

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Поверинов Игорь Егорович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 20.07.2023 09:24:10

Уникальный программный ключ:

6d465b936eef331cede482bdc0012ab98218692401b461b53072a2eab0de102

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»

(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)

Химико-фармацевтический факультет

Кафедра органической и фармацевтической химии

Утверждена в составе основной
профессиональной образовательной
программы подготовки специалистов
среднего звена

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

по учебной дисциплине

ОП. 06 Общая и неорганическая химия

для специальности

среднего профессионального образования

33.02.01 Фармация

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2023**

РАССМОТРЕНО и ОДОБРЕНО
на заседании предметной (цикловой) комиссии общепрофессионального и
профессионального циклов «29» марта 2023 г., протокол № 2.

Председатель комиссии О. Е. Насакин

Разработчик: Яшкильдина Светлана Петровна старший преподаватель кафедры
органической и фармацевтической химии

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Методические рекомендации по выполнению практических занятий	3
Практическое занятие №1	4
Практическое занятие №2	5
Практическое занятие №3	6
Практическое занятие №4	8
Практическое занятие №5	9
Практическое занятие №6	10
Практическое занятие №7	11
Практическое занятие №8	11
Практическое занятие №9	11
Практическое занятие №10	11
Практическое занятие №11	11
Практическое занятие №12	11
Практическое занятие №13	11
Практическое занятие №14	11
Практическое занятие №15	11
Практическое занятие №16	11
Практическое занятие №17	11

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине **ОП. 06 Общая и неорганическая химия** предназначены для обучающихся по специальности **33.02.01 Фармация**.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено выполнение студентами практических занятий. Цель работ – углубление, расширение и закрепление знаний, полученных на теоретических занятиях по данной дисциплине, а также направлены на формирование следующих компетенций:

- ОК-1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;
- ОК-2 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
- ОК-4 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
- ОК-7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК-9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
- ПК-2.5 Соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях.

Всего на практические занятия по очной форме обучения – 48 часа.

РАЗДЕЛ 1. Теоретические основы химии

Тема 1.3 Классы неорганических соединений

Практическая работа №1

Название: Классы неорганических соединений

Цель: формирование знаний по классификации и способам получения неорганических веществ, умения составлять уравнения их реакций с учетом химических свойств, навыков составления формул и названий.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Структура занятия

1. Обсуждение теоретических представлений и понятий.

2. Решение ситуационных задач по теме занятия.

Форма контроля: собеседование по ситуационным задачам.

Контрольные вопросы

1. Классификация неорганических соединений: оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Генетическая связь.

2. Классификация оксидов: кислотные, основные, амфотерные. Способы получения. Химические свойства.

3. Классификация гидроксидов: основные и амфотерные гидроксиды; кислоты. Способы получения. Химические свойства.

4. Способы классификации солей: нормальные (нейтральные), кислые, основные; растворимые, малорастворимые, труднорастворимые; подверженные гидролизу. Способы получения. Реакции ионного обмена и термического разложения солей.

5. Формулы и номенклатура неорганических соединений.

Ситуационные задачи

1. Какие из перечисленных ниже оксидов реагируют между собой: оксид кальция, оксид углерода (II), оксид фосфора (V), оксид углерода (IV), оксид серы (VI), оксид азота (I), оксид калия? Напишите уравнения реакций.

2. Какой из перечисленных оксидов является высшим: а) P_2O_5 ; б) Cl_2O_5 ; в) CO ; г) Cr_2O_3 .

3. Цепочку превращений: металл \rightarrow оксид металла \rightarrow основание \rightarrow соль можно осуществить для: а) калия; б) алюминия; в) кальция; г) железа.

4. Выразите в виде уравнений реакций следующие цепочки превращений:

а) $K_2O \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow KHCO_3 \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow CO_2$;

б) $Fe \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe(OH)_2NO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3$;

в) $Cr_2O_3 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 \rightarrow Cr(OH)_3 \rightarrow Na_3[Cr(OH)_6] \rightarrow Cr(OH)_3$.

5. Азотистая кислота и гидроксид никеля (II) являются гидратными формами соответствующих оксидов: а) N_2O_5 , NiO б) N_2O_3 , NiO в) N_2O_3 , Ni_2O_3 г) NO_2 , NiO

6. В схеме превращений $ZnO \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow Zn(OH)_2$ веществами X_1 и X_2 являются соответственно: а) $Zn(OH)_2$ и $ZnCl_2$; в) $ZnCl_2$ и $ZnSO_4$; б) $Zn(OH)_2$ и $ZnSO_4$; г) $ZnCl_2$ и ZnO .

7. Алюминий растворили в концентрированном растворе гидроксида калия. Через полученный раствор пропускали углекислый газ до прекращения выделения осадка. Осадок отфильтровали и прокалили. Полученный твердый остаток сплавляли с карбонатом натрия. Напишите уравнения описанных реакций. (амфотерный и основной гидроксид).

8. В какой реакции выделяется водород? а) $Fe + H_2SO_4(p)$

б) $Fe + H_2SO_4(k)$

в) $Fe + HNO_3(p)$

г) $Fe + HNO_3(p)$

9. В цепочке превращений FeS являются соответственно: $-H-Cl \rightarrow X_1 \xrightarrow{O_2} X_2$ веществами X_1 и X_2 а) $FeCl_2$ и FeO ; в) $FeCl_3$ и Fe_2O_3 ; б) H_2S и SO_3 ; г) H_2S и SO_2 .

10. Приведите два уравнения реакций между оксидом углерода (IV) и гидроксидом кальция, приводящих к образованию разных солей.

11. При взаимодействии 1 моль гидроксида кальция и 1 моль фосфорной кислоты образуется: а) фосфат кальция; в) гидрофосфат кальция; б) дигидрофосфат кальция; г) фосфат кальция?

12. Какой из нитратов разлагается при нагревании на нитрит и кислород? а) $Mg(NO_3)_2$ б) $Hg(NO_3)_2$ в) $Cu(NO_3)_2$ г) $NaNO_3$

13. Какие три соли из перечисленных пяти могут одновременно находиться в водном растворе: сульфат магния, карбонат натрия, хлорид меди (II), хлорид бария, нитрат натрия? Составьте уравнения реакций, подтверждающие ваш ответ. (реакции ионного обмена, в том числе совместный гидролиз)

14. При написании какой формулы допущена ошибка: а) $(ZnOH)_2SO_4$; б) Na_3PO_4 ; в) NaH_2PO_4 ; г) $AlHSO_4$?

15. Назовите следующие соединения: $NaNO_2$, $Mg(HCO_3)_2$, $CaSiO_3$, $Al(OH)_2NO_3$, $Na_3[Al(OH)_6]$, NH_4HS .

16. Составьте формулы следующих соединений: дигидрофосфат аммония, сульфит кальция; нитрат гидроксохрома (III); сульфид аммония; сульфат гидроксомагния.

Цели: экспериментально ознакомиться с важнейшими классами неорганических соединений: оксидами, гидроксидами, солями и способами их получения.

Методическое обеспечение:

Реактивы: медная проволока, соляная кислота (конц.), раствор соляной кислоты, мел, вода дистиллированная, фенолфталеин, раствор сульфата меди (раствор хлорида меди), раствор натрия гидроксида, раствор хлорида алюминия, ацетат натрия (кр.), раствор хлорида бария, раствор сульфата натрия.

Оборудование: штатив с пробирками, капельный планшет, спиртовки, тигельные щипцы, спички, пипетки, чашка для слива.

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности (см. Приложение 1)
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент:

Опыт №1 А. Получение оксида меди (II)

Возьмите кусочек тонкой медной проволоки и прокалите его в пламени спиртовки до образования черного налета. Напишите уравнение реакции образования оксида меди (II).

Б. Налейте в пробирку концентрированную соляную кислоту (осторожно, под вытяжным шкафом!) и опустите в нее прокаленный кусочек меди. Обратите внимание на исчезновение черного налета и появление окраски раствора. Отметьте эту окраску. Запишите уравнение реакции взаимодействия оксида меди с соляной кислотой, сделайте вывод о характере свойств оксида меди (II).

Опыт № 2. Получение оксида углерода (IV). Возьмите тигельными щипцами кусочек мела и прокалите его в пламени спиртовки. Напишите уравнение реакции разложения карбоната кальция. Опустите прокаленный мел в пробирку с дистиллированной водой, добавьте 2-3 капли фенолфталеина, отметьте окраску раствора, запишите уравнение реакции образования гидроксида кальция.

Опыт № 3. Получение гидроксида меди (II). В пробирку налейте раствора соли меди (например, сульфата меди или хлорида меди), добавьте раствора гидроксида натрия, отметьте окраску образовавшегося осадка, напишите уравнение реакции. Закрепите пробирку в держателе и осторожно нагрейте ее в пламени спиртовки, обратите внимание на изменение цвета осадка, запишите уравнения реакции разложения гидроксида меди (II).

Опыт № 4. Получение гидроксида алюминия

Опыт выполняется капельным методом. Внесите по 1-2 капли соли алюминия (хлорида алюминия) в 3 ячейки капельного планшета, добавьте в каждую ячейку по 1 капле раствора гидроксида натрия, напишите уравнение реакции. Проверьте растворимость гидроксида алюминия в кислоте и избытке щелочи, для чего в одну ячейку добавьте 2-3 капли щелочи, в другую – 2-3 капли соляной кислоты. Запишите уравнения протекающих реакций. Укажите характер гидроксида алюминия.

Опыт № 5. Получение угольной кислоты. В пробирку поместите небольшой кусочек мела и прилейте раствор соляной кислоты. Отметьте происходящие явления, запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) форме.

Опыт № 6. Получение средней соли (на примере сульфата бария). Опыт выполняется капельным методом. Внесите 1-2 капли соли бария (хлорид бария) в ячейку капельного планшета, добавьте 1 каплю раствора сульфата натрия, запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) форме.

Оформите отчет по проведенным опытам:

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы.

Тема 1.4. Комплексные соединения

Практическое занятие № 2.

Название: Комплексные соединения.

Цель: закрепить знания о свойствах комплексных соединений и экспериментально подтвердить их.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение:

Реактивы: раствор нитрата свинца (II), раствор сульфата меди (II), раствор гидроксида аммония (конц.), раствор сульфата цинка (II), раствор сульфида натрия, раствор соляной кислоты, раствор натрия гидроксида. Оборудование: капельный планшет, штатив, пробирки, пипетки, чашка для слива.

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности/
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент:

Опыт №1. Получение растворимого комплексного соединения на примере Pb(II). Налейте в пробирку раствора нитрата свинца (II). Добавьте к этому раствору несколько капель раствора гидроксида натрия. Запишите наблюдения (каковы агрегатное состояние и цвет вещества, образующегося при смешении растворов нитрата свинца (II) и гидроксида натрия). Продолжайте добавлять туда же по каплям раствор гидроксида натрия, помешивая содержимое пробирки, до полного растворения осадка. Отметьте наблюдения (что произошло в пробирке при дальнейшем добавлении раствора гидроксида натрия). Оставьте содержимое пробирки для опыта 4. При составлении уравнения второй реакции учитывайте, что продукт содержит анионный гидроксокомплекс, координационное число свинца (II) в котором равно четырем.

Опыт №2. Получение аммиаката меди (II). Налейте в пробирку раствора сульфата

меди (II). Запишите наблюдения (какая окраска раствора сульфата меди (II)). Добавьте туда же несколько капель концентрированного раствора гидроксида аммония. Отметьте наблюдения (каковы агрегатное состояние и цвет вещества, образующегося при смешении растворов сульфата меди (II) и гидроксида аммония). Продолжайте добавлять туда же по каплям концентрированный раствор гидроксида аммония, помешивая содержимое пробирки до полного растворения осадка. Отметьте наблюдения (что произошло в пробирке при дальнейшем добавлении раствора гидроксида аммония и какая окраска образовавшегося раствора). Оставьте содержимое пробирки для опыта 5. При составлении уравнения второй реакции учтите, что координационное число меди (II) равно четырем.

Опыт №3. Налейте в пробирку раствора сульфата цинка (II). Добавьте туда же несколько капель раствора гидроксида натрия. Отметьте наблюдения (какое агрегатное состояние и цвет вещества, образующегося при смешении растворов сульфата цинка (II) и гидроксида натрия). Продолжайте добавлять туда же по каплям раствор гидроксида натрия, помешивая содержимое пробирки, до полного растворения осадка. Отметьте наблюдения (что произошло в пробирке при дальнейшем добавлении раствора гидроксида натрия). Оставьте содержимое пробирки для опыта 6. При составлении уравнения второй реакции учтите, что ее продукт содержит анионный гидроксокомплекс, координационное число цинка (II) в котором равно четырем.

Опыт №4. Налейте в пробирку полученного в опыте 1 раствора тетрагидроксоплюмбата (II) натрия и добавляйте туда же по каплям раствор сульфида натрия до видимых изменений. Отметьте наблюдения (каковы агрегатное состояние и цвет вещества, образующегося при смешении растворов тетрагидроксоплюмбата(II) натрия и сульфида натрия). При составлении уравнения реакции учтите, что ее продуктами являются некомплексная соль и щелочь.

Опыт №5. Налейте в пробирку полученного в опыте 2 раствора гидроксида гексаамминмеди (II) и добавляйте туда же по каплям раствор хлороводородной кислоты до полного изменения окраски. Отметьте наблюдения (какая окраска раствора, образующегося при смешении растворов гидроксида гексаамминмеди (II) и хлороводородной кислоты). При составлении уравнения реакции учтите, что ее продуктами являются две соли и вода.

Опыт №6. Налейте в пробирку полученного в опыте 3 раствора тетрагидроксоцинката (II) натрия и добавляйте туда же по каплям раствор сульфида натрия до видимых изменений. Отметьте наблюдения (каковы агрегатное состояние и цвет вещества, образующегося при смешении растворов тетрагидроксоцинката (II) натрия и сульфида натрия). При составлении уравнения реакции учтите, что ее продуктами являются не комплексная соль и щелочь.

Оформите отчет по проведенным опытам:

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

7 Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы.

Тема 1.5. Растворы

Практическое занятие № 3,4

Название: Растворы.

Цель: экспериментально закрепить понятия о концентрации вещества и раствора, отработать навыки расчета концентрации веществ в растворах, определения массовой доли вещества в растворах.

Количество часов: 4 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение:

Реактивы — хлорид натрия, дистиллированная вода. Оборудование — весы лабораторные, мензурка, химический стакан, стеклянная палочка, пробирки, штатив

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности.
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

1. Приготовьте раствор хлорида натрия по условию задачи: Какую массу хлорида натрия и какой объем воды надо взять для приготовления 150 г 3%-го раствора хлорида натрия.

Последовательность действий:

- 1) Произведите необходимые расчеты
- 2) Приведите в равновесие чашечки весов.
- 3) Взвесьте рассчитанную массу соли.
- 4) С помощью мензурки отмерьте рассчитанный объем воды.
- 5) В химическом стакане растворите соль в воде, перемешивая раствор стеклянной палочкой.

Зафиксируйте, все ваши действия последовательно в отчете.

Опишите ход вычислений с расчетными формулами.

2. Решите задачи:

1. Вычислите массу гидроксида натрия и воды, которые требуются для приготовления 5 кг 10%-го раствора?

2. Определите массу азотной кислоты, которая содержится в 250 мл её раствора с массовой долей растворенного вещества 20 % (плотность азотной кислоты составляет $1,115 \text{ г/см}^3$).

3. В 8,8 г вещества содержится $1,2 \cdot 10^{23}$ молекул. Чему равна молярная масса этого вещества?

4. Где содержится больше атомов кислорода: в 10 г карбоната кальция или в 10 г оксида углерода (IV)?

5. В какой массе оксида кальция содержится 1,6 г кальция?

6. Вычислите массу 12 литров метана CH_4 при н.у.

7. В 8,8 г вещества содержится $1,2 \cdot 10^{23}$ молекул. Чему равна молярная масса этого вещества?

8. Вычислите массу кислорода, содержащегося в 6,4 г метилового спирта (CH_3OH).

9. Вычислите массу водорода, содержащегося в 92 г этанола ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$).

10. В аптеке находится раствор сульфата магния с массовой долей 40 % массой 500г. Фармацевт для приготовления раствора добавил 70 г соли. Какая массовая доля стала после добавления соли.

Тема 1.6. Теория электролитической диссоциации

Практическое занятие № 5. Теория электролитической диссоциации.

Практическое занятие № 6. Теория электролитической диссоциации.

Название: Теория электролитической диссоциации.

Цель: экспериментальное определение силы электролитов по реакционной способности

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-04

1. Сравнение силы электролитов по их реакционной способности

Опыт 1.1. Сравнение силы уксусной и хлороводородной кислот

Таблица 1 Характеристики сравниваемых кислот

Описание процессов	Сравниваемые кислоты	
	HCl	CH ₃ COOH
Константа диссоциации кислоты		
Уравнение диссоциации кислоты		
Уравнение реакции		
ПИМУ		
КИМУ		
Ожидаемый аналитический сигнал		
Наблюдения		

Выводы:

Опыт 1.2 Сравнение силы оснований

Таблица 2 Характеристики сравниваемых оснований

Описание процессов	Сравниваемые основания	
	NaOH	KOH
Константа диссоциации основания		
Уравнение диссоциации основания		
Уравнение реакции		
ПИМУ		
КИМУ		
Ожидаемый аналитический сигнал		
Наблюдения		

2. Смещение равновесия реакции диссоциации слабого электролита путем введения одноименных ионов

Опыт 2.1. Влияние введения ацетат-ионов на равновесие диссоциации уксусной кислоты

Опыт 2.2. Влияние введения ионов аммония на равновесие диссоциации гидроксида аммония

Таблица 3 Описание процессов и наблюдения к опытам 2.1 и 2.2

Описание процессов	Изучаемые равновесия	
	Диссоциация слабой кислоты. Опыт 2.1	Диссоциация слабого основания. Опыт 2.2
Уравнение диссоциации		
Индикатор		
Окраска индикатора		
Выражение константы диссоциации через концентрации		
Справочное значение константы диссоциации		
Уравнение диссоциации введенного сильного электролита		
Формула одноименного иона		
Направление смещения равновесия		
Ожидаемое изменение окраски индикатора		

Наблюдения		
------------	--	--

Выводы:

3. Смещение равновесия в сторону образования малодиссоциирующих веществ и газов

Опыт 3.1. Образование слабой кислоты

Реакция:

Аналитический сигнал:

Опыт 3.2. Образование слабого основания

Реакция:

Аналитический сигнал

Опыт 3.3. Образование газа

Реакция:

Аналитический сигнал:

Опыт 3.4. Образование воды в ходе реакции нейтрализации

Индикатор:

Пробирка 1:

Наблюдения:

Пробирка 2:

Наблюдения:

Выводы:

Тема 1.7. Химические реакции

Практическое занятие № 7

Название: Химические реакции.

Цель: экспериментальное определение признаков протекания реакций ионного обмена «до конца».

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение:

Реактивы: вода дистиллированная, раствор соляной кислоты, раствор уксусной кислоты, раствор серной кислоты, раствор гидроксида натрия (калия), хлорид аммония (кр.), карбонат натрия (кр.), раствор сульфида натрия, раствор сульфата алюминия, раствор сульфата меди, раствор карбоната натрия, раствор ацетата натрия, индикаторы: лакмус синий, фенолфталеин.

Оборудование: штатив, пробирки, спиртовка, стеклянные палочки, пипетки, чашка для слива.

Ход занятия: 1) Инструктаж по технике безопасности (см. Приложение 1)

2) Краткое изложение учебного материала.

3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент:

Опыт №1. Реакция нейтрализации. Налейте в пробирку раствора гидроксида натрия и добавьте раствор фенолфталеина. Запишите наблюдения (цвет раствора). К полученному раствору малинового цвета добавьте раствор соляной кислоты до обесцвечивания. Запишите уравнения реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах. Назовите все вещества.

Опыт №2. Образование газа. Налейте в пробирку раствора карбоната натрия и добавьте (осторожно!) раствор соляной кислоты. Что наблюдаете? Запишите уравнения реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах. Назовите все вещества.

Опыт №3. Образование осадка. Налейте в пробирку раствора сульфата меди (II) и добавьте раствор гидроксида натрия. Запишите уравнения реакций в молекулярной и

ионной (полное и краткое) формах. Назовите все вещества.

Опыт №4. Действие кислот и щелочей на индикаторы. На предметное стекло нанесите на некотором расстоянии друг от друга две капли воды и добавьте к первой капле лакмус синий, ко второй – фенолфталеин. Как изменили окраску индикаторы? Отметьте и объясните наблюдения. На предметное стекло нанесите на некотором расстоянии друг от друга две капли раствора соляной кислоты (уксусной кислоты или раствора серной кислоты) и добавьте к первой капле лакмус синий, ко второй – фенолфталеин. Как изменили окраску индикаторы? Отметьте наблюдения. На предметное стекло нанесите на некотором расстоянии друг от друга две капли раствора гидроксида натрия (гидроксида калия) и добавьте к первой капле лакмус синий, ко второй – фенолфталеин. Как изменили окраску индикаторы? Отметьте наблюдения. Сделайте вывод о действии воды, кислот, щелочей на индикаторы.

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

4) Сообщение домашнего задания: [1] стр.52-58, [2] стр.163-168, с.р.№1.6

Тема 1.7. Химические реакции

Практическое занятие № 8

Название: Химические реакции.

Цель: закрепить основные химические понятия и методы расчетов по химическим уравнениям, отработать навыки применения метода электронного баланса для уравнивания окислительно-восстановительных реакций.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение: таблица ПСХЭ Д. И. Менделеева, таблица растворимости веществ.

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности.
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

1. Закончите определения и приведите формулу: Скорость химической реакции – это $v_p = \dots$ [моль/с]

На скорость химической реакции влияет:

Все реакции делятся на обратимые и необратимые.

Обратимые реакции – это

Необратимые реакции – это

Обратимые реакции идут до того момента, пока не установится химическое равновесие. Химическое равновесие – это

На смещение химического равновесия влияют следующие факторы: концентрация веществ, температура, давление.

2. Заполните таблицу:

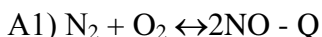
В какую сторону сместится химическое равновесие в системе

$2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + Q$ при изменении условий реакции:

Влияние условий реакции на смещение химического равновесия		
Изменение условий реакции	Влияние на смещение равновесия	
Концентрация исходного вещества	Повышение	
	Понижение	
Температура	Повышение	
	Понижение	

Давление	Повышение	
	Понижение	

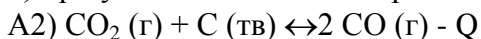
3. Укажите как сместится химическое равновесие в реакциях. Ответ обоснуйте:



1) при повышении температуры:

2) при увеличении концентрации N_2 :

3) при уменьшении концентрации NO : 4) при повышении давления:



1) при понижении температуры:

2) при уменьшении давления:

3) при уменьшении концентрации CO :

4) при увеличении концентрации CO_2 :

4. Дополните фразы:

Принцип Ле Шателье:

Окислительно-восстановительные реакции – это реакции

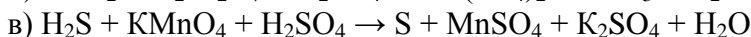
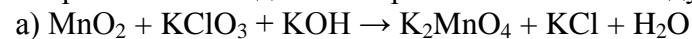
Окисление – это процесс

Восстановление – это процесс

Окислитель –

Восстановитель –

5. Уравняйте методом электронного баланса следующие реакции.



Раздел 2. Химия элементов и их соединений.

Тема 2.1. Галогены

Практическое занятие № 9. Галогены.

Цель: экспериментально изучить некоторые свойства галогенов. Освоить технику проведения качественных реакций на галогенид ионы, изучить окислительно-восстановительные свойства галогенов и их важнейших соединений.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение: Реактивы: натрия хлорид (кр.), серная кислота (конц.), раствор натрия хлорида, раствор натрия бромид, раствор калия йодида, раствор нитрата серебра, раствор аммиака, йод (кр.), вода дистиллированная, спирт этиловый, хлороформ (бензол), хлорная вода, универсальная лакмусовая бумага.

Оборудование — пробирки, предметные стекла, пипетки, чашка для слива.

Ход занятия: 1) Инструктаж по технике безопасности.

2) Краткое изложение учебного материала.

3) Самостоятельная работа студентов:

1. Проведите эксперимент: Внимание: все опыты проводить в вытяжном шкафу!

Опыт № 1. Получение галогеноводородов. Получение хлороводорода. В сухую пробирку внесите несколько кристалликов кристаллического хлорида натрия и добавьте концентрированной серной кислоты. Вспучивание хлорида натрия и выделение газа свидетельствуют о протекании реакции. Поднесите к пробирке смоченную водой универсальную индикаторную бумагу и отметьте изменение её окраски. Запишите уравнение реакции образования хлороводорода.

Опыт № 2. Качественные реакции на ионы галогенов.

На три предметных стекла поместите по 1-2 капли следующих растворов: натрия хлорида, натрия бромид, калия йодида. К каждому раствору добавьте по 1 капле раствора

нитрата серебра. Отметьте наблюдения, запишите уравнения реакции. Проверьте растворимость полученных осадков в растворе аммиака. Отметьте наблюдения, запишите уравнения реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт № 3. Растворимость галогенов в различных растворителях На три предметных стекла поместите по несколько кристалликов йода. Проверьте растворимость йода в воде дистиллированной, спирте этиловом, растворе калия йодида. Отметьте, в чем хуже всего растворяется йод, а в чем лучше.

Опыт № 4. Окислительные свойства галогенов В первую пробирку поместите раствора калия йодида, во вторую – раствора бромид натрия. Добавьте небольшое количество хлороформа (или бензола). Сильно встряхните. Отметьте наблюдения. Добавьте в обе пробирки хлорной воды и снова встряхните их. Отметьте наблюдения. Запишите уравнения реакций. К какому типу они принадлежат? Оформите отчет по проведенным опытам:

1. Оформите отчет по проведенным опытам:

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

2. Дополните предложения: К подгруппе галогенов относятся _____ Слово галоген означает _____ Все галогены имеют структуру внешней электронной оболочки _____ Поэтому они легко _____ электрон, образуя устойчивую электронную оболочку _____. Наименьший радиус атома в подгруппе _____ у _____ остальных он увеличивается в ряду: _____ Галогены — очень активные элементы. Они могут _____ электроны не только у атомов, которые их легко отдают, но и у ионов и даже вытеснить другие галогены, менее активные, из их соединений. Например, _____ вытесняет хлор из хлоридов, _____ – бром из бромидов, а _____ из йодидов. Но йод вытесняет бром и хлор из кислородсодержащих кислот и их солей, в которых галогены заряжены положительно. При обычных условиях F₂ и Cl₂ – _____, Br₂ – _____, I₂ – _____ С увеличением атомной массы окраска галогенов становится более интенсивной – от бледно-желтой у _____ до темно-красной у _____ и темно-фиолетовой у _____.

3. Выполните упражнения:

А) Написать уравнения реакций взаимодействия галогенов с кислородом, водородом, активным металлом. Составить электронный баланс.

Б) Действием каких галогенов можно выделить свободный бром из раствора бромида калия? Написать УХР, указать окислитель и восстановитель.

В) Как изменяются сила кислот и окислительные свойства в рядах:

HClO → HClO₂ → HClO₃ → HClO₄ и HClO → HBrO → HIO Опишите причину изменения силы кислот и расставьте кислоты в порядке убывания кислотных свойств. Дайте названия всем приведенным кислотам:

4. Решите задачи:

1) К раствору NaCl был прилит избыток раствор AgNO₃. В результате реакции выпал осадок массой 10 г. Сколько граммов NaCl было в растворе?

2) Сколько граммов KClO₃ можно получить при пропускании хлора через 150 г 40%-го раствора KOH?

5. Укажите окислитель и восстановитель в реакциях:

1) 2Al + 6HCl → 2AlCl₃ + 3H₂ окислитель _____; восстановитель _____

2) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$ окислитель _____; восстановитель _____

3) $\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ окислитель _____; восстановитель _____

4) $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ окислитель _____; восстановитель _____

5) $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ окислитель _____; восстановитель _____

6. Определите, какие реакции являются окислительно - восстановительными:

1) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

2) $\text{ZnSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{ZnCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

3) $\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{ZnS} + 2\text{HCl}$

4) $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$

5) $\text{ZnO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Zn} + \text{H}_2\text{O}$

Тема 2.2. Халькогены

Практическое занятие № 10. Халькогены.

Цель: экспериментально закрепить свойства соединений серы (II, IV, VI), освоить технику проведения качественной реакции на сульфат-ион.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение: Реактивы: серная кислота (разб.), цинк (кр.), медная стружка (или кусочки медной проволоки), раствор бихромата калия, раствор сульфида натрия, сульфид натрия (кр.), раствор сульфата марганца, раствор сульфата цинка, раствор нитрата свинца, раствор перманганата калия, раствор хлорида бария.

Оборудование: пробирки, штатив, пипетки, чашка для слива.

Ход занятия:

1) Инструктаж по технике безопасности.

2) Краткое изложение учебного материала.

3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент:

Опыт № 1. Окислительные свойства серной кислоты В две пробирки налейте разбавленной серной кислоты. Внесите в первую пробирку 2-3 гранулы цинка, во вторую - 2-3 медные стружки (или кусочки медной проволоки). Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции.

Опыт № 2. Восстановительные свойства сульфитов В пробирку налейте оранжевого раствора бихромата калия и добавьте разбавленной серной кислоты. Внесите в пробирку несколько кристаллов сульфита натрия. Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции.

Опыт № 3. Получение нерастворимых сульфидов В пробирки налейте бесцветных растворов сульфатов марганца, цинка и нитрата свинца. Затем в вытяжном шкафу в каждую пробирку добавьте раствора сульфида натрия до выпадения осадков. Отметьте наблюдения. Запишите уравнения реакции.

Опыт № 4. Восстановительные свойства сульфидов В пробирку налейте слабого раствора перманганата калия и добавьте разбавленной серной кислоты, далее добавляйте по каплям раствора сульфида натрия. Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции.

Опыт № 5. Качественная реакция на сульфат ион На предметное стекло поместите 1-2 капли разбавленной серной кислоты (или раствор натрия сульфата) и добавьте 1 каплю раствора хлорида бария. Отметьте наблюдения, запишите уравнения реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Оформите отчет по проведенным опытам:

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы.

Тема 2.3. Главная подгруппа V группы

Практическое занятие № 11. Главная подгруппа V группы.

Цель: экспериментально изучить химические свойства некоторых соединений азота, фосфора и углерода, освоить технику проведения качественных реакций на определение фосфат иона, нитрат иона, иона аммония и карбонат иона.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение: Реактивы: хлорид аммония (кр.), раствор хлорида аммония, раствор щелочи, раствор нитрата натрия, раствор дифениламина в концентрированной серной кислоте, раствор фосфата натрия (или раствор гидрофосфата натрия), раствор нитрата серебра, фенолфталеиновая бумажка (или универсальная индикаторная бумажка), мел, гидрокарбонат натрия (кр.), соляная кислота (разб.), раствор хлорида бария, раствор сульфата меди, раствор хлорида алюминия, раствор карбоната натрия, древесный уголь (или активированный уголь), подкрашенная вода, раствор перманганата калия.

Оборудование: пробирки, предметные стекла, пипетки, спиртовки, чашка для слива.

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности (см. Приложение 1)
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент: Свойства солей аммония (опыты проводить в вытяжном шкафу!)

Опыт 1. Возгонка хлорида аммония. В пробирку внесите небольшое количество кристаллического хлорида аммония. На край пробирки поместите влажную фенолфталеиновую бумажку (или влажную универсальную индикаторную бумажку), энергично нагрейте. Обратите внимание на появление окраски фенолфталеина (изменение окраски универсальной индикаторной бумажки), а затем на исчезновение окраски. Запишите уравнение реакции. Сделайте вывод.

Опыт 2. Качественная реакция на ион аммония. В пробирку поместите раствор хлорида аммония, добавьте концентрированного раствора щелочи, на край пробирки поместите влажную фенолфталеиновую бумажку (или влажную универсальную индикаторную бумажку), энергично нагрейте. Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 3. Гидролиз солей аммония. На предметное стекло поместите универсальную индикаторную бумажку и капните каплю раствора хлорида аммония. Какова реакция раствора? Ответ поясните на примере реакции гидролиза.

Опыт 4. Качественная реакция на нитрат-ион. На предметное стекло поместите 1-2 капли раствора нитрата натрия (или раствора нитрата калия) и добавьте 1 каплю раствора дифениламина в концентрированной серной кислоте. Отметьте наблюдения.

Опыт 5. Качественная реакция на фосфат-ион.

На предметное стекло поместите 1-2 капли раствора фосфата натрия (или раствора гидрофосфата натрия) и добавьте 1 каплю раствора нитрата серебра. Отметьте наблюдения, запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 6. Взаимодействие карбонатов и гидрокарбонатов с кислотами

А. В пробирку поместите кусочек мела и добавьте раствор соляной кислоты. Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Б. В пробирку поместите небольшое количество кристаллического гидрокарбоната натрия и добавьте раствор соляной кислоты. Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 7. Особенности взаимодействия карбонатов с солями металлов

А. В три пробирки налейте растворы хлорида бария, сульфата меди, хлорида алюминия и добавьте раствора карбоната натрия. Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Б. Адсорбция углем веществ из раствора Древесный уголь (или активированный уголь) измельчите в ступке и поместите в две пробирки. Затем в первую добавьте подкрашенную воду, во вторую – слабого раствора перманганата натрия. Тщательно взболтайте, отфильтруйте. Сравните фильтраты с первоначальными растворами. Обработайте фильтр с оставшимся углем горячей водой. Отметьте наблюдения.

Сделайте вывод о том, что такое адсорбция и десорбция.

Оформите отчет по проведенным опытам:

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы.

Тема 2.4. Главная подгруппа IV группы

Практическое занятие № 12. Главная подгруппа IV группы.

Цель: экспериментально изучить химические свойства соединений углерода, освоить технику проведения качественных реакций на определение карбонат иона.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение: мел, гидрокарбонат натрия (кр.), соляная кислота (разб.), раствор хлорида бария, раствор сульфата меди, раствор хлорида алюминия, раствор карбоната натрия, древесный уголь (или активированный уголь), подкрашенная вода, раствор перманганата калия.

Оборудование: пробирки, предметные стекла, пипетки, спиртовки, чашка для слива.

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности (см. Приложение 1)
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

Опыт 1. Взаимодействие карбонатов и гидрокарбонатов с кислотами

А. В пробирку поместите кусочек мела и добавьте раствор соляной кислоты. Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Б. В пробирку поместите небольшое количество кристаллического гидрокарбоната натрия и добавьте раствор соляной кислоты. Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 2. Особенности взаимодействия карбонатов с солями металлов

А. В три пробирки налейте растворы хлорида бария, сульфата меди, хлорида алюминия и добавьте раствора карбоната натрия. Отметьте наблюдения. Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Б. Адсорбция углем веществ из раствора Древесный уголь (или активированный

уголь) измельчите в ступке и поместите в две пробирки. Затем в первую добавьте подкрашенную воду, во вторую – слабого раствора перманганата натрия. Тщательно взболтайте, отфильтруйте. Сравните фильтраты с первоначальными растворами. Обработайте фильтр с оставшимся углем горячей водой. Отметьте наблюдения.

Сделайте вывод о том, что такое адсорбция и десорбция.

Оформите отчет по проведенным опытам:

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы.

Тема 2.5. Главная подгруппа III группы

Практическое занятие № 13. Главная подгруппа III группы.

Цель: экспериментально изучить химические свойства некоторых соединений бора и алюминия, освоить технику качественного определения тетраборат-аниона и катион алюминия.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение: Реактивы: кислота борная (кр.), вода очищенная, спирт этиловый, бура (кр.), серная кислота (конц.), гранулы алюминия (или алюминиевая фольга), соляная кислота (разб.), серная кислота (разб.), раствор щелочи, хлорид алюминия.

Оборудование: пробирки, фарфоровые чашки, спиртовки, чашка для слива.

- 1) Инструктаж по технике безопасности.
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент:

Опыт 1. Растворимость борной кислоты в различных растворителях В три пробирки поместите небольшое количество кристаллической борной кислоты. В первую добавьте холодной воды очищенной, во вторую – спирта этилового, в третью – горячей воды очищенной. Отметьте, в чем хуже всего растворяется борная кислота, а в чем лучше.

Опыт 2. Качественная реакция на борат – ион. В фарфоровую чашку поместите кристаллики буры, добавьте концентрированной серной кислоты, затем спирта этилового и подожгите. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции.

Опыт 3. Амфотерные свойства алюминия

А. В пробирку поместите гранулу алюминия или кусочек алюминиевой фольги и прилейте разбавленной соляной кислоты. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции. Опыт повторите с раствором серной кислоты. Осторожно нагрейте те пробирки, в которых не происходит взаимодействие алюминия с кислотой. Отметьте наблюдения и запишите уравнения реакции.

Б. Поместите гранулу алюминия или кусочек алюминиевой фольги в пробирку и прилейте раствора гидроксида натрия. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции.

Опыт 4. Амфотерные свойства гидроксида алюминия. Получите реакцией обмена гидроксид алюминия и проверьте его растворимость в разбавленной соляной кислоте и избытке щелочи. Отметьте наблюдения и запишите уравнения реакции.

Оформите отчет по проведенным опытам:

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы. 4) Сообщение домашнего задания: [2] стр. 286-296, с.р.№2.1.5

Тема 2.6. Главная подгруппа II и I групп

Практическое занятие № 14. Главная подгруппа II и I групп.

Цель: экспериментально изучить химические свойства некоторых соединений магния, кальция, натрия и калия, освоить технику качественного определения ионов магния, кальция, натрия и калия.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение:

Реактивы: раствор сульфата магния, раствор аммиака, раствор хлорида аммония, раствор гидрофосфата натрия, раствор хлорида кальция, раствор оксалата аммония, раствор уксусной кислоты, раствор соляной кислоты, вода дистиллированная, металлический натрий (или калий), фенолфталеин, раствор натрия хлорида, раствор калия хлорида, раствор сульфата меди (II), железный гвоздь, медная проволока, раствор азотной кислоты, концентрированный раствор азотной кислоты, раствор щелочи, раствор желтой кровяной соли $K_4[Fe(CN)_6]$, раствор нитрата серебра, раствор соляной кислоты, цинковая пыль, раствор сульфата цинка, раствор нитрата ртути (I), раствор нитрата ртути (II), раствор калия йодида. Оборудование: пробирки, спиртовки, грифели, химический стакан.

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности.
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент:

Опыт 1. Качественная реакция на ион магния.

В пробирку поместите раствор сульфата магния и добавьте раствор аммиака, раствор хлорида аммония и раствор гидрофосфата натрия. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 2. Качественная реакция на ион кальция.

В пробирку поместите раствор хлорида кальция и добавьте раствор оксалата аммония. Проверьте растворимость выпавшего осадка в растворе соляной кислоты и растворе уксусной кислоты. Отметьте наблюдения и запишите уравнения реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 3. Свойства щелочных металлов.

В химический стакан с водой поместите кусочек металлического натрия (или калия). Осторожно! Объясните происходящее. После полного взаимодействия, к полученному раствору добавьте 1-2 капли индикатора фенолфталеина. Отметьте наблюдения и запишите уравнения реакции.

Опыт 4. Качественная реакция на ион натрия.

Реакция проводится на грифеле. Грифель тщательно прокалите в пламени спиртовки, затем опустите грифель в раствор соляной кислоты и опять прокалите. Смочите грифель раствором хлорида натрия и внесите в пламя спиртовки. В какой цвет окрасилось пламя? Сделайте вывод.

Опыт 5. Качественная реакция на ион калия.

Реакция проводится на грифеле. Грифель тщательно прокалите в пламени спиртовки, затем опустите грифель в раствор соляной кислоты и опять прокалите. Смочите грифель раствором хлорида калия и внесите в пламя спиртовки. В какой цвет окрасилось пламя? Сделайте вывод.

Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения	Выводы
---------	------------	---------------	-----------	--------

			реакций	

Тема 2.7. Побочная подгруппа I и II групп

Практическое занятие № 15. Главная подгруппа II и I групп. Побочная подгруппа I и II групп.

Цель: экспериментально изучить химические свойства меди, цинка, ртути и серебра.

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Опыт 1. Получение меди.

В пробирку поместите насыщенный раствор сульфата меди (II) и опустите предварительно очищенный наждачной бумагой железный гвоздь. Оставьте на несколько минут. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции.

Опыт 2. Взаимодействие меди с азотной кислотой

А. В пробирку поместите кусочек медной проволоки и добавьте разбавленной азотной кислоты. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции.

Б. Опыт проводится в вытяжном шкафу! В пробирку поместите кусочек медной проволоки и добавьте концентрированной азотной кислоты. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции.

Опыт 3. Получение гидроксида меди (II) и изучение его свойств.

Из имеющихся реактивов реакцией обмена получите гидроксид меди (II). Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции. Осторожно нагрейте содержимое пробирки. Отметьте происходящие изменения и запишите уравнение реакции.

Опыт 4. Качественная реакция на ион меди.

В пробирку поместите раствор сульфата меди (II) и добавьте раствор желтой кровяной соли $K_4[Fe(CN)_6]$. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 5. Качественная реакция на ион серебра.

В пробирку поместите раствор нитрата серебра и добавьте раствор соляной кислоты. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции. Проверьте растворимость осадка в растворе аммиака. Отметьте происходящие изменения и запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 6. Отношение цинка к кислотам и щелочам.

В две пробирки поместите небольшое количество цинковой пыли. В одну пробирку добавьте раствор соляной кислоты. В другую пробирку – раствор щелочи. Пробирку со щелочью слегка нагрейте. Отметьте наблюдения и запишите уравнения реакции.

Опыт 7. Качественная реакция на ион цинка

В пробирку поместите раствор сульфата цинка и добавьте раствор желтой кровяной соли $K_4[Fe(CN)_6]$. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Опыт 8. Качественная реакция на ионы ртути (I), (II)

А. В пробирку поместите раствор нитрата ртути (I) и добавьте раствор йодида калия. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Б. В пробирку поместите раствор нитрата ртути (II) и добавьте раствор йодида калия. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной (полное и краткое) формах.

Оформите отчет по проведенным опытам:

Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы.

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения	Выводы
---------	------------	---------------	-----------	--------

			реакций	

Тема 2.8. Побочная подгруппа VI и VII групп.

Практическое занятие № 16. Побочная подгруппа VI группы. Побочная подгруппа VII группы

Цель: экспериментально изучить химические свойства хрома и марганца

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение:

Реактивы: раствор дихромата калия, раствор хромата калия, раствор серной кислоты, раствор калия йодида, раствор щелочи, раствор сульфата марганца, раствор перманганата калия, раствор сульфита натрия, вода очищенная.

Оборудование: пробирки, пипетки, чашка для слива.

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности.
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент:

Опыт 1. Окислительные свойства дихроматов. В пробирку поместите раствор дихромата калия и добавьте раствора серной кислоты и раствора калия йодида. Определите тип данной реакции. Запишите уравнение реакции, составьте электронный баланс.

Опыт 2. Перевод хроматов в дихроматы В пробирку поместите раствора хромата калия и добавьте разбавленной серной кислоты. Как изменится окраска? К полученному раствору добавьте раствора щелочи. Отметьте наблюдения и запишите уравнения реакции.

Опыт 3. Получение и свойства гидроксида марганца (II) и гидроксида марганца (IV) В пробирку поместите раствор сульфата марганца и добавьте раствор щелочи. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции. Обратите внимание на изменения, происходящие с гидроксидом марганца (II) на воздухе. Запишите уравнение реакции.

Опыт 4. Окислительные свойства перманганата калия В три пробирки налейте раствора перманганата калия. В одну пробирку добавьте концентрированной серной кислоты, в другую – концентрированного раствора щелочи, а в третью – воды очищенной. Затем во все пробирки добавьте раствора сульфита натрия. Отметьте наблюдения и запишите уравнения реакции, составьте электронный баланс.

Оформи́те отчет по проведенным опытам:

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы.

Тема 2.9. Побочная подгруппа VIII группы.

Практическое занятие № 17. Побочная подгруппа VIII группы.

Цель: экспериментально закрепить свойства соединений железа (II) и (III), освоить технику проведения качественной реакции на ион железа (II) и ион железа (III)

Количество часов: 2 часа

Коды формируемых компетенций: ОК-01, ОК-02, ОК-05

Методическое обеспечение:

Реактивы: раствор сульфата железа (II), раствор щелочи, раствор желтой кровяной

соли $K_3[Fe(CN)_6]$, раствор хлорида железа (III), раствор красной кровяной соли $K_4[Fe(CN)_6]$.

Оборудование: пробирки, пипетки, чашка для слива

Ход занятия:

- 1) Инструктаж по технике безопасности.
- 2) Краткое изложение учебного материала.
- 3) Самостоятельная работа студентов:

Проведите эксперимент:

Опыт 1. Получение гидроксида железа (II) и изучение его свойств. В пробирку поместите свежеприготовленного раствора сульфата железа (II) и добавьте раствора щелочи. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции. Обратите внимание на изменения, происходящие с гидроксидом железа (II) на воздухе. Запишите уравнение реакции.

Опыт 2. Качественная реакция на ион железа (II) В пробирку поместите раствор сульфата железа (II) и добавьте раствор желтой кровяной соли $K_3[Fe(CN)_6]$. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции.

Опыт 3. Качественная реакция на ион железа (III) А. В пробирку поместите раствор хлорида железа (III) и добавьте раствор роданида калия. Отметьте наблюдения и запишите уравнение реакции. Б. В пробирку поместите раствор хлорида железа (III) и добавьте раствор красной кровяной соли $K_4[Fe(CN)_6]$. Отметьте наблюдения и запишите. Оформите отчет по проведенным опытам: Занесите данные по опытам в таблицу, сформулируйте выводы.

№ Опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций	Выводы

Критерии выставления оценок за практические занятия

Оценка	Критерии
5	Практическая работа осуществлена согласно правилам техники безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием и плану занятия. Самостоятельно собрано и подготовлено оборудование для проведения практического занятия; Все опыты проведены согласно методическим рекомендациям в полном объеме; Научно грамотно, логично описаны наблюдения и сформулированы выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, уравнения химических реакций, вычисления и сделаны выводы
4	если студент выполнил все критерии к оценке «5», но при этом: не было обеспечено точности измерений; или допущены небольшие неточности в проведении эксперимента; или допущена одна негрубая ошибка; или представленные выводы неполные, существенно не искажающие суть практической работы;
3	Практическая работа осуществлена согласно правилам техники безопасности при работе с химическими веществами, оборудованием и плану занятия; Студент испытывает затруднения в подготовке оборудования для проведения практического занятия; Опыты проведены согласно методическим рекомендациям не менее, чем наполовину; Допущены ошибки при описании опыта и наблюдений, выводы по ключевым

	<p>задачам работы сформулированы верно; В представленном отчете допущены ошибки в химических уравнениях или вычислениях, допущена небрежность в оформлении графиков, таблиц и схем.</p>
2	<p>Практическая работа не выполнена (студент не смог начать или не выполнил работу, не подготовил нужное оборудование), грубо нарушает технику безопасности при работе в химической лаборатории; Объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; Допущены более трех принципиальных ошибок в ходе практической работы, вычислениях, неправильно написаны уравнения химических реакций или они полностью отсутствуют. Допускает нарушения правил техники безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием по плану занятий, которые студент не в состоянии исправить по рекомендации преподавателя.</p>