отвечать следующим требованиям:

- в результате реакции выделяется газ;
- признаком реакции является выпадение осадка;
- в результате реакции образуется вода.

Проведите соответствующие опыты. Отметьте признаки проведённых реакций.

Задача 2

Выберите один из вариантов задания.

Вариант 1

- $\text{CuO} + 2\text{H}^+ = \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}^0 + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$

Вариант 2

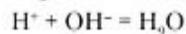
- $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
- $\text{Zn}^0 + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

Осуществите практически эти реакции. Запишите уравнения реакций в молекулярной и полной ионной форме. Отметьте признаки реакций и укажите их тип.

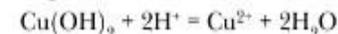
Задача 3

Для многих реакций, протекающих в растворах электролитов, можно записать одинаковые сокращённые ионные уравнения.

Вариант 1



Вариант 2



Договоритесь с соседом по парте, какой вариант будет выполнять каждый из вас. Проведите по две реакции, сущность которых можно описать уравнением из выбранного вами варианта. Запишите уравнения этих реакций в молекулярной и полной ионной форме. Отметьте признаки реакций и условия их протекания. Сравните свои записи. Если понадобится, помогите друг другу.

Задача 4

Предложите не менее двух способов получения одного из веществ (по вашему выбору).

Вариант 1

Хлорид цинка

Вариант 2

Хлорид меди (II)

Запишите уравнения реакций в молекулярной и ионной (полной и сокращённой) форме. Отметьте признаки реакций и условия их проведения.

Внимание к реальному химическому эксперименту!!!

Практическая работа 3

Получение водорода и изучение его свойств

Цель работы: получить водород, научиться проверять его на чистоту, доказать наличие восстановительных свойств у водорода.

Перед выполнением работы необходимо вспомнить следующее.

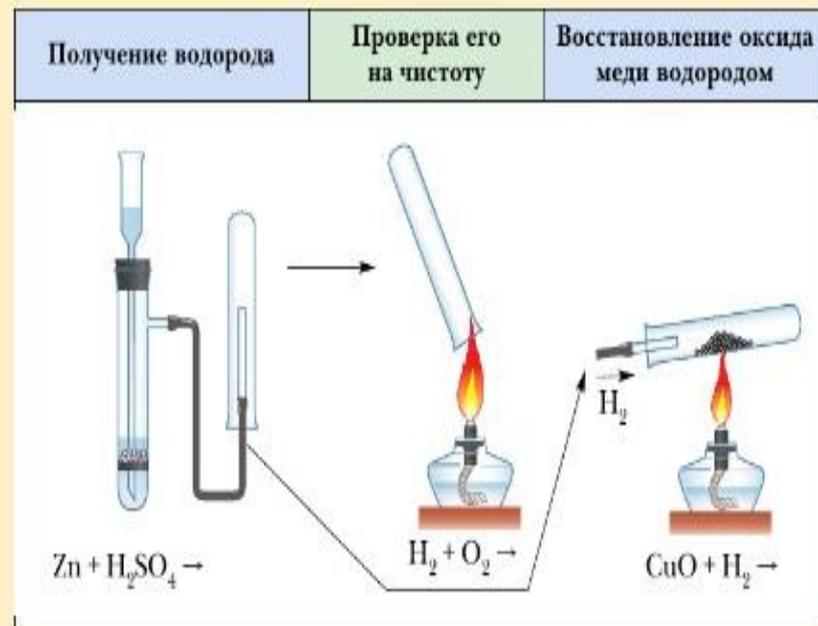
1. Водород – горючий газ. Смесь его с кислородом, содержащая по объёму от 4 до 94% водорода, называется гремучим газом.
2. В приборе для получения водорода должна быть предохранительная медная сетка (зачем?).
3. Перед работой с водородом необходима его проверка на чистоту. Для этого необходимо собрать водород в пробирку и поднести её к пламени спиртовки (см. схему проведения практической работы, с. 79). Сгорание чистого водорода сопровождается сухим хлопком.

Ход работы

1. Рассмотрите схему, определите последовательность своих действий, приготовьте всё необходимое.
2. Рассчитайте относительную плотность водорода по воздуху и объясните, почему его собирают в опрокинутую вверх дном пробирку.



Схема проведения практической работы



3. Оформите в тетради таблицу – отчёт о практической работе, заполните графы 1–3.

№ п/п	Название опыта	Рисунок	Уравнение реакции и признаки её протекания	Вывод
1	2	3	4	5

4. Выполните опыты, заполните графы 4, 5. Какие пары веществ могут быть использованы для получения водорода: а) Hg и HCl; б) Zn и HCl; в) Na и H₂O; г) Cu и H₂SO₄; д) K и H₂O? Составьте уравнения возможных реакций.

Внимание к реальному химическому эксперименту!!!

Кислоту осторожно тонкой струйкой вливают в воду, а не наоборот, иначе произойдет сильное разбрызгивание разогретого и опасного раствора серной кислоты!

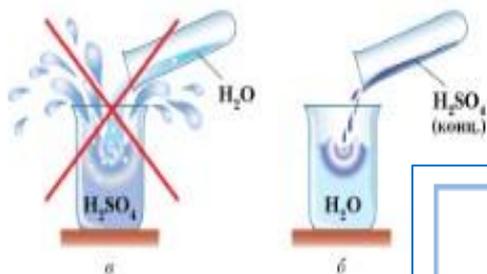


Рис. 30. Правильно разбавления серной кислоты. а - неправильно



1. Поместите в две пробирки небольшие количества оксида меди (II) и оксида цинка. Прилейте в каждую по 1,5–2 мл раствора серной кислоты и немного нагрейте. Что наблюдаете? Составьте соответствующие уравнения реакций.

2. Руководствуясь схемой опыта (рис. 65), получите углекислый газ и пропустите его через известковую воду (раствор гидроксида кальция). Вы уже знаете, что в результате этой реакции образуется нерастворимое вещество белого цвета (известковая вода мутнеет). Вспомните, в каких целях вы использовали эту реакцию на уроках биологии.

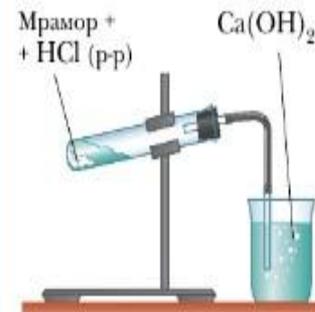


Рис. 65. Получение оксида углерода (IV) и исследование его свойств

Под формулой оксида запишите формулу соответствующей кислоты, чтобы понять суть происходящей реакции обмена и лучше увидеть кислотный остаток образующейся соли.

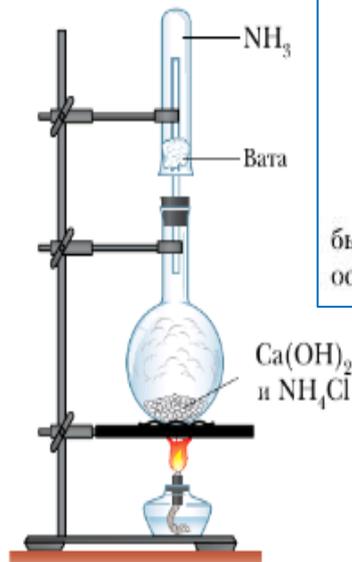
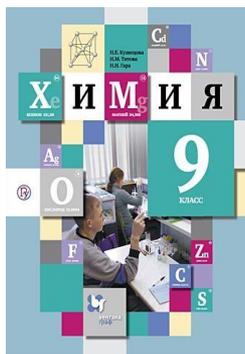
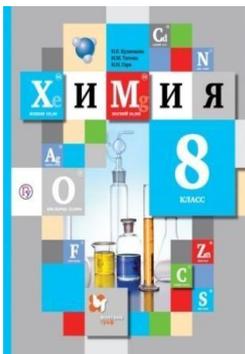


Рис. 38. Получение аммиака в лаборатории



Внимание к реальному химическому эксперименту!!!

Рассмотрите схему опытов получения и исследования свойств гидроксида цинка (рис. 69). Какие действия вам придётся выполнить по ходу лабораторных опытов? Какова их цель? Целесообразность проведения одного из опытов (какого?) должна вызывать у вас сомнения.

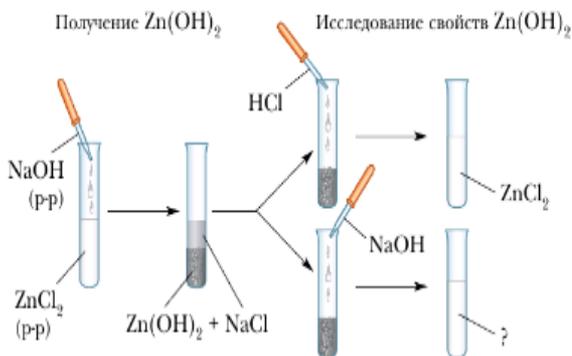


Рис. 69. Схема выполнения опытов по получению гидроксида цинка и исследованию его свойств

Для **нерастворимых оснований** характерны два **общих свойства**: они растворяются в растворах сильных кислот и разлагаются при нагревании (в отличие от щелочей) на соответствующий оксид и воду.

Подтвердим существование этих свойств с помощью лабораторных опытов. Последовательность опытов представлена на рисунке 68.

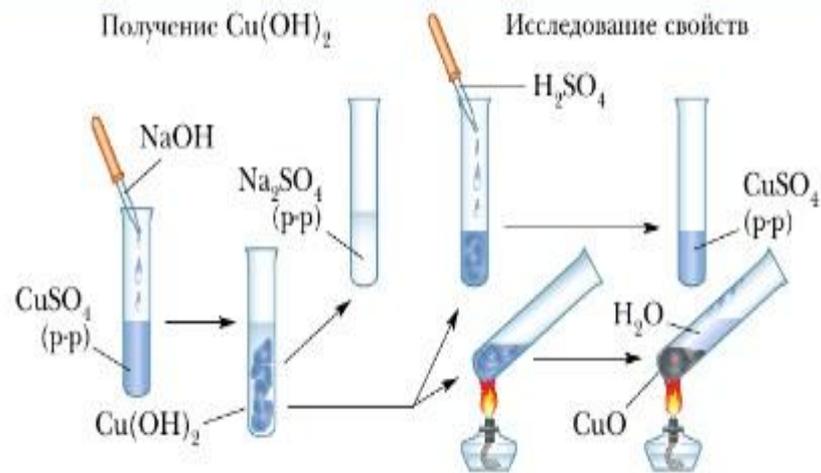
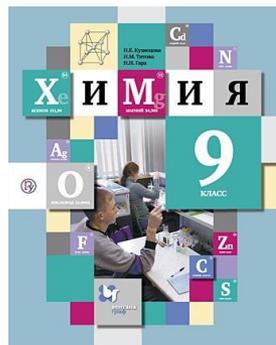


Рис. 68. Схема выполнения опытов по получению гидроксида меди (II) и исследованию его свойств



Рассмотрите рисунок 68 и постарайтесь устно описать порядок действий при выполнении лабораторного эксперимента. Выполните опыты: получение гидроксида меди (II) Cu(OH)₂, разложение

Внимание к реальному химическому эксперименту!!!

Практическая работа 2

Получение аммиака и изучение его свойств

Оборудование и реактивы: лабораторный штатив с лапкой, спиртовка, две сухие пробирки, газоотводная трубка с пробкой, ложечка, стеклянная палочка, вата, кристаллизатор с водой, штатив с пробирками, кусок фильтровальной бумаги, хлорид аммония, гидроксид кальция, раствор аммиака, раствор серной кислоты.

1. В небольшую фарфоровую чашку или на лист бумаги насыпьте две ложечки хлорида аммония и одну ложечку гидроксида кальция. Смесь перемешайте стеклянной палочкой (запах какого газа вы почувствовали?) и насыпьте в сухую пробирку.

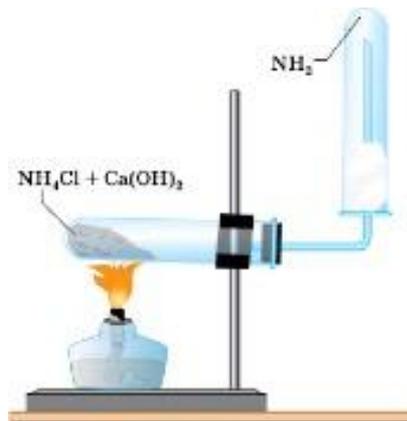


Рис. 132. Прибор для получения аммиака

2. Укрепите пробирку со смесью в лапке штатива так, чтобы её дно находилось несколько выше её отверстия. В противном случае капли воды, образующейся в результате реакции, могут попасть на горячую часть пробирки, отчего она треснет. В отверстие пробирки поместите резиновую пробку с изогнутой стеклянной трубкой, которую направьте вверх (рис. 132). На неё повесьте другую пробирку, предназначенную для сбора аммиака.

Обратите внимание, что эта пробирка, а также газоотводная трубка должны обязательно быть сухими. Отверстие перевернутой вверх дном пробирки закройте куском ваты. Объясните, почему аммиак собирают в пробирку, расположенную отверстием вниз. Можно ли собирать аммиак методом вытеснения воды? Почему?

3. Слегка прогрейте пробирку пламенем спиртовки, а затем нагревайте в том месте, где находится смесь. Какое вещество образуется на стенках пробирки? Поднесите к отверстию пробирки для сбора газа кусочек фильтровальной бумаги, смоченной раствором фенолфталеина. Что наблюдаете? Повторяйте эту процедуру несколько раз до тех пор, пока не обнаружите аммиак. После этого прекратите нагревание. Напишите уравнение реакции.

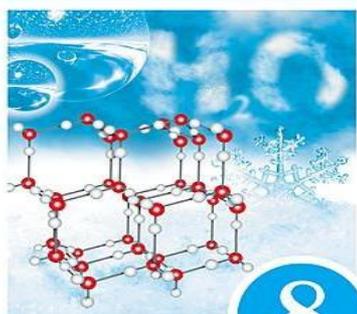
4. К отверстию пробирки с аммиаком поднесите стеклянную палочку, смоченную раствором соляной кислоты. Что происходит? Что представляет собой образовавшийся белый дым?

5. Налейте в пробирку 1—2 мл водного раствора аммиака, добавьте несколько капель фенолфталеина, а затем серной кислоты до исчезновения окраски. Напишите уравнение реакции.

6. Сделайте выводы о физических и химических свойствах аммиака.

В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лукин

ХИМИЯ

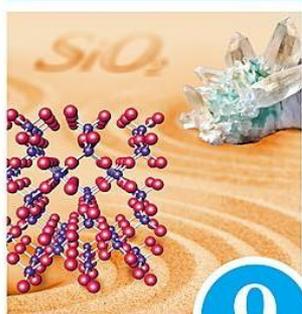


8

ДРОЗДОВ

В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лукин

ХИМИЯ



9

ДРОЗДОВ

Внимание к реальному химическому эксперименту!!!

Лабораторный опыт 2.

Сравнение окраски индикаторов в разных средах. Определение кислотности среды

1. В три пробирки налейте примерно по 1 мл раствора лакмуса. В первую пробирку добавьте каплю соляной кислоты, вторую оставьте для сравнения, а в третью добавьте каплю раствора гидроксида натрия. Отметьте изменение окраски раствора. Аналогичный опыт проделайте с метилоранжем и фенолфталеином. Результаты наблюдений занесите в таблицу 7.

Изменение окраски индикаторов в различных средах Таблица 7

Индикатор	Среда		
	кислотная	нейтральная	щелочная
Лакмус			
Метилоранж			
Фенолфталеин			

2. Запишите в тетрадь состав выданных вам растворов и пронумеруйте их. В первый раствор опустите стеклянную палочку, затем прикоснитесь ею к полоске индикаторной бумаги и сравните полученную окраску со шкалой. Значение pH запишите в тетрадь. Промойте палочку водой и проведите исследование остальных растворов. Какие из них являются нейтральными, кислотными, щелочными?

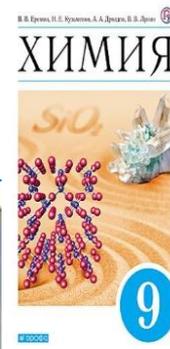
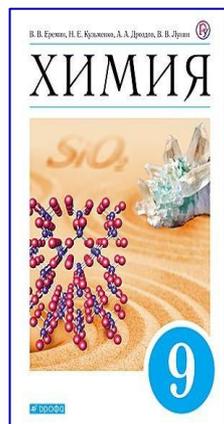
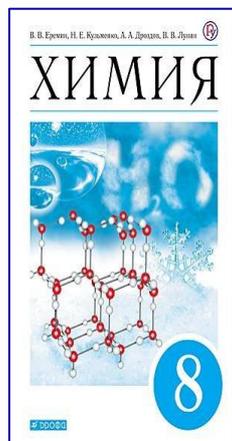


Рис. 21. При взаимодействии ионов свинца и иодид-ионов образуется осадок иодида свинца

Подготовка к ОГЭ

Качественные реакции на некоторые ионы

Определяемый ион	Реактив	Признаки
H^+	Индикаторы	Изменение окраски
Li^+	—	Окрашивание пламени в красный цвет
Na^+	—	Окрашивание пламени в жёлтый цвет
K^+	—	Окрашивание пламени в фиолетовый цвет
NH_4^+	КОН	Запах аммиака, посинение влажной красной лакмусовой бумажки

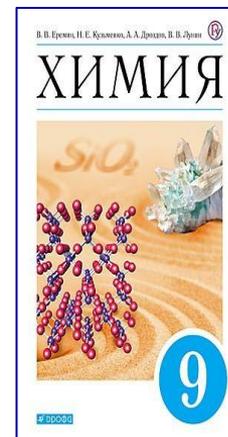
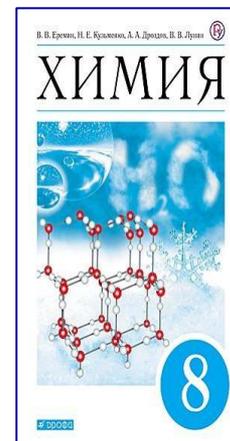


Ca^{2+}	— Na_2CO_3	Окрашивание пламени в кирпично-красный цвет Белый осадок $CaCO_3$, растворимый в кислотах
Ba^{2+}	— H_2SO_4	Окрашивание пламени в жёлто-зелёный цвет Белый осадок $BaSO_4$, нерастворимый в кислотах
Al^{3+}	NH_3 (раствор) $(NH_4)_2S$	Студенистый белый осадок $Al(OH)_3$, растворимый в щёлочи и нерастворимый в растворе аммиака Студенистый белый осадок $Al(OH)_3$, выделение сероводорода
Zn^{2+}	NH_3 (раствор) $(NH_4)_2S$	Студенистый белый осадок $Zn(OH)_2$, растворимый в щёлочи и в избытке раствора аммиака Кристаллический белый осадок ZnS , сероводород не выделяется
Cu^{2+}	КОН	Окрашивание пламени в зелёный цвет Синий осадок $Cu(OH)_2$, растворимый в растворе аммиака
Fe^{2+}	$K_3[Fe(CN)_6]$	Синий осадок
Fe^{3+}	$K_4[Fe(CN)_6]$ KCNS	Синий осадок Кроваво-красная окраска раствора
OH^-	Индикаторы	Изменение окраски
Cl^-	$AgNO_3$ $Pb(NO_3)_2$	Белый творожистый осадок $AgCl$, нерастворимый в кислотах и растворимый в растворе аммиака Белый кристаллический осадок $PbCl_2$

Подготовка к ОГЭ

- 10.** Как реагирует разбавленная азотная кислота с медью, оксидом меди(II), карбонатом натрия, аммиаком? Напишите уравнения реакций.
- 11.** Как в одну стадию осуществить следующие превращения:
а) $\text{HCl} \rightarrow \text{HNO}_3$; б) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HNO}_3$; в) $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{HNO}_3$? Приведите уравнения реакций и укажите их условия.
- 12.** В трёх пробирках без этикеток находятся водные растворы азотной кислоты, нитрата аммония и нитрата магния. Как с помощью одного реактива различить эти растворы? Напишите уравнения реакций и укажите их признаки.

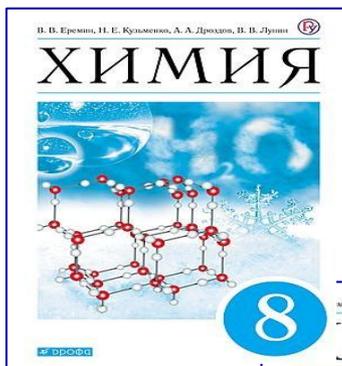
- 3.** В одной из двух склянок имеется раствор гидроксида натрия, в другой — карбоната натрия. Как распознать содержимое каждой склянки? Приведите уравнения реакций.
- 4.** Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме:
 $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$.
- 5.** Схемы реакций, происходящих в процессе круговорота углерода, имеют вид:
 $\text{CO}_2 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$.
Напишите уравнения реакций, соответствующие этим схемам.



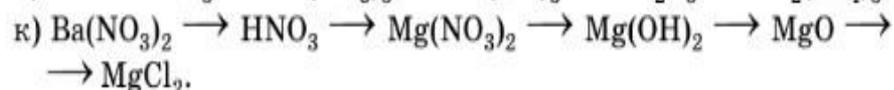
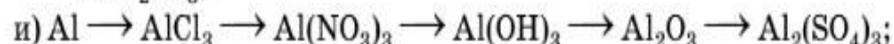
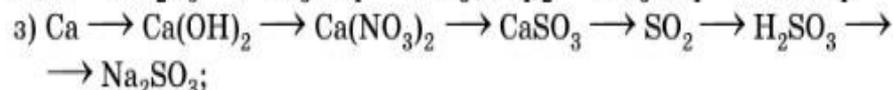
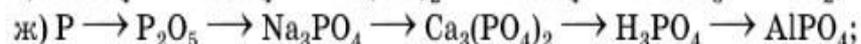
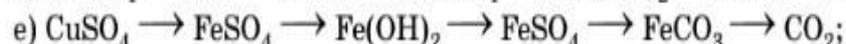
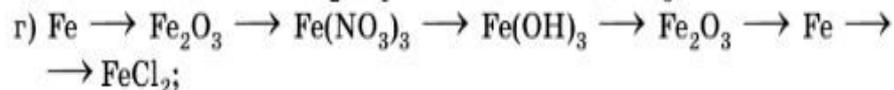
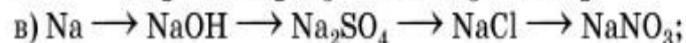
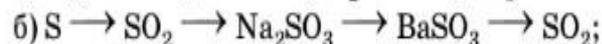
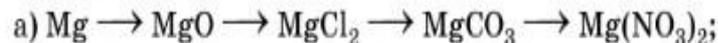
Подготовка к ОГЭ

Лабораторный опыт 15. Ознакомление со свойствами щелочей

Рассмотрите выданные вам в пробирках образцы гидроксидов натрия и кальция. В каком агрегатном состоянии они находятся? Прилейте в каждую пробирку по 3 мл воды и аккуратно перемешайте, постукивая по пробирке пальцем. Что вы наблюдаете? Какой вывод можно сделать о растворимости этих веществ в воде? Сравните полученные результаты с данными таблицы растворимости. Разделите содержимое каждой пробирки на три части. К одной из них добавьте несколько капель лакмуса, к двум другим — метилоранжа и фенолфталеина. Запишите окраску индикаторов. Сделайте вывод о реакции среды.

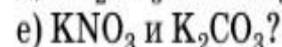
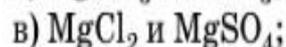
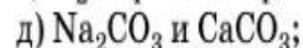
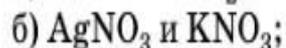
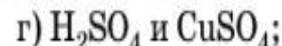
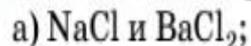


6. Напишите уравнения реакций, характеризующие следующие превращения:



7. Сколько реакций необходимо провести, чтобы из меди получить сульфат меди(II)? Напишите уравнения этих реакций.

12. Как отличить друг от друга следующие вещества:



Опишите экспериментальные процедуры, которые вы придумали.

Система работы учителя по подготовке к ОГЭ

Система работы по подготовке к ОГЭ

```
graph TD; A[Система работы по подготовке к ОГЭ] --> B[Проанализировать допущенные ошибки учащимися на экзамене в прошлом году]; A --> C[Составить тематическое планирование с учетом кодификаторов экзаменационных заданий (с 7-8 класса)]; A --> D[Координировать работу по проведению индивидуальной коррекции знаний на уроке и во внеурочное время на основе диагностики пробелов знаний учащихся]; A --> E[Включать в изучение текущего учебного материала задания, соответствующие экзаменационным];
```

Проанализировать допущенные ошибки учащимися на экзамене в прошлом году

Составить тематическое планирование с учетом кодификаторов экзаменационных заданий (с 7-8 класса)

Координировать работу по проведению индивидуальной коррекции знаний на уроке и во внеурочное время на основе диагностики пробелов знаний учащихся

Включать в изучение текущего учебного материала задания, соответствующие экзаменационным