



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Самарской области
«Тольяттинский политехнический колледж»
(ГБПОУ СО «ТПК»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебной работе

 / Гришина С.А./

«1» сентября 2019г.

**СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
«ХИМИЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**
общеобразовательного цикла
основной общеобразовательной программы СПО
по специальностям технологического профиля

Тольятти, 2019

Методические указания по выполнению практических работ по предмету «Химия в профессиональной деятельности» для студентов 1 курса ГБПОУ СО «ТПК»


ОДОБРЕНО

Предметной - цикловой


комиссией общеобразовательных дисциплин

Протокол № 6 от «5» июня 2019 г.

Председатель ПЦК ООД

 /Максимов С.Е./

Автор

 /Ращепкина С.Б., Гончарова Л.А./

«5» июня 2019 г.

Методические указания содержат материалы для практических работ по предмету «Химия в профессиональной деятельности». Адресовано студентам, изучающим названный курс, для оказания помощи при выполнении практических занятий.

Содержание

1 Расчётные задачи на определение массовой доли химических элементов в сложном веществе	4
2 «Ознакомление со свойствами дисперсных систем»	6
3 «Приготовление раствора заданной концентрации»	8
4 Химические свойства кислот и щелочей	10
5 Химические свойства солей	12
6 Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды	14
7 Скорость химических реакций	16
8 Свойства железа и его сплавов.	18
9 Получение, собирание и распознавание газов	21
10 Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов её переработки	23
11 Изготовление моделей молекул органических веществ.	25
12 Свойства кислородсодержащих соединений	28
13 Изучение свойств белков .	30
14 Идентификация органических соединений	32
Литература	33

Практическая работа №1

Тема: Расчётные задачи на определение массовой доли химических элементов в сложном веществе

Цель: производить вычисление массовой доли по химическим формулам.
В результате проведения практической работы студент должен:

уметь:

- характеризовать химический элемент по положению в периодической системе в свете представлений о строении атома;
- вычислять массовую долю элемента;
- вычислять состав соединений в массовых долях;

знать:

- формулу нахождения массовой доли элемента.

Краткая теория

План-характеристика элемента по положению в периодической таблице Д.И.Менделеева:

- 1 номер периода (большой, малый);
- 2 номер группы (главная, побочная)
- 3 значение относительной атомной массы (A_r);
- 4 Состав ядра;
- 5 значение главного квантового числа
- 6 Электронная формула элемента;
- 7 Металл (неметалл);
- 8 Высшая степень окисления;
- 9 Формула высшего оксида;
- 10 Формула водородного соединения.

Нахождение массовой доли химического элемента в сложном веществе:

Массовая доля элемента в сложном веществе w (дубль-вэ) – это физическая величина, равная отношению относительной массы этого элемента (A_r), умноженной на индекс (n) при знаке элемента в формуле, к относительной молекулярной массе вещества (M_r).

Сумма массовых долей всех элементов, входящих в вещество, равна 1.

$$w = \frac{A_r \cdot n}{M_r}$$

Массовую долю химического элемента обычно выражают в долях единицы или в процентах:

$$w = \frac{A_r \cdot n}{M_r} \cdot 100\%$$

Содержание работы:

Выполнить следующие задания по вариантам:

1 вариант

Задание 1

Составить план – характеристику s-элемента (2 -4 периода).

Задание 2

Вычислить состав фосфорной кислоты в массовых долях.

Задание 3

В 300г морской воды содержится 9г солей. Вычислить массовую долю солей в этом образце морской воды.

2 вариант

Задание 1

Составить план – характеристику p-элемента (2 – 4 периода).

Задание 2

Вычислить состав гидроксида кальция в массовых долях.

Задание 3

В 240 г воды растворили 60 г сахара. Вычислить массовую долю сахара в полученном растворе.

3 вариант

Задание 1

Составить план – характеристику d-элемента (2 – 4 периода).

Задание 2

Вычислить состав карбоната натрия в массовых долях.

Задание 3

Вычислить массовую долю сахара в растворе, полученном при упаривании 100 г 20% - го раствора до 80 г.

Практическая работа № 2

Тема: «Ознакомление со свойствами дисперсных систем»

Цель: приготовление суспензии карбоната кальция в воде, получение эмульсии моторного масла

В результате проведения лабораторной работы студент должен:

уметь:

- выполнять химические опыты по приготовлению дисперсных систем;
- **знать:**
- основные виды и свойства дисперсных систем
- применении дисперсных систем.

Оборудование: электронные весы, фарфоровая ступка, коническая колба, цилиндр, фильтровальная бумага.

Химические реактивы: мел, вода, растительное масло.

Краткая теория:

Растворы делятся на истинные и коллоидные. В истинном растворе частицы растворённого вещества невидимы даже с помощью микроскопа. Если растворённое вещество с большими по размеру молекулами образует отдельную фазу, то такой раствор относят к дисперсным.

По размеру частиц дисперсной фазы все дисперсные системы можно разделить на грубодисперсные и коллоидные растворы. Характерный признак грубодисперсных систем - дисперсная фаза видна даже невооружённым глазом. Они могут задерживаться бумажным фильтром. К ним относятся: суспензии, взвеси, эмульсии, пены.

Суспензии – это гетерогенные системы, в которых частицы твёрдой фазы распределены в жидкой дисперсионной среде.

Суспензии, в которых седиментация (оседание) идёт очень медленно из-за малой разности плотностей дисперсионной среды и дисперсной фазы, называют *взвесями*.

Эмульсии образуются двумя несмешивающимися жидкостями.

Пены состоят из ячеек, заполненных газом и отделённых друг от друга плёнками очень малой толщины.

Массовая доля растворённого вещества w – это отношение массы растворённого вещества к общей массе раствора выраженная в процентах:

$$w = \frac{m(\text{в} - \text{ва})}{m(\text{р} - \text{ра})} \cdot 100\% \quad (1)$$

Массовую долю растворённого вещества обычно выражают в долях единицы или в процентах.

Объёмная доля растворённого вещества w – это отношение объёма растворённого вещества к общему объёму раствора:

$$W = \frac{V(\text{в} - \text{ва})}{V(\text{р} - \text{ра})} \cdot 100\% \quad (2)$$

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт №1 Приготовление суспензии

Ход работы:

- 1 Навеску около 2г мела измельчить в фарфоровой ступке до порошкообразного состояния так, чтобы размеры частиц были не более 1мм, и не образовалась излишне тонкая пыль.
- 2 На электронных весах взять навеску мела массой 1г и высыпать в коническую колбу.
- 3 Цилиндром отмерить 25 мл воды.
- 4 Смешать порошок и воду в колбе, тщательно перемешивая в течение 3 мин.

Контрольное задание:

- а) Сделать вывод о полученной дисперсной системе: дать название и сделать выводы об устойчивости полученного раствора;
- б) рассчитать массовую долю растворённого вещества.

Опыт №2 Получение эмульсии

Ход работы:

Налить в колбу 50 мл воды и добавить 10 мл растительного масла, тщательно перемешать.

Контрольное задание:

- а) Сделать вывод о полученной дисперсной системе: дать название и сделать выводы об устойчивости полученного раствора;
- б) рассчитать объёмную долю растворённого вещества.

Ответить на вопросы:

1. Дать определение дисперсным системам: суспензии, эмульсии.
 2. Классификация дисперсных систем
 3. Приведите примеры суспензий и эмульсий, с которыми вы сталкиваетесь
- а) в быту;
 - б) в своей будущей профессии.

Практическая работа № 3

Тема: «Приготовление раствора заданной концентрации»

Цель: приготовление растворов различной концентрации.

В результате выполнения практической работы студент должен:

уметь:

- выполнять химические опыты по приготовлению растворов с заданной концентрацией;
- определять массу раствора;
- определять массовую долю растворённого вещества.
- **знать:**
- способы точного выражения концентрации растворов;
- области применения растворов, имеющих определённую концентрацию.

Оборудование: электронные весы, коническая колба, цилиндр, фильтровальная бумага.

Химические реактивы: пищевая сода (гидрокарбонат натрия), медный купорос (сульфат меди), вода.

Краткая теория:

Раствор – это двухкомпонентная система, состоящая из растворённого вещества и растворителя.

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р в-ва}} + m_{\text{р-ля}}$$

Можно приготовить растворы с различным содержанием растворённого вещества. Поэтому для каждого раствора необходимо указывать его концентрацию.

В химии пользуются несколькими способами выражения концентрации раствора: массовой долей растворённого вещества, молярной концентрацией, нормальной концентрацией (молярной концентрацией эквивалентов)

Массовая доля растворённого вещества w – это отношение массы растворённого вещества к общей массе раствора, выраженная в процентах. Определяется по формуле (1):

$$w = \frac{m(v - va)}{m(p - pa)} \cdot 100\% \quad (1)$$

Массовую долю растворённого вещества обычно выражают в процентах или в долях единицы.

Объёмная доля растворённого вещества w – это отношение объёма растворённого вещества к общему объёму раствора. Определяется по формуле (2):

$$W = \frac{V(\varphi - \varphi_a) \cdot 100\%}{V(p - p_a)} \quad (2)$$

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт №1 Приготовление раствора с заданной концентрацией

1 Приготовить 200 мл 3% раствора соды (для приготовления нейтрализующей жидкости, полоскания горла, обработки аккумулятора).

Ход работы:

- 1 Рассчитать количество воды и соды, необходимого для приготовления раствора. Вычисления оформить в виде решения задачи.
- 2 С помощью весов и мерного цилиндра отмерить необходимое количество веществ и получить раствор заданной концентрации.

Опыт №2 Разбавление растворов

Приготовить 50г 10% раствора медного купороса (сульфата меди II). Сколько воды необходимо добавить, чтобы из приготовленного раствора получить 3% раствор (для обработки культурных растений от вредителей)

Ход работы:

- 1 Рассчитать количество воды и соли, необходимого для приготовления 10% раствора. Вычисления оформить в виде решения задачи.
- 2 Из полученного раствора приготовить 3% раствор.

Алгоритм действия:

- а) определить массу воды и соли, содержащихся в 10% растворе (m_1);
- б) определить массу 3% раствора (m_2);
- в) вычислить массу воды, которую необходимо добавить для разбавления 10% раствора.

Практическая работа № 4

Тема: Химические свойства кислот и щелочей

Цель: проведение опытов характеризующих свойства кислот и оснований.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

уметь:

- пользоваться химическими реактивами и посудой;
- пользоваться индикаторами;
- пользоваться спиртовкой;
- проводить нагревание нерастворимых оснований

знать:

- правила техники безопасности при выполнении химических опытов;
- состав кислот и оснований;
- химические свойства кислот и оснований.

Оборудование: штатив, пробирки, спиртовка, держатель.

Химические реактивы: металлический цинк, серная кислота, соляная кислота, оксид меди, гидроксид натрия, сульфат меди, хлорид бария, индикаторы (фенолфталеин, лакмус).

Краткая теория:

Химические свойства кислот: изменение окраски индикаторов, взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, с солями.

Химические свойства оснований: изменение окраски индикаторов, кислотными оксидами, с солями, разложение нерастворимых оснований.

Согласно теории электролитической диссоциации реакции в водных растворах электролитов протекают с участием ионов. Реакции между ионами называются ионными реакциями, а уравнения таких реакций – ионными уравнениями.

При составлении ионных уравнений реакций следует руководствоваться тем, что вещества малодиссоциированные, малорастворимые (выпадающие в осадок) и газообразные изображаются в молекулярной форме.

Знак ↓, стоящий при формуле вещества, обозначает, что это вещество уходит из сферы реакции в виде осадка, знак ↑ обозначает, что вещество удаляется из сферы реакции в виде газа. Сильные растворимые электролиты, как практически диссоциированные, пишутся в виде ионов. Сумма электрических зарядов левой части уравнения должна быть равна сумме электрических зарядов правой части.



Это сокращённое ионное уравнение реакции, из которого видно, что сущность реакции сводится к взаимодействию алюминий(III)-ионов Al^{3+} с гидроксид-ионами OH^- , в результате чего образуется осадок $Al(OH)_3$.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт №1: взаимодействие кислот с металлами.

Налить в пробирку 1 мл соляной кислоты и осторожно опустить металлический цинк. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №2: взаимодействие кислот с оксидами металлов.

Насыпать в пробирку 0, 2 г оксида меди и добавить 1 мл серной кислоты. Смесь нагреть. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №3: взаимодействие кислот с солями.

Налить в пробирку 1 мл серной кислоты и добавить 1 мл хлорида бария. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №4: взаимодействие оснований с кислотами (реакция нейтрализации).

Налить в пробирку 1 мл гидроксида натрия и добавить 2-3 капли фенолфталеина. Затем прилить 1 мл серной кислоты. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №5: взаимодействие оснований с солями.

Налить в пробирку 1 мл гидроксида натрия и добавить 1 мл сульфата меди. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №6: разложение нерастворимых оснований.

Образовавшийся в предыдущем опыте осадок голубого цвета нагреть над пламенем спиртовки. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Сделайте вывод:

- 1 Перечислить химические свойства кислот.
- 2 Перечислить химические свойства оснований.

Практическая работа № 5

Тема: Химические свойства солей

Цель: проведение опытов, характеризующих свойства солей; испытание растворов солей универсальным индикатором, определение реакции среды водных растворов солей.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

уметь:

- пользоваться химическими реактивами и посудой;
- пользоваться универсальным индикатором;
- проводить опыты, характеризующие свойства солей;
- определять реакцию среды растворов.

знать:

- правила техники безопасности при выполнении химических опытов;
- состав и названия солей;
- химические свойства солей.

Оборудование: штатив, пробирки, универсальный индикатор.

Химические реактивы: железный гвоздь, сульфат меди, хлорид стронция, хромат калия, карбонат натрия, хлорид алюминия, хлорид натрия.

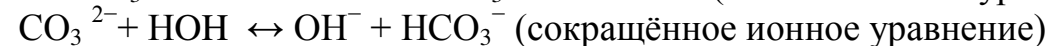
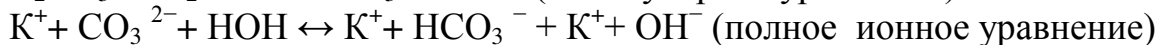
Краткая теория:

Химические свойства солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами, другими солями.

Гидролизом называют обменное взаимодействие веществ с водой, приводящее к их разложению.

Сущность обратимого гидролиза солей сводится к обменному химическому взаимодействию катиона металла или аниона кислотного остатка с ионами воды. В результате этого взаимодействия образуется малодиссоциирующее соединение, а в водном растворе появляется избыток катионов водорода или гидроксид-ионов, обуславливающих кислую или щелочную реакцию среды.

Любую соль можно представить как продукт взаимодействия основания с кислотой. Например, гидролиз соли карбоната калия (образован сильным основанием КОН и слабой кислотой H_2CO_3 протекает следующим образом:



При растворении этой соли в воде ионы CO_3^{2-} связываются с ионами H^+ воды, образуя слабодиссоциирующее вещество KHCO_3 , а ионы OH^- освобождаются из раствора, придавая раствору щелочную среду.

Если соль образована катионом слабого основания и анионом сильной кислоты, то ионы воды OH^- связываются в слабый электролит, а ионы H^+ накапливаются в растворе — среда такой соли кислая; если катион многозарядный, то гидролиз такой соли протекает ступенчато.

Соль, образованная катионом сильного основания и анионом сильной кислоты, гидролизу не подвергается, среда нейтральная, так как единственным слабым электролитом является сама вода, где ионы H^+ и OH^- находятся в равновесии.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт №1: взаимодействие солей с металлами.

Опустить в пробирку железный гвоздь и налить 1,5 мл сульфата меди.

Подождите 1-2 мин. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №2: взаимодействие солей друг с другом.

Налить в пробирку 1мл хлорида стронция и добавить 1мл хромата калия.

Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №3: испытания растворов солей индикатором

а) Опустить в пробирку индикаторную бумагу и налить 1мл раствора карбоната натрия. Записать в какой цвет окрашивается индикаторная бумага, численное значение pH и реакцию среды. Составить уравнение гидролиза соли 1 ступени в молекулярной и ионной формах.

б) Опустить в пробирку индикаторную бумагу и налить 1мл раствора хлорида алюминия. Записать в какой цвет окрашивается индикаторная бумага, численное значение pH и реакцию среды. Составить уравнение гидролиза соли 1 ступени в молекулярной и ионной формах.

в) Опустить в пробирку индикаторную бумагу и налить 1мл раствора хлорида натрия. Записать в какой цвет окрашивается индикаторная бумага, численное значение pH и реакцию среды. Составить уравнение гидролиза соли 1 ступени в молекулярной и ионной формах.

Сделайте вывод:

1 Какой процесс называют гидролизом

2 От чего зависит реакция среды при растворении различных солей в воде?

Практическая работа № 6

Тема: Реакция замещения меди железом в растворе медного купороса.

Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды.

Цель: определение методом электронного баланса окислителя и восстановителя, проведение реакций ионного обмена, идущих до конца.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

уметь:

- пользоваться химическими реактивами и посудой;
- пользоваться индикаторами;
- пользоваться спиртовкой;
- проводить опыты, идущие с образованием осадка, газа и воды;
- определять окислитель и восстановитель.

знать:

- правила техники безопасности при выполнении химических опытов;
- правила составления реакций методом электронного баланса;
- правила составления реакций ионного обмена в молекулярной и ионных формах.

Оборудование: штатив, пробирки, спиртовка, держатель, спички, медная проволока, железный гвоздь.

Химические реактивы: сульфат меди, хлорид железа, гидроксид натрия, карбонат натрия, серная кислота, соляная кислота, индикаторы: фенолфталеин, лакмус.

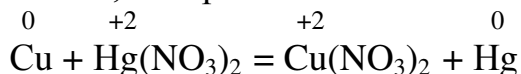
Краткая теория:

ОВР - окислительно - восстановительные реакции, протекающие с изменением степени окисления элементов. Окисление - процесс отдачи электронов. Восстановление - процесс присоединения электронов.

Задание: методом электронного баланса расставить коэффициенты и определить окислитель и восстановитель в уравнении реакции меди с раствором нитрата ртути.

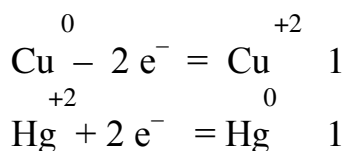
Алгоритм действий:

Сначала запишем формулы исходных и конечных веществ реакции с указанием степеней окисления элементов, которые её изменяют:

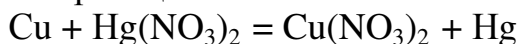


Медь отдаёт два электрона, её степень окисления повышается от 0 до +2. Медь – восстановитель.

Ртуть со степенью окисления +2 понижает её до 0. Нитрат ртути – окислитель. Эти изменения степеней окисления можно выразить электронными уравнениями:

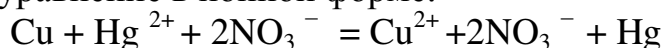


из которых следует, что при восстановителе и окислителе коэффициенты равны 1. Окончательное уравнение реакции:

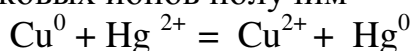


Чтобы проверить правильность составленного уравнения, подсчитаем число атомов каждого элемента в правой и левой части уравнения. Например, кислорода в правой части 6 атомов, в левой также 6 атомов, ртути – 1 и 1, меди – тоже 1 и 1. Значит, уравнение составлено правильно.

Переписываем это уравнение в ионной форме:



И после сокращения одинаковых ионов получим



СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт №1: определение окислителя и восстановителя

- Опустить в пробирку металлический гвоздь и налить 1,5 мл раствора сульфата меди. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции. Методом электронного баланса определить окислитель и восстановитель.
- В пламени спиртовки поджечь медную проволоку. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции. Методом электронного баланса определить окислитель и восстановитель.

Опыт №2: образование осадка

В пробирку налить 1 мл раствора хлорида железа и добавить 1 мл раствора гидроксида натрия. Что наблюдаете? Составить уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

Опыт №3: выделение газа

Налить в пробирку 1 мл карбоната натрия, добавить 2-3 капли лакмуса, затем прилить 1 мл серной кислоты. Что наблюдали? Составить уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

Опыт №4: образование воды

Налить в пробирку 1 мл гидроксида натрия, добавить 2-3 капли фенолфталеина, затем прилить 1 мл соляной кислоты. Что наблюдали? Составить уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

Сделайте вывод:

- В каких случаях реакции ионного обмена идут до конца?
- Дайте определения следующим понятиям: окисление, восстановление, окислительно – восстановительные реакции.

Практическая работа № 7

Тема: Скорость химических реакций

Цель: рассмотреть и объяснить влияние различных факторов на скорость химических реакций.

В результате выполнения лабораторной работы студент должен:

уметь:

- пользоваться химическими реактивами и посудой;
- пользоваться водяным термометром, секундомером, спиртовкой;
- проводить нагревание химических веществ

знать:

- правила техники безопасности при выполнении химических опытов;
- факторы, влияющие на скорость реакций;
- правило Вант – Гоффа;
- закон действующих масс.

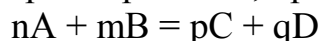
Оборудование: штатив, пробирки, стакан, термометр, секундомер, цинк гранулированный, пластинка магния, медная проволока.

Химические реактивы: магниевая пластинка, цинковая гранула, медная проволока, вода, раствор тиосульфата натрия (1:200), раствор серной кислоты (1:200), раствор соляной кислоты, оксид меди.

Краткая теория:

Под скоростью химических реакций понимают изменение концентрации одного из реагирующих веществ в единицу времени при неизменном объёме системы.

Рассмотрим в общем виде скорость реакции, протекающей по уравнению:



Факторы, влияющие на скорость реакции:

1 Влияние концентрации реагирующих веществ – на основе обширного экспериментального материала сформулирован основной закон химической кинетики.

Скорость химической реакции пропорциональна произведению концентрации реагирующих веществ.

Для формулы (3.6) этот закон выразится уравнением:

$$v = kC_A^n C_B^m$$

где C_A и C_B – концентрации веществ А и В, моль/л; k – коэффициент пропорциональности, называемый константой скорости реакции. Основным законом химической кинетики часто называют **законом действующих масс**.

2 Влияние температуры. Зависимость скорости реакции от температуры определяется правилом Вант-Гоффа:

При повышении температуры на каждые 10^0 С скорость большинства реакций увеличивается в 2 -4 раза.

Математически эта зависимость выражается по формуле:

$$v_{t_2} = v_{t_1} \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

где v_{t_1} , v_{t_2} - скорости реакции соответственно при начальной (t_1) и конечной (t_2) температурах, а γ – температурный коэффициент скорости реакции, который показывает, во сколько раз увеличивается скорость реакции с повышением температуры реагирующих веществ на 10^0 С.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт №1: зависимость скорости реакции от природы реагирующих веществ

Взять три пробирки, в первую поместить магниевую пластинку, во вторую гранулированный цинк, а в третью медную проволоку. Прилить одинаковое количество соляной кислоты одинаковой концентрации (по 1,5 мл). Записать и объяснить наблюдаемые явления. Составить уравнения химических реакций.

Опыт №2: зависимость скорости реакции от температуры

а) В пробирку налить 1мл раствора тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) и прилить 1мл раствора серной кислоты. Отметив температуру воздуха в классе, встряхивают и определяют время (t_1) до начала помутнения смеси по секундомеру. Записать наблюдаемые явления.

б) В пробирку налить 1мл раствора тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) и прилить 1мл раствора серной кислоты. Поместить пробирку в стакан с горячей водой (на 10^0 выше комнатной) и определить время (t_2) до начала помутнения смеси по секундомеру. Записать и объяснить наблюдаемые явления. Определить, как изменится скорость реакции при повышении температуры на 10^0 С.

в) Повторяют опыт с пробиркой, нагретой на 20^0 выше комнатной температуры. Записать и объяснить наблюдаемые явления. Рассчитать, как изменится скорость реакции при повышении температуры на 20^0 С.

Опыт №3: зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ

В три пробирки налить соответственно 0,5мл; 1мл; 1,5мл раствора соляной кислоты. В первую добавьте 1мл воды, во вторую – 0,5мл (концентрация раствора соляной кислоты в пробирках стала 1С; 2С; 3С). Затем в каждую из пробирок опустите по одной грануле цинка. Записать и объяснить наблюдаемые явления. Рассчитать как изменится скорость реакции.

Сделайте вывод:

1 Перечислить факторы, влияющие на скорость реакции

Практическая работа № 8

Тема: Закалка и отпуск стали. Ознакомление со структурами серого и белого чугуна. Распознавание руд железа

Цель: Ознакомление с образцами исходных материалов и продуктов чёрной металлургии.

В результате проведения лабораторной работы студент должен:

уметь:

- работать с образцами коллекции «Чугун и сталь»;
- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научно - популярных изданий, ресурсов Интернета).

знать:

- руды железа;
- виды стали;
- процесс получения чугуна и стали;
- процесс закалки и отпуска стали;

иметь представление:

- о тенденциях развития чёрной металлургии;
- о применении чугуна и стали.

Оборудование: Коллекции « Чугун и сталь», магниты.

Краткая теория:

Важнейшими железными рудами являются:

Fe_3O_4	– магнетит (магнитный железняк)	72% Fe
Fe_2O_3	– гематит (красный железняк)	65% Fe
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	– лимонит (бурый железняк)	60% Fe
Fe_2S	– пирит (серный колчедан)	46,6% Fe
Fe_2CO_3	– сидерит (железный шпат)	35% Fe

В современной технике и в быденной жизни применяются сплавы железа: чугун, сталь. Эти сплавы отличаются разным содержанием углерода. В чугуне углерода содержится от 1,7% до 5%, в стали – от 0,3% до 1.7%.

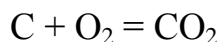
Для получения чугуна и стали перерабатываются железные руды, содержащие железо в виде оксидов, поэтому в основе химического получения чугуна лежит процесс восстановления железа из оксидов углеродом и оксидом углерода(II).

Процесс выплавки чугуна ведут в доменных печах. Доменная печь – сложное сооружение, высота которого 25 – 30 м, диаметр 6 – 8 м. Конструктивно домна имеет форму двух усечённых конусов, соединённых основаниями. Домна выложена из огнеупорного кирпича, снаружи покрыта стальным кожухом (для прочности). В домну сверху загружают шихту, которая состоит из чередующихся слоёв руды, кокса, флюсов (плавни). Обогащённая руда содержит обычно 65 – 72% оксидов железа.

Кокс служит источником теплоты, является восстановителем, из него образуется оксид углерода (II), играющий роль восстановителя металла из руды. Кокс также нужен для науглероживания железа.

Флюсы (чаще всего известняк CaCO_3) необходимы для вывода пустой породы в виде шлаков, состоящих главным образом из силикатов и алюмосиликатов кальция. Они предохраняют восстановленное железо от окисления и служат для понижения температуры плавления руды.

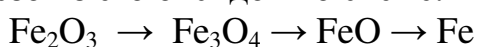
Снизу в домну подаётся смесь воздуха с кислородом или чистый кислород, предварительно нагретые до $600 - 800^\circ\text{C}$. Раскалённый уголь (кокс) реагирует с кислородом:



Оксид углерода (IV) реагирует с раскалённым углём с образованием CO:



CO восстанавливает железо из его оксидов по схеме:



Свободное железо постепенно опускается вниз в зону более высоких температур, плавится и науглероживается, образуя карбид железа или цементит:



Так происходит образование чугуна. Находящиеся в руде примеси серы, фосфора, кремния, марганца восстанавливаются раскалённым коксом.

Восстановленные S, P, Si, Mn частично растворяются в расплавленном чугуне, частично уходят в шлак. Доменный процесс – непрерывный. Чугун и шлак периодически выпускают из печи через специальные желоба. Остановка доменной печи производится лишь раз в несколько лет для капитального ремонта. В доменных печах получают три вида чугунов: литейный, перепельный, специальный.

Литейный чугун содержит углерод в виде графита, используется для отливки чугунных изделий. Этот чугун называют ещё *серым*, так как на изломе он имеет серый цвет. *Перепельный чугун* содержит углерод в виде цемента Fe_3C , используется для переработки в сталь. Имеет ещё название *белый* чугун.

Специальные чугуны различаются содержанием C, P, Si, Mn. Используются для производства высококачественной стали, для изготовления конструкционных материалов в машиностроительной и приборостроительной промышленности.

Сырьём для получения стали служит перепельный чугун, флюсы, металлолом. Процесс переработки чугуна в сталь сводится к удалению из него избытка C, P, Si, Mn и других элементов. При высокой температуре кислород легко соединяется с углеродом и другими примесями, образуя оксиды. Оксид углерода (II) удаляется в виде газа, а остальные реагируют с флюсами, образуется шлак, всплывающий на поверхность стали.

По способам окисления примесей различают два конверторных процесса: бессемеровский и томасовский, а также мартеновский и электротермический. Переделку чугуна в сталь ведут при температуре 1800°C . Процесс плавки длится 5 -6 ч.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Задание 1 Ознакомление с образцами природных соединений железа

1 Рассмотрите выданные образцы природных соединений железа.

2 Заполните таблицу:

Название минерала	Формула и название основной составной части	Внешний вид	Применение

Задание 2 Ознакомление с чугуном и сталью

1 Рассмотрите выданные вам образцы сплавов железа (чугуна и стали).

3 Исследуйте цвет поверхности сплавов железа, их твёрдость, свойство притягиваться магнитом.

Обратите внимание на характер поверхности излома чугуна и высокоуглеродистой стали.

4 Сведения о сплавах железа оформите в виде таблицы:

Название сплава	Состав сплава	Применение

Сделайте вывод:

- 1 Чем отличается чугун от стали.
- 2 Дайте определения следующим понятиям: закалка стали, отпуск стали.
- 3 Зарисовать схему доменного процесса.

Практическая работа № 9

Тема: Получение и распознавание газов. Решение экспериментальных задач

Цель: лабораторным путем получить водород, кислород и углекислый газ, провести качественные реакции на полученные газы.

В результате проведения практической работы студент должен:

уметь:

- пользоваться спиртовкой;
- собирать прибор для получения газов;
- делать выводы о полученных лабораторных результатах

знать:

- правила соблюдения техники безопасности;
- способы распознавания получаемых газов (водорода, кислорода, углекислого газа);

иметь представление:

- о способах получения газообразных веществ;
- о качественных реакциях.

Оборудование: штатив для пробирок, пробирка и пробка с прямой газоотводной трубкой, колба (50-100 мл), лабораторный штатив с лапкой, пробирки, спиртовка, спички, лучинка.

Химические реактивы: вода, цинк (гранулы), соляная кислота (1:1), вата (небольшой комочек), перманганат калия (кристаллический), мел, известковая вода.

Краткая теория:

Прибор для получения газов состоит из пробирки, воронки с длинным отростком, вставленной в резиновую пробку, трех неподвижных чашек-насадок с буртиками и отверстиями в дне чашек, газоотводной резиновой трубки, наконечника, пружинного зажима и стеклянной выводной трубки.

В приборе можно получить небольшие количества газов: водорода, углекислого газа, кислорода, хлора. (рис 1)

Качественная реакция на кислород и углекислый газ: тлеющая лучина: в кислороде загорает. Для опыта понадобится пробирка с газоотводной трубкой. В пробирку насыпаем кристаллический перманганат калия. Для сбора кислорода приготовим колбу. При нагревании перманганат калия начинает разлагаться, выделяющийся кислород поступает по газоотводной трубке в колбу. Кислород тяжелее воздуха, поэтому не покидает колбу и постепенно заполняет ее.

Тлеющая лучинка вспыхивает в колбе: значит нам удалось собрать кислород. 2



Качественная реакция на водород: сгорание с «хлопком» собранного в пробирку газа.

Ход работы:

Опыт1 Получение и распознавание водорода.

В пробирку положите 1-2 гранулы цинка и прилейте в неё 2 мл соляной кислоты. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Укрепите пробирку в лапке штатива вертикально. Наденьте на газоотводную трубку небольшую пробирку. Подождите некоторое время, чтобы пробирка заполнилась газом. Снимите пробирку с собранным водородом с газоотводной трубки (держите её строго вертикально) и поднесите к ней горящую спичку. Если в пробирке находится чистый водород, вы услышите глухой хлопок. Если в пробирке находится водород в смеси с воздухом, вы услышите «лающий» звук. Запишите наблюдения. Составьте уравнения реакций (получения водорода в лабораторных условиях, взаимодействия водорода с кислородом). Для каждой реакции методом электронного баланса укажите окислитель и восстановитель.

Опыт2 Получение и распознавание кислорода.

В пробирку насыпьте примерно на $\frac{1}{4}$ её объёма перманганат калия (марганцовку) и у отверстия пробирки положите рыхлый комочек ваты. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Укрепите пробирку в лапке штатива так, чтобы конец газоотводной трубки доходил до дна химического стакана, в котором будет собираться кислород. Пробирку с перманганатом калия прогрейте сначала полностью, а затем – ту часть, где находится реакционная смесь. Наличие кислорода в сосуде проверьте тлеющей лучинкой. Запишите наблюдения. Составьте уравнения реакций (получения кислорода лабораторным способом, расставив в нём коэффициенты методом электронного баланса, определить окислитель и восстановитель)

Опыт3 Получение и распознавание углекислого газа (оксида углерода (IV))

Налейте в чистую пробирку 3мл известковой воды, а в пробирку для получения газа поместите кусочек мела и прилейте 2 мл соляной кислоты. Быстро закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Газоотводную трубку поместите в пробирку с известковой водой. Запишите наблюдения. Составьте молекулярное и ионные уравнения реакции получения оксида углерода (IV) лабораторным способом. Напишите уравнения реакций, происходящих при пропускании оксида углерода (IV) через известковую воду.

Сделайте вывод:

1 Составьте схему прибора для получения газов.

2 Допишите предложения:

углекислый газ можно распознать, используя следующую качественную реакцию: _____

водород _____

Кислород _____

Практическая работа № 10

Тема: Ознакомление с коллекцией образцов нефти и продуктов её переработки.

Цель: изучить физические свойства продуктов нефтепереработки.

В результате проведения лабораторной работы студент должен:

уметь:

- работать с образцами коллекции «Нефть»;
- осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных, научно - популярных изданий, ресурсов Интернета).

знать:

- основные фракции «Нефти»;
- правила безопасного обращения с нефтепродуктами;

иметь представление:

- о тенденциях развития нефтехимической промышленности;
- о применении продуктов нефтепереработки.

Оборудование: Коллекция «Нефть и продукты её переработки»

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Задание 1. Рассмотрите образцы коллекции. Заполните таблицу:

Фракции	Название	Область применения
Светлые продукты перегонки сырой нефти и мазута		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
Темные продукты сырой нефти и мазута		
Продукты полимеризации и природных видоизменений нефти		

Задание 2. Составить схему ректификационной колонны.

Задание 3 Пользуясь учебником дать следующие определения: нефть, ректификация , крекинг, риформинг.

Задание 5. Составить уравнения крекинга октана C_8H_{18} и декана $C_{10}H_{22}$

Практическая работа № 11

Тема: Изготовление моделей молекул органических веществ

Цель: научиться изготавливать шаростержневую модель молекулы метана, гомологов метана, этилена, закрепить знания о химическом строении органических веществ, радикалах, гомологах и изомерах.

В результате проведения практической работы студент должен:

уметь:

- изготавливать модели предельных и непредельных углеводородов, их изомеров;

- **знать:**

- структурные и молекулярные формулы метана, бутана, изобутана, этилена;

- понятия «гомологи», «радикалы», «изомеры».

иметь представление:

- о применении химических реакций и продуктов реакции;

Оборудование: пластилиновые шарики тёмного цвета (1 шт.) и светлого цвета (4 шт.) Шарик тёмного цвета должен быть приблизительно в 1,5 раза больше светлых шариков, спички.

Ход работы:

1 Изготовление модели молекулы метана

1. На тёмном шарике (обозначает атом углерода) наметьте четыре равноудалённые друг от друга точки и вставьте в них палочки – спички так, как показано на рисунке 1.
2. Присоедините к палочкам светлые шарики (обозначают атомы водорода).
3. Объясните, что обозначают палочки в модели.
4. Запишите формулы веществ, модель молекулы которого вы собрали: а) молекулярную б) структурную
5. Впишите пропущенные слова.

В органических соединениях валентность углерода равна _____

Валентность водорода во всех соединениях равна _____

2 Изготовление моделей молекул гомологов метана

1. Соберите три шаростержневые модели молекулы метана (см. описание в предыдущем опыте).
2. Из каждой модели уберите один светлый шарик.
3. Соедините между собой модели двух радикалов.
4. Запишите формулы вещества, модель молекулы которого вы собрали:

а) молекулярную	б) полную	в) сокращённую
	структурную	структурную

Назовите вещество, модель молекулы которого вы собрали.

5. Уберите из полученной модели молекулы один светлый шарик

6. Запишите формулу частицы, модель которой вы собрали:

а) молекулярную	б) полную	в) сокращённую
	структурную	структурную

Назовите частицу. _____

7. Присоедините к модели полученной частицы модель радикала метила.

8. запишите формулы вещества, модель молекулы которого вы собрали:

а) молекулярную	б) полную	в) сокращённую
	структурную	структурную

Назовите вещество, модель молекулы которого вы собрали.

Сохраните модель молекулы для следующего опыта.

10. Сравните молекулярные и структурные формулы веществ, модели молекул которых вы собрали.

Сходство: _____

Различия: _____

Как называют такие вещества?

3 Изготовление моделей молекул бутана и изобутана

1. Соберите две шаростержневые модели радикала метила и две шаростержневые модели молекулы пропана (см. описание в предыдущем опыте).

2. Возьмите шаростержневую модель молекулы пропана и уберите из неё один светлый шарик (обозначающий атом водорода) около первого или третьего атома углерода. Присоедините к полученной модели модель радикала метила.

3. Запишите формулы вещества, модель молекулы которого вы собрали:

а) молекулярную	б) полную	в) сокращённую
	структурную	структурную

Назовите вещество, модель молекулы которого вы собрали.

4. Возьмите шаростержневую модель молекулы пропана и уберите из неё

- один светлый шарик (обозначающий атом водорода) около второго атома углерода. Присоедините к полученной модели модель радикала метила.
5. Запишите формулы вещества, модель молекулы которого вы собрали:

а) молекулярную	б) полную	в) сокращённую
	структурную	структурную
_____	_____	_____

Назовите вещество, модель молекулы которого вы собрали.

6. Сравните состав и строение собранных моделей молекул веществ.
- Сходство: _____

Различия: _____

Как называют такие вещества? _____

4 Изготовление модели молекулы этилена

1. На двух тёмных шариках (обозначают атомы углерода) наметьте по три равноудалённые друг от друга точки, лежащие в одной плоскости, и вставьте в них палочки-спички. (рис.2).
2. На каждой из полученных заготовок присоедините к двум из трёх палочек светлые шарiki (обозначают атомы водорода), а оставшимся палочки-спички соедините тёмные шарiki между собой.
3. Запишите формулы вещества, модель молекулы которого вы собрали:
а) молекулярную _____ б) структурную _____

Назовите вещество, модель молекулы которого вы собрали.

4. Как называют химическую связь, образующуюся между атомами углерода в молекуле, модель которой вы составили?
- _____

5. Объясните, являются этан и этилен гомологами или изомерами.
- _____
- _____

Практическая работа № 12

Тема: Свойства кислородсодержащих соединений

Цель: исследовать растворимость кислородсодержащих веществ, изучить их качественные реакции

В результате проведения лабораторной работы студент должен:

уметь:

- выполнять химические опыты, характеризующие свойства глицерина, формалина, уксусной кислоты, глюкозы, крахмала;

- **знать:**

- основные классы кислородсодержащих органических веществ, типичных представителей и их свойства;

иметь представление:

- о применении химических реакций и продуктов реакции;

Оборудование: штатив, пробирки, спиртовка, держатель.

Химические реактивы: р-р глицерина, раствор гидроксида натрия, р-р сульфата меди, формалин, р-р глюкозы, уксусная кислота, лакмус, крахмал, йодная вода .

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт №1 Свойства глицерина

Налить в пробирку 2 мл раствора гидроксида натрия и добавить 1 мл раствора сульфата меди (II). К полученному осадку добавить 1 мл раствора глицерина и перемешать. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №2: Свойства формалина

Налить в пробирку 2 мл раствора гидроксида натрия и добавить 1 мл раствора сульфата меди (II). К полученному осадку прилить 1 мл формалина. Смесь нагреть над пламенем спиртовки (нагревание должно быть равномерным и медленным). Что наблюдаете? Составить уравнения реакции.

Опыт №3: Свойства уксусной кислоты

а) Налить в пробирку 1 мл раствора уксусной кислоты и добавить несколько капель лакмуса, затем прилить 1 мл раствора гидроксида натрия. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

б) В пробирку налить 1 мл уксусной кислоты и добавить 1 мл карбоната натрия. Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №4: Свойства углеводов (моносахаридов)

а) Налить в пробирку 2 мл раствора гидроксида натрия и добавить 1 мл раствора сульфата меди (II). К полученному осадку прилить 1 мл глюкозы. Что наблюдаете? Составить уравнения реакции.

б) Полученную смесь нагреть над пламенем спиртовки (нагревание должно быть равномерным и медленным). Что наблюдаете? Составить уравнение реакции.

Опыт №5: Свойства крахмала

Насыпать в пробирку 1г крахмала и прилить 1мл воды. Взболтать. К полученному раствору добавить несколько капель спиртового раствора йода. Что наблюдаете? Составить схему реакции.

Сделайте вывод: Заполните таблицу. Перечислить вещества, применяемые в вашей будущей специальности.

Название вещества	Физические свойства	Химические свойства	Область применения реакции или продуктов реакции

Практическая работа № 13

Тема: Изучение свойств белков

Цель: исследование пищевых продуктов (молока, куриного яйца, куриного бульона) на наличие белков.

В результате изучения дисциплины студент должен:

уметь:

- выполнять качественные реакции на белки;

знать:

- названия качественных реакций на белки;
- строение молекулы белка;
- причины денатурации белка;

иметь представление:

- о пространственной структуре молекулы белка;
- о качественном анализе пищевых продуктов.

Оборудование: штатив, пробирки, спиртовка, держатель.

Химические реактивы: молоко, куриный бульон, вода, раствор яичного белка, концентрированная азотная кислота, 2%-ный раствор сульфата меди(II), 10%-ный раствор гидроксида натрия, уксусная кислота.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт №1: Растворение белков в воде

а) Налить в пробирку 1 мл молока и добавить 1 мл воды. Что наблюдаете? Составить схему реакции.

б) налить в пробирку 1 мл яичного белка и добавить 1 мл воды. Что наблюдаете? Составить схему реакции.

Опыт №2: Денатурация белка

а) Налить в пробирку 2 мл молока. Для отделения белка прилейте несколько капель уксусной кислоты. Что наблюдаете? Составить схему денатурации.

б) Налить в пробирку 1 мл водного раствора куриного яйца. Нагреть. Что наблюдаете? Указать структуры белка, изменяющиеся при денатурации.

Опыт №3: Качественная реакция на белок (ксантопротеиновая)

а) Налить в пробирку 1 мл молока и добавить несколько капель концентрированной азотной кислоты. Смесь нагреть. Что наблюдаете? Составить схему реакции.

б) Налить в пробирку 1 мл куриного бульона и прибавить несколько капель концентрированной азотной кислоты. Нагреть. Составить схему реакции.

Опыт №4: Качественная реакция на белок (биуретовая)

а) Налить в пробирку 1 мл сульфата меди и 2 мл гидроксида натрия. К

полученному осадку добавить 1 мл молока. Что наблюдаете? Составить схему реакции.

в) Налить в пробирку 1 мл сульфата меди и 2мл гидроксида натрия. К полученному осадку добавить 1 мл куриного бульона. Что наблюдаете? Составить схему реакции.

Сделайте вывод:

- о растворении белков в воде;
- перечислить способы обнаружения белков в продуктах питания;
- перечислить причины денатурации.

Практическая работа № 14

Тема: Идентификация органических соединений

Цель: качественное определение функциональных групп органических веществ.

В результате проведения практической работы студент должен:

уметь:

- проводить качественные реакции на кислородсодержащие органические вещества;
- составлять уравнения химических реакций

знать:

- основные функциональные группы органических веществ;

иметь представление:

- о качественном анализе пищевых продуктов, медикаментов и полимеров.

Оборудование: штатив, пробирки, спиртовка, держатель.

Химические реактивы: испытуемые растворы (№1, №2, № 3), лакмус, медная проволока, раствор гидроксида натрия, раствор сульфата меди, раствор перманганата калия, йодная вода.

СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Опыт.№1 Определение органолептических свойств

Рассмотрите предложенные растворы веществ. Определите их органолептические свойства (запах, цвет). Запишите наблюдения.

Опыт.№2: Проведение качественных реакций

С помощью минимального числа реагентов (указанных в начале работы) определить содержимое пробирок (№1, №2, №3). Запишите наблюдения. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Сделайте вывод: указать, к какому классу органических веществ относятся исследуемые растворы ((№1, №2, № 3). Заполнить таблицу:

№пп	Название класса веществ	Название качественной реакции	Название реактива
1			
2			
3			

Рекомендуемая литература:

Основные источники

- 1 О. С. Габриелян И.Г. Остроумов. Химия, учебник М. "Академия" 2014г
- 2 Ерохин Ю.М. Химия: учеб. для студ. проф. учеб. Заведений / Ю.М. Ерохин. – М.: Издательский центр «Академия», 2014г
3. О.С. Габриелян Химия. Практикум М. "Академия, 2014г
- 4 О. С. Габриелян И.Г. Остроумов, С. А. Сладков. Пособие для подготовки к ЕГЭ. М. , "Академия", 2014г
5. О. С. Габриелян. Химия. Тесты, задачи и упражнения. М. , "Академия", 2014г

Дополнительные источники

6. *Габриелян О. С., Лысова Г. Г.* Химия: книга для преподавателя: учебно-методическое пособие. — М., 2012.
7. *Габриелян О. С. и др.* Химия для профессий и специальностей технического профиля (электронное приложение).

Перечень Интернет-ресурсов

- 8 <http://www.school.edu.ru/> - Российский общеобразовательный портал
9. nsportal.ru - Социальная сеть работников образования. Начальное и среднее профессиональное образование
10. www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).