

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский автотранспортный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по учебному предмету

ОУД.11 Химия


(код и наименование УД или МДК)

по специальности:

09.02.07 Информационные системы и программирование


(код и наименование специальности)


Одобрено на заседании
комиссии информационно-математических
дисциплин
Протокол № 1 от «27» августа 2019г.
Председатель комиссии:

 И. Г. Наговицын

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора


М. Г. Целищева



Организация-разработчик: ГБПОУ КАТК

Составитель: Бердникова Е.С

СОДЕРЖАНИЕ

1 Пояснительная записка.....	4
2 Перечень практических работ ОУД.11 Химия.....	6
3 Инструктивно-методические указания по выполнению практических работ	7
4 Используемая литература и интернет источники	20

1 Пояснительная записка

Данные методические рекомендации составлены в соответствии с содержанием рабочей программы УП Химия специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

ОУД.11 Химия изучается в течение 2 семестров. Общий объем времени, отведенный на практические занятия по УП, составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой – 58 часов.

Практические работы проводятся после изучения соответствующих разделов и тем УП Химия. Выполнение обучающимися практических работ позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Практические задания, включенные в практические занятия, направлены на достижения соответствующих результатов освоения данной учебной дисциплины (личностных, предметных и метапредметных), предусмотренных ФГОС среднего общего образования и на развитие соответствующих учебных действий.

Выполнение практических работ согласно содержания УП Химия, обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

личностных:

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной химической науки; химически грамотное поведение в профессиональной деятельности и в быту при обращении с химическими веществами, материалами и процессами;
- готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли химических компетенций в этом;
- умение использовать достижения современной химической науки и химических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;

метапредметных:

- использование различных видов познавательной деятельности и основных интеллектуальных операций (постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов) для решения поставленной задачи, применение основных методов познания (наблюдения, научного эксперимента) для изучения различных сторон химических объектов и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- использование различных источников для получения химической информации, умение оценить ее достоверность для достижения хороших результатов в профессиональной сфере;

предметных:

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- сформированность умения давать количественные оценки и производить расчеты по химическим

формулам и уравнениям;

– владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;

– сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

2 Перечень практических работ ОУД.11 Химия

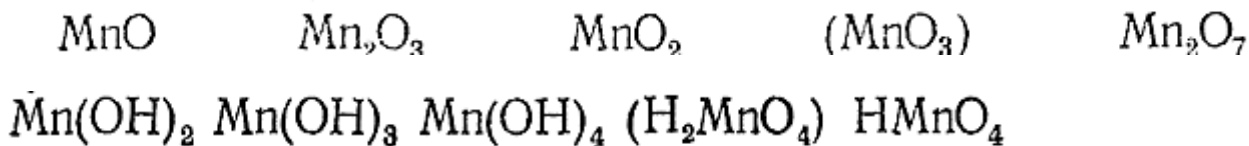
Название практических работ	Количество часов
Раздел 1 Строение вещества и периодический закон	6
Решение задач по химическим формулам	2
Составление схем строения атомов	2
Составление схем образования химической связи	2
<i>Раздел 2 Классификация веществ</i>	6
Номенклатура неорганических соединений	2
Номенклатура углеводородов	2
Номенклатура производных углеводородов.	2
Генетические связи неорганических и органических веществ	2
<i>Раздел 3 Смеси веществ</i>	4
Решение задач по теме «Растворы»	2
Составление уравнений диссоциации электролитов	2
<i>Разделу 4 Химические реакции</i>	42
Решение задач по теме «Кристаллогидраты»	2
Составление уравнений реакций ионного обмена	2
Составление уравнений методом электронного баланса.	2
Решение задач по уравнениям химических реакций	2
Решение задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	2
Факторы, влияющие на скорость и равновесие химической реакции	2
Термодинамические расчеты по уравнениям химических реакций	2
Химические свойства металлов	2
Химические свойства неорганических веществ	4
Химические свойства оксидов	2
Химические свойства оснований	2
Химические свойства кислот	4
Амфотерность	2
Химические свойства солей.	2
Химические свойства углеводородов	2
Химические свойства спиртов	2
Химические свойства альдегидов	2
Химические свойства карбоновых кислот	2
Качественные реакций на неорганические и органические вещества	2
ИТОГО	58

3 Инструктивно-методические указания по выполнению практических работ

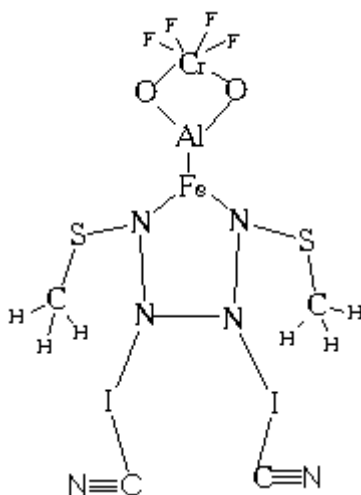
Практические работы по Разделу 1 Структура вещества и периодический закон

Тема: Решение задач по химическим формулам

1. Определить массу оксида азота(IV) – NO_2 количеством вещества 0,5 кмоль.
2. Определить количество вещества газообразного радона Rn объемом 3 л.
3. Определить объем 0,3 ммоль углекислого газа CO_2 .
4. Найти плотность, массу и объем газообразного ксенона Xe количеством вещества 0,05 моль.
5. Найти массу $36 \cdot 10^{23}$ молекул хлорида железа(III) FeCl_3 .
6. Найти массу газообразного оксида серы(IV) – SO_2 объемом 1,5 мл.
7. Определить газ (X_2), сосчитать его массу и объем, если известно, что его плотность – 0,09 г/л и количество его молекул $0,06 \cdot 10^{23}$.
8. Определить химическую формулу соединения, имеющего состав: натрий – 27,06%; азот – 16,47 %; кислород – 57,47%.
9. Определить степени окисления у марганца в кислородных соединениях:



10. Определить степени окисления у хлора в следующих соединениях: а) NaCl ; б) KClO ; в) Cl_2 ; г) BaCl_2 ; д) KClO_3 ; е) $\text{Ca(ClO}_4)_2$.
11. Определить степень окисления у углерода в пропановой кислоте $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
12. Сказочный химик Юх нарисовал свой химический автопортрет, повесил его в лаборатории и сказал, что со временем обязательно синтезирует такое соединение. Оно обязательно будет обладать какими-нибудь необычными свойствами. Доктор Пилюлькин сразу нашел ошибку в портрете и сказал Юху, что такое соединение вряд ли можно синтезировать. Какую ошибку смог найти доктор Пилюлькин?



Подсказка: валентности некоторых элементов (традиционно записываются римскими цифрами). Для элементов с переменной валентностью первая цифра – наиболее распространенная валентность. В скобках даны валентности, встречающиеся реже. Звездочками помечены элементы с постоянной валентностью.

Элемент	Валентность
* Водород (H)	I
* Натрий (Na)	I
* Калий (K)	I
* Серебро (Ag)	I
* Фтор (F)	I
Хлор (Cl)	I (III, V, VII)
Бром (Br)	I (III, V, VII)
Иод (I)	I (III, V, VII)
Ртуть (Hg)	I, II
Медь (Cu)	I, II
*Бериллий (Be)	II
* Магний (Mg)	II
* Кальций (Ca)	II
* Барий (Ba)	II
* Кислород (O)	II
Цинк (Zn)	II
Олово (Sn)	II (IV)
Свинец (Pb)	II (IV)
Железо (Fe)	II, III
Сера (S)	II, IV, VI
Марганец (Mn)	II, IV, VII
Хром (Cr)	III, VI
* Алюминий (Al)	III
Азот (N)	III (и другие)
Фосфор (P)	III, V
Углерод (C)	IV

Кремний (Si)

IV (II)

Тема: Составление схем строения атомов

1. Определить число протонов в атомах: кремния, хрома
2. Определить число нейтронов в атомах изотопов: ^{107}Ag , ^{15}N , ^{34}S
3. Написать уравнения: альфа-распада радия-226; бета-распада тория-234
4. Определить состав атома химического элемента № 20. Изобразить схему строения его атома и записать электронную конфигурацию.
5. Определить состав атома химического элемента № 50. Изобразить схему строения его атома и записать электронную конфигурацию.
6. Определить состав атома химического элемента № 74. Изобразить схему строения его атома и записать электронную конфигурацию.
7. Определить состав атома химического элемента № 90. Изобразить схему строения его атома и записать электронную конфигурацию.
8. Какой изотоп кремния составляет в природе 0,9227 от единицы, если два других изотопа имеют данные: ^{29}Si – 0,0468; ^{30}Si – 0,0305?

Тема: Составление схем образования химической связи

Составьте схемы образования химической связи для веществ (молекулы веществ с ковалентной связью изобразите с помощью электронных орбиталей):

1 вариант			2 вариант		
CaI ₂	Al	BF ₃	Na ₂ S	Mg	CH ₄

Атом	Номер периода	Число электронных уровней, содержащих электроны	Номер группы, подгруппа (А- главная или Б- побочная)	Число электронов на внешнем слое	Тип элемента (s,p,d,f)	Металл или неметалл
Ca						
Zn						
As						
V						

Практические работы по Разделу 2 Классификация веществ**Тема: Номенклатура неорганических соединений**

Из перечня формул выпишите отдельно оксиды, основания, кислоты, соли; определите степени окисления:

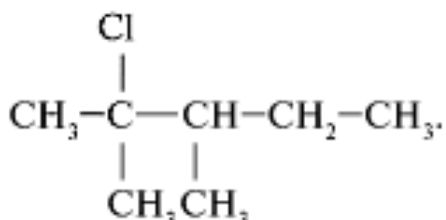
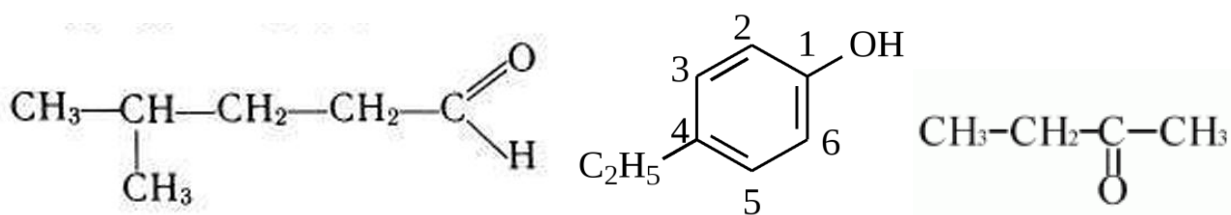
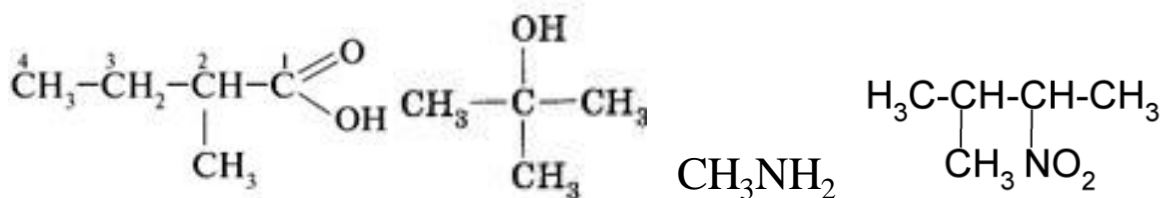
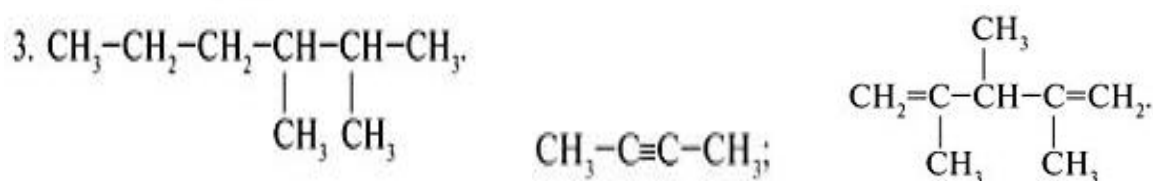
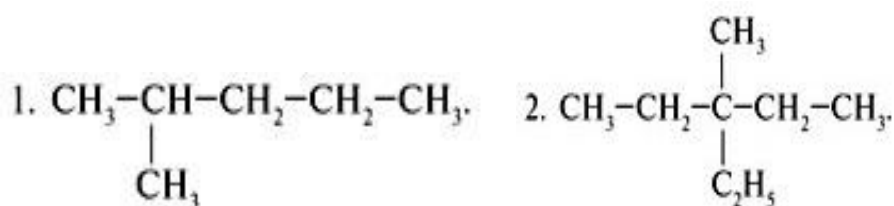
KOH, CuO, H₂CO₃, Na₃PO₄, SO₂, PH₃, NaHCO₃, MgH₂, HBr, CaOHCl, Al(OH)₃, Na₂O₂

формулы	Названия веществ
Оксиды:	
Основания:	
Кислоты:	
Соли:	

Тема: Номенклатура углеводородов

Номенклатура производных углеводородов.

Назвать вещества:



По названию составить формулу: 2-метилпентен-2;

3,3-диметилбутин-1;

этилбензол;

Бутанол-2

3-метилфенол

2-нитрофенол

2,2,3-триметилбутаналь

3,4-диметилпентановая кислота

Триметиламин
тетрахлорметан

Тема: Генетические связи неорганических и органических веществ

Технология выполнения опытов

Реакция кислорода с медью

Нагрейте на воздухе с помощью спиртовки медную проволоку с очищенной до блеска поверхностью. Наблюдайте изменение темно-красного («медного») цвета металла на темносерый или черный вследствие образования на металле пленки продукта реакции меди с кислородом. Это соединение Купрума и Оксигена; его название — купрум(II) оксид.

Реакция обмена между оксидом меди (II) и серной кислотой

Нагрейте раствор серной кислоты (1мл).

Добавьте к нему оксид меди (II) (окисленную медную проволоку) до тех пор, пока он не перестанет растворяться. Раствор приобретает голубую окраску. Это соединения Купрума и кислотного остатка серной кислоты; его название купрум(II) сульфат.

Получение и свойства гидроксида меди (II)

Добавьте по каплям к раствору сульфата меди раствор гидроксида натрия до выпадения осадка. Отметьте цвет осадка. Это соединения Купрума и гидроксогрупп, его название купрум(II) гидроксид.

Разложение гидроксида меди (II)

Заполните пробирку на 1/5 часть свежеприготовленным гидроксидом меди (II). Нагрейте в пламени спиртовки. Что вы наблюдаете? Наблюдаем: Образование оксида меди (II) — порошка черно цвета. На стенках пробирки образуется капли воды.

Окисление этанола оксидом меди

1. Налейте в пробирку примерно 1 см³ этанола, отметьте характерный запах и поставьте ее в штатив.

2. Прокалите в пламени спиртовки конец медной проволоки, скрученной в спираль, пока медь не покроется слоем оксида, и опустите горячую проволочную спираль в пробирку с этанолом.

3. Повторите 5—6 раз операцию прокаливания медной спирали и внесения ее в пробирку со спиртом. Убедитесь по запаху, что в пробирке появилось новое вещество

Окисление метаноля (этаноля) гидроксидом меди(II)

В пробирку с этаналем добавьте 1мл свежеприготовленного раствора гидроксида меди (II) (приготовьте в отдельной пробирке). Полученную смесь нагревайте. Как изменяется окраска раствора при нагревании?

Оснащение рабочего места:

медная проволока, р-р серной кислоты, р-р гидроксида натрия, этиловый спирт, р-р сульфата меди II, нагревательный прибор, держатель.

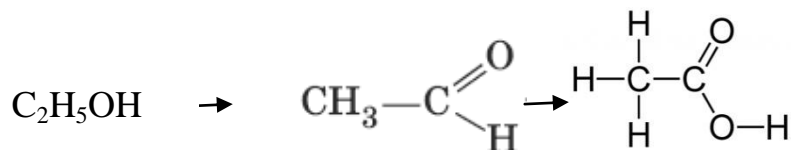
Задание 1:

Осуществить следующие превращения, составить уравнения реакций с указанием признаков реакций:



Задание 2:

Осуществить следующие превращения, составить уравнения реакций с указанием признаков реакций:



Практические работы (II) по Разделу 3 Смеси веществ

Тема: Решение задач по теме «Растворы»

К г %-ого раствора соли добавили г воды. Найти массовую долю соли в новом растворе.

Из г %-ого раствора соли упариванием удалили г воды. Найти массовую долю соли в новом растворе.

К г %-ого раствора кислоты добавили г %-ого раствора той же кислоты. Найти массовую долю кислоты в новом растворе.

Тема: Составление уравнений диссоциации электролитов

Используя таблицу растворимости, напишите уравнения диссоциации следующих веществ:

KOH
 HNO₃
 NaOH
 Ca(OH)₂
 Na₂CO₃
 Na₃PO₄
 H₂SO₄
 Ca(NO₃)₂
 Ca₃(PO₄)₂

Практические работы (II) по Разделу 4 Химические реакции

Тема: Решение задач по теме «Кристаллогидраты»

- Вычислить число молей воды в кристаллогидрате BaCl₂, зная, что для приготовления 40 гр. 10,4% раствора BaCl₂ израсходовано 4,88 гр. кристаллогидратов.
- Сколько гр. CuSO₄*5H₂O нужно добавить к 270 гр. воды, чтобы получить 10% раствор CuSO₄?
- Сколько гр Na₂SO₄*10H₂O потребуется, чтобы приготовить 280 мл. 10%-го раствора натрия с плотностью 1,075 гр/см.
- Установите, сколько молей воды входит в состав одного из кристаллогидратов сульфата натрия, если при его обезвоживании потеря массы составляет 47% от массы кристаллогидрата.
- На титрование подкисленного серной кислотой раствора, полученного при растворении 55,6 гр. кристаллогидрата сульфата железа (II), ушло 100 мл 0,4 М. раствора перманганата калия. Реакция идет по схеме: FeSO₄ + KMnO₄ + H₂SO₄ = Fe₂(SO₄)₃ + MnSO₄ + K₂SO₄ + H₂O
Установите сколько молей воды входит в состав кристаллогидрата.
- Растворимость сульфата меди при 30 оС равна 25 гр. Сколько кристаллогидрата CuSO₄*5H₂O пойдет на получение 500 гр. насыщенного раствора сульфата меди при этой температуре?
- Гипс CaSO₄ *2H₂O при нагревании до 128 оС впервые был переведен в жженый гипс, который

получается при потери гипсом $\frac{3}{4}$ своей воды по массе. Какова формула жженного гипса?

8. Какова формула кристаллогидрата KOH, если известно, что он содержит 39,1% воды по массе?

9. В соответствии с ГОСТом медный купорос должен содержать от 25,1 до 25,2% меди. Каково содержание (в %) кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ в медном купоросе, содержащем 25,2% меди по массе?

10. Водный раствор хлорида кальция, плотность которого 1,396 г/см³ при 20 оС содержит 40% соли, считая на безводную соль. Каково содержание (в %) кристаллогидрата $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ в таком растворе и сколько кг. его содержится в 1л. растворе?

11. Сколько гр. 5%-го раствора сульфата натрия и кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ следует взять, чтобы приготовить 50 гр. 20%-го раствора?

Тема: Составление уравнений реакций ионного обмена

Задание №1

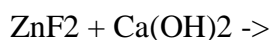
Посмотрите следующий эксперимент

Взаимодействие карбоната натрия и серной кислоты

Составьте уравнение реакции ионного обмена карбоната натрия с серной кислотой в молекулярном, полном и кратком ионном виде.

Задание №2

Закончите уравнения реакций в молекулярном, полном и кратком ионном виде:



При выполнении задания используйте таблицу растворимости веществ в воде. Помните об исключениях!

Задание №3

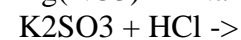
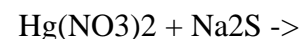
Посмотрите следующий эксперимент

Осаждение сульфата бария

Составьте уравнение реакции ионного обмена хлорида бария с сульфатом магния в молекулярном, полном и кратком ионном виде.

Задание №4

Закончите уравнения реакций в молекулярном, полном и кратком ионном виде:



При выполнении задания используйте таблицу растворимости веществ в воде. Помните об исключениях!

Тема: Составление уравнений методом электронного баланса.

Задача 1. Какие соединения и простые вещества могут проявлять только окислительные свойства?

Выберите такие вещества из предложенного перечня: NH₃, CO, SO₂, K₂MnO₄, Cl₂, HNO₂. Составьте уравнение электронного баланса, расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



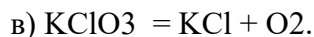
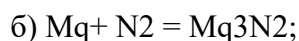
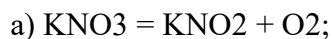
Задача 2. Почему азотистая кислота может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства? Составьте уравнения реакций HNO₂: а) с бромной водой; б) с HI; в) с KMnO₄. Какую функцию выполняет азотистая кислота в этих реакциях?

Задача 3. Определите степени окисления всех компонентов, входящих в состав следующих соединений: HCl, Cl₂, HClO₂, HClO₃, Cl₂O₇. Какие из веществ являются только окислителями, только восстановителями, и окислителями и восстановителями? Расставьте коэффициенты в уравнении реакции:



Укажите окислитель и восстановитель.

Задача 4. Какие из приведенных реакций являются внутримолекулярными? Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций. Укажите восстановитель, окислитель.



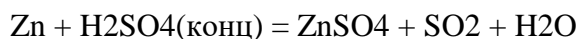
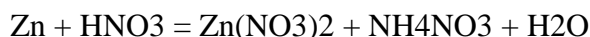
Задача 5. Какие ОВР относятся к реакциям диспропорционирования? Расставьте коэффициенты в реакциях:



Задача 6. Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты ионно-электронным методом в реакции



Задача 7. Определите методом электронного баланса коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций:



Тема: Решение задач по уравнениям химических реакций

1. Вычислите количество вещества оксида алюминия, образовавшегося в результате взаимодействия алюминия количеством вещества 0,27 моль с достаточным количеством кислорода ($4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3$).

2. Вычислите количество вещества оксида натрия, образовавшегося в результате взаимодействия натрия количеством вещества 2,3 моль с достаточным количеством кислорода ($4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$).

3. Вычислите массу серы, необходимую для получения оксида серы (IV) количеством вещества 4 моль ($\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$).

4. Вычислите массу лития, необходимого для получения хлорида лития количеством вещества 0,6 моль ($2\text{Li} + \text{Cl}_2 = 2\text{LiCl}$).

5. Вычислите количество вещества сульфида натрия, если в реакцию с натрием вступает сера массой 12,8 г ($2\text{Na} + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}$).

6. Вычислите количество вещества образующейся меди, если в реакцию с водородом вступает оксид меди (II) массой 64 г ($\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$).

Тема: Решение задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»

Задача 1. Дайте определение понятию скорость химической реакции. Опишите количественно (где это можно), как влияют на скорость реакции внешние условия (концентрация, температура, давление). Рассчитайте, во сколько раз изменится скорость реакции $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$ при увеличении давления в 2 раза;

Задача 2. При установлении равновесия $\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{т}) + 3\text{CO} (\text{г}) = 2\text{Fe} (\text{т}) + 3\text{CO}_2 (\text{г})$ концентрация $[\text{CO}] = 1$ моль/л и $[\text{CO}_2] = 2$ моль/л. Вычислите исходную концентрацию $[\text{CO}]_{\text{исх}}$, если начальная концентрация CO_2 равна нулю.

Задача 3. Температурный коэффициент реакции равен 2,5. Как изменится ее скорость при охлаждении реакционной смеси от изменения температуры от 50 °С до 30 °С?

Задача 4. Рассчитайте скорость реакции между растворами хлорида калия и нитрата серебра, концентрации которых составляют соответственно 0,2 и 0,3 моль/л, а $k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}$

Задача 5. Как следует изменить концентрацию кислорода, чтобы скорость гомогенной элементарной реакции: $2 \text{NO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2 \text{NO}_2(\text{г})$ не изменилась при уменьшении концентрации оксида азота (II) в 2 раза?

Задача 6. При увеличении температуры с 30 до 45 °С скорость гомогенной реакции повысилась в 20 раз. Чему равна энергия активации реакции?

Задача 7. Константа скорости реакции омыления уксусноэтилового эфира: $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(\text{р-р}) + \text{KOH}(\text{р-р}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK}(\text{р-р}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{р-р})$ равна 0,1 л/моль·мин. Начальная концентрация уксусноэтилового эфира была равна 0,01 моль/л, а щелочи – 0,05 моль/л. Вычислите начальную скорость реакции и в тот момент, когда концентрация эфира станет равной 0,008 моль/л.

Задача 8. Как следует изменить объем реакционной смеси системы:

$8\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{Br}_2(\text{ж}) \rightarrow 6\text{NH}_4\text{Br}(\text{к}) + \text{N}_2(\text{г})$, чтобы скорость реакции уменьшилась в 60 раз?

Задача 9. Как повлияет на выход хлора в системе:

$4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}); \Delta H_{298} = -202,4 \text{ кДж}$

а) повышение температуры; б) уменьшение общего объема смеси; в) уменьшение концентрации кислорода; г) введение катализатора?

Задача 10. В системе: $\text{PCl}_5 \leftrightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$

равновесие при 500 °С установилось, когда исходная концентрация PCl_5 , равная 1 моль/л, уменьшилась до 0,46 моль/л. Найдите значение константы равновесия при указанной температуре.

Задача 11. Константа равновесия реакции: $\text{COCl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г})$ равна 0,02. Исходная концентрация COCl_2 составила 1,3 моль/л. Рассчитайте равновесную концентрацию Cl_2 . Какую исходную концентрацию COCl_2 следует взять, чтобы увеличить выход хлора в 3 раза?

Задача 12. Равновесие в системе $\text{H}_2(\text{г}) + \text{I}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{HI}(\text{г})$ установилось при следующих концентрациях участников реакции: $\text{HI} - 0,05$ моль/л, водорода и иода – по $0,01$ моль/л. Как изменятся концентрации водорода и иода при повышении концентрации HI до $0,08$ моль/л?

Задача 13. Для реакции: $\text{FeO}(\text{к}) + \text{CO}(\text{г}) \leftrightarrow \text{Fe}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ константа равновесия при 1000°C равна $0,5$. Начальные концентрации CO и CO_2 были соответственно равны $0,05$ и $0,01$ моль/л. Найдите их равновесные концентрации.

Тема: Факторы, влияющие на скорость и равновесие химической реакции

Опыт 1. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорости реакции.

Для проведения опыта налил в четыре нумерованные пробирки 2% раствор тиосульфата натрия: в первую - 2 мл, во вторую - 3 мл, в третью - 4 мл, в четвертую - 6 мл. После этого в первую пробирку долил 4 мл воды, во вторую - 3 мл воды, в третью - 2 мл воды. Затем в каждую из пробирок поочередно прилил по 6 мл раствора серной кислоты, отмечая на часах момент приливания кислоты и момент помутнения раствора. Результаты занес в таблицу 1.

По полученным данным на миллиметровой бумаге построил график, откладывая на оси ординат величину, характеризующую скорость реакции, на оси абсцисс - концентрацию раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ в процентах.

Опыт 2. Влияние температуры на скорость химической реакции.

В три пробирки налил по 4 мл 2% раствора тиосульфата натрия, а в три другие пробирки по 4 мл 2% раствора серной кислоты. Поместил 2 пробирки (одну с кислотой, одну с тиосульфатом натрия) в стакан с водой, снабженный термометром. Через 3-5 мин отмерил в них температуру. Затем достал пробирку с кислотой и, не вытаскивая вторую пробирку, аккуратно вылил кислоту в пробирку с тиосульфатом натрия. Отметил на часах момент приливания кислоты и момент помутнения раствора. Помыл пробирки.

После этого нагревал воду до тех пор, пока температура не стала выше первоначальной на 10°C . Поместил в стакан с водой снова 2 пробирки (одну с кислотой, одну с тиосульфатом натрия) выдержите пробирки при этой температуре 3-5 минут и вновь влил раствор серной кислоты в пробирку с тиосульфатом натрия. Отметил на часах момент приливания кислоты и момент помутнения.

Вновь нагрел стакан с водой до температуры выше первоначальной на 200°C и вновь проделал опыт с оставшимися двумя пробирками. Результаты опыта записал в таблицу 2.

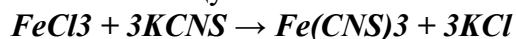
По данным таблицы 1 построить график, откладывая на оси абсцисс температуру, а на оси ординат величину, характеризующую скорость реакции $1/t$.

№ пробы	Объем, мл раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Концент- рация $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,	Объем кислоты	Объем воды
Номер пробы	Температура, $^\circ\text{C}$		Время от приливания до помутнения, с	Скорость реакции усл. ед., $1/t$

Опыт 3. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ.

В пробирку налил несколько капель раствора хлорида железа (III), несколько капель раствора роданида калия (KCNS) и разбавил водой до светло-желтого цвета. Полученную смесь разлил равными частями в четыре пробирки. В одну пробирку добавил раствор FeCl₃, во вторую - сухого KCl, в третью пробирку добавил раствор KCNS. Четвертую пробирку использовал в качестве эталона.

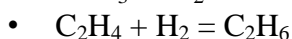
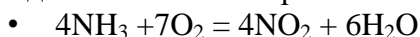
Сравнить цвет растворов в этих пробирках с цветом раствора в пробирке № 4. Данные опыта занес в таблицу 3.



Номер пробы	Добавлено	Наблюдаемые изменения	Вывод: равновесие сместилось в сторону образования ...

Тема: Термодинамические расчеты по уравнениям химических реакций

Определить тепловой эффект, энтропию, энергию Гиббса при стандартной температуре, сделать вывод о возможности протекания реакции:



Этилен этан

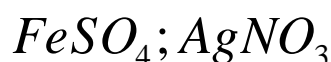
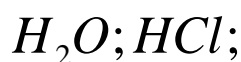
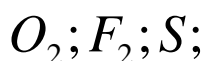
Таблица 5. Стандартные теплоты (энтальпии) образования

ΔH ₂₉₈ ⁰ некоторых веществ					
Вещество	Состояние	ΔH ₂₉₈ ⁰ , кДж/моль	Вещество	Состояние	ΔH ₂₉₈ ⁰ , кДж/моль
C ₂ H ₂	г	+226,75	CO	г	-110,52
CS ₂	г	+115,28	CH ₃ OH	г	-201,17
NO	г	+90,37	C ₂ H ₅ OH	г	-235,31
C ₆ H ₆	г	+82,93	H ₂ O	г	-241,83
C ₂ H ₄	г	+52,28	H ₂ O	ж	-285,84
H ₂ S	г	-20,15	NH ₄ Cl	к	-315,39
NH ₃	г	-46,19	CO ₂	г	-393,51
CH ₄	г	-74,85	Fe ₂ O ₃	к	-822,10
C ₂ H ₆	г	-84,67	TiO ₂	к	-943,90
HCl	г	-92,31	Ca(OH) ₂	к	-986,50
			Al ₂ O ₃	к	-1669,80

Вещество	Формула	Энтропия, Дж/(моль · К)
Алмаз (т)	C	2,4
Водород (г)	H ₂	130,6
Железо (т)	Fe	27,2
Хлорид натрия (т)	NaCl	72,4
Вода (т)	H ₂ O	48,0
Вода (ж)	H ₂ O	70,0
Вода (пар)	H ₂ O	188,7
Метан (г)	CH ₄	186,2
Этан (г)	C ₂ H ₆	229,5
Пропан (г)	C ₃ H ₈	269,9

Тема: Химические свойства металлов

Для металлов Na, Zn, Hg – составить возможные уравнения с веществами из списка:



Тема: Химические свойства неорганических веществ

Дано: Na P₂O₅ NaOH Na₃PO₄ P Na₂O H₃PO₄
 Be CO₂ H₂CO₃ BeO C BeCO₃ Be(OH)₂
 Ba(OH)₂ SO₃ Ba H₂SO₄ S BaO BaSO₄
 N₂O₅ KNO₃ K₂O K N₂ HNO₃ KOH
 S Li Li₂O Li₂SO₃ SO₂ H₂SO₃ LiOH
 MgO HNO₂ Mg(NO₂)₂ Mg N₂ N₂O₃ Mg(OH)₂

1. Распределить на классы:

- металл:
- неметалл:
- основной оксид:
- кислотный оксид:
- кислота:
- основание:
- соль:

2. Написать уравнения реакций:

Металл+неметалл=бинарное соединение:

металл+кислота=соль+водород:

основной оксид+вода=основание:

кислотный оксид+вода=кислота:

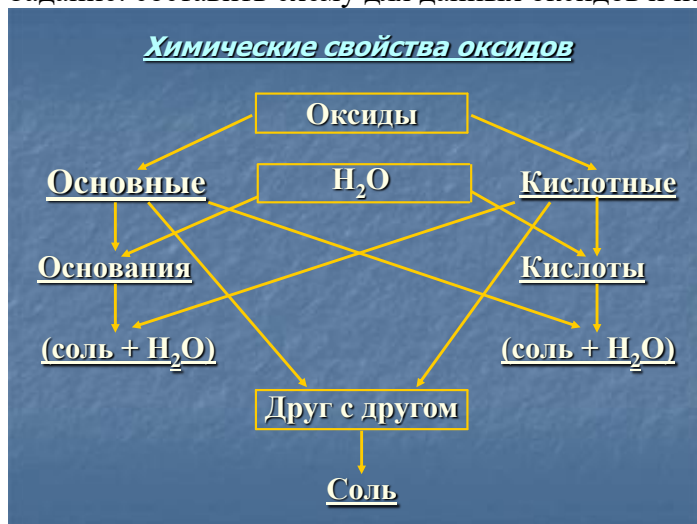
основной оксид+ кислотный оксид=соль:

основание+кислота= соль+вода:

Тема: Химические свойства оксидов

Дано: SO_2 , Na_2O

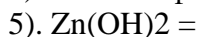
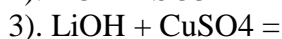
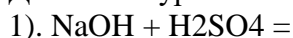
Задание: составить схему для данных оксидов и написать уравнения реакций



Тема: Химические свойства оснований

Задание:

Допишите уравнения реакций. Назовите вещества:



С какими из веществ будет реагировать KOH . Напишите реакции. Назовите вещества:



Тема: Химические свойства кислот

Для цинка, оксида цинка, гидроксида цинка, хлорида цинка составить уравнения реакций с фосфорной кислотой

Тема: Амфотерность

1. Составить формулы оксидов хрома со степенями окисления +2;+3;+6

2. Написать уравнения взаимодействия оксидов с водой

3. Гидроксид хрома III запишите как основание и как кислоту

4. Записать уравнения взаимодействия амфотерного гидроксида хрома III с соляной кислотой и

гидроксидом натрия

Тема: Химические свойства солей.

С КАКИМИ ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ ВЕЩЕСТВ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ СУЛЬФАТ МЕДИ (II)?

Au, Zn, CuO, CO₂, NaOH, KCl, Na₂SiO₃, HCl, Mg

Составить уравнения возможных реакций

Тема: Химические свойства углеводородов

Осуществить превращения:

Этан → этилен → ацетилен → бензол

Метан → ацетилен → этаналь

Этиловый спирт → этилен → 1,2 - дибромэтан

↓

полиэтилен

Тема: Химические свойства спиртов

1. Составьте уравнения реакций гидрирования, гидратации, галогенирования и гидрогалогенирования 2-пропенола-1. Назовите продукты всех реакций.

2. Составьте уравнения взаимодействия глицерина с одним, двумя и тремя молями уксусной кислоты. Напишите уравнение гидролиза сложного эфира — продукта этерификации одного моля глицерина и трех молей уксусной кислоты.

Тема: Химические свойства альдегидов

осуществит превращения:

Циклопропан (присоединение) → «А» (замещение) → «Б» (окисление) → пропаналь

Этан → хлорэтан → этен → этиловый спирт → этаналь (+ перманганат калия) → «А»

Метан (пиролиз) → «А» (реакция Кучерова) → «Б» (окисление аммиачным раствором оксида серебра) → «В» (+ этиловый спирт) → «Г» (+ гидроксид натрия) → ...

Этилен → этиловый спирт → ацетальдегид (+ гидроксид меди (II), нагревание) → «А» (+ гидроксид натрия) → «Б» (+ хлорметан) → ...

Карбид алюминия → метан → метаналь → полуацеталь → ацеталь

Карбид кальция → ацетилен → уксусный альдегид (+ аммиачный раствор оксида серебра) → «А» → ацетат кальция (гидролиз) → ...

Тема: Химические свойства карбоновых кислот

1. Каким образом можно осуществить реакции: ацетат натрия → уксусная кислота → хлоруксусная кислота? Напишите уравнения реакций.

2. Как можно получить пропионовую кислоту из бромэтана?

3. Напишите схему превращений, с помощью которой из 3,3,3-трихлорпропена можно получить 3-гидроксипропановую кислоту. Укажите условия проведения реакций.

Тема: Качественные реакции на неорганические и органические вещества

1. В шести пронумерованных пробирках содержатся растворы веществ: нитрата бария, нитрата аммония, хлорида натрия, сульфата натрия, карбоната натрия, нитрата алюминия. Прилили немного раствора гидроксида натрия – в пятой пробирке выпал студенистый осадок, затем еще добавили NaOH: осадок растворился. Затем нагрели растворы: в пробирке №2 появился запах аммиака. Добавили раствор серной кислоты: в пробирке №3 выпал белый осадок, в №4 выделился газ. Добавили раствора нитрата серебра :в первой пробирке выпал белый осадок.
Определить какие вещества были в пробирках?
2. В десяти пронумерованных пробирках находятся растворы веществ: белка, карбоната натрия, глицерина, сульфата меди, хлорида лития, силиката натрия, нитрата алюминия, уксусной кислоты, стеарата натрия(мыла), глюкозы. Определить номера пробирок, в которых находятся данные вещества.

Используемая литература и интернет источники

Для студентов

- Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.
- Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Остроумова Е.Е. и др. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.
- Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей социальноэкономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.
- Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.
- Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.
- Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.
- Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.
- Ерохин Ю.М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2016.
- Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017.
- Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронный учебно-методический комплекс. — М., 2017.
- Сладков С. А., Остроумов И.Г., Габриелян О.С., Лукьянова Н.Н. Химия для профессий и специальностей технического профиля. Электронное приложение (электронное учебное издание) для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017.

Для преподавателя

- Федеральный закон от 29.11.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования”».

Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».

Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия: книга для преподавателя: учеб.-метод. пособие. — М., 2017.
Габриелян О.С. и др. Химия для профессий и специальностей технического профиля (электронное приложение).

Интернет-ресурсы

www.pvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).

www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).

www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»).

www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).

www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).

www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).