

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ
**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**



ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «ЮГУ»

**НЕФТЯНОЙ
ИНСТИТУТ**

ООД.07 ХИМИЯ

**21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ**
специальность 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений

**Методические указания к выполнению практических занятий
для обучающихся 1 курса очной формы обучения
образовательных организаций
среднего профессионального образования**

Нижневартовск, 2023

ББК 24
Х 46

РАССМОТРЕНО

На заседании ПЦК «МиЕНД»
Протокол № 08 от 15.11.2023
Председатель Белоусова Н.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Председателем методического совета
НефтИн (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»
Хайбулина Р.И.
«22» ноября 2023

Методические указания к выполнению практических занятий для обучающихся 1 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования по ООД.07 Химия специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений (21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ), разработаны в соответствии с:

1. Федеральным государственным образовательным стандартом (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений; утвержденным приказом № 482 Министерства образования и науки РФ от 12.05.2014.

2. Рабочей программой дисциплины ООД.07 Химия, утверждённой на методическом совете НефтИн (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ» протоколом №4 от 15.06.2023.

Разработчик:

Шайхуллина Зия Мухарамовна, преподаватель Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Рецензенты:

1. Шакирова Р.Х., высшая квалификационная категория, преподаватель Нефтяного института (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

2. Буян Е.В., методист БУ «Нижевартровский политехнический колледж».

Замечания, предложения и пожелания направлять в Нефтяной институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет» по адресу: 628615, Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ, г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ООД.07 Химия по специальности СПО 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Общеобразовательная учебная дисциплина ООД.07 Химия является естественнонаучной, формирующей базовые знания, необходимые для освоения других общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Методические указания могут быть использованы обучающимися при выполнении практических занятий, для подготовки к экзамену.

Выполнение практических занятий по дисциплине ООД.07 Химия, обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов:**

умение:

- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; реализовывать составленный план.

- определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; оценивать и выделять практически значимую информацию; оформлять результаты поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства.

- организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности соблюдать нормы экологической безопасности.

знание:

- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

- приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

- психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности

- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Все работы выполняются в тетради для практических занятий.
2. Условия заданий должны быть переписаны полностью.
3. Приступая к выполнению, внимательно изучите методические указания к работе.
4. Таблицы, графики следует выполнять карандашом с помощью чертёжных инструментов.
5. Каждый обучающийся выполняет вариант по выбору.

Критерии оценивания практических занятий:

- *Оценка «отлично»* выставляется, если обучающиеся активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое овладение лекционным материалом, способен выразить собственное отношение по данной проблеме, анализировать явления и факты со ссылками на соответствующие нормативные документы, правильно выполняет все этапы практического задания.

- *Оценка «хорошо»* выставляется при условии соблюдения следующих требований: обучающиеся активно работает в течение практического занятия, вопросы освещены полно. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, недостаточно четко сделаны обобщение и выводы.

- *Оценка «удовлетворительно»* выставляется в том случае, когда обучающиеся в целом овладел сути вопросов по данной теме, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала, не может обобщить и сделать четкие логические выводы.

- *Оценка «неудовлетворительно»* выставляется в случае, когда обучающиеся обнаружил несостоятельность осветить вопросы или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ темы	Номер и наименование занятия	Кол-во часов
1	2	3
1.1	Практические занятия №1. Составление электронно-графических формул элементов 1-4 периодов	2

1	2	3
2.1	Практические занятия №2. Составление уравнений реакций соединения, разложения, замещения, обмена	2
3.1	Практические занятия №3. Решение задач на расчет массовой доли (массы) химического элемента (соединения) в молекуле (смеси).	2
3.3	Практические занятия №4. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических веществ	2
4.1	Практические занятия №5. Составление полных и сокращенных структурных формул органических веществ отдельных классов. Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %)	2
4.2	Практические занятия №6. Генетическую связь между классами органических соединений с составлением названий органических соединений по тривиальной или международной систематической номенклатуре. Решение расчетных задач по уравнениям реакций с участием органических веществ	2
5.2	Практическое занятие №7. Решение практико-ориентированных заданий на применение принципа Ле-Шателье	2
6.1	Практическое занятие №8. Решение задач на приготовление растворов. Решение практико-ориентированных расчетных заданий на дисперсные системы	2
	ИТОГО	16

РАЗДЕЛ I. НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

СОСТАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ГРАФИЧЕСКИХ ФОРМУЛ ЭЛЕМЕНТОВ 1-4 ПЕРИОДОВ

Цель: научиться составлять характеристику атомов элементов, исходя из их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева, показывать электронно-графическое строение атома по уровням и подуровням, S-, P-, D- и F- электроны.

Формируемые компетенции: ОК.01.

Краткие теоретические сведения:

На основе этих открытий начало развиваться учение о строении атома. В составе атома содержится ядро, состоящее из протонов и нейтронов, вокруг которого вращаются электроны.

Порядковый номер элемента равен заряду ядра Z , числу электронов n_e , числу протонов n_p

(Подсказка! Число электронов = числу протонов = порядковому номеру;

Число нейтронов = атомная масса (Ar из таблицы Менделеева) – число протонов.)

Период–горизонтальный ряд элементов в периодической системе. Номер периода равен числу энергетических уровней, заполненных электронами

Группа–вертикальный ряд элементов в периодической системе. Группа делится на подгруппы. Главная подгруппа (А) содержит элементы всех периодов

Побочная подгруппа (В) содержит элементы только больших периодов.

Число электронов на внешнем уровне для элементов главных подгрупп (А) совпадает с номером группы.

Металлы – элементы, у которых на внешнем уровне находятся 1 – 2 электрона, у неметаллов на внешнем уровне находятся 3 – 8 электронов. В побочных подгруппах находятся только металлы.

Помните! На s – орбитали максимум может быть 2 электрона, на p – 6, на d – 10, на f – 14 электронов.

Задание 1.

Дать характеристику элементам по плану по их положению в периодической системе элементов:

Элемент: _____

2. Положение в Периодической системе:

2.1. Но элемента _____

2.2. Но периода _____

2.3. Но группы _____

2.4. Подгруппа _____

3. Состав атома:

3.1. Заряд ядра _____

3.2. Число протонов в ядре _____

3.3. Число нейтронов в ядре _____

3.4. Общее число электронов в электронной оболочке _____

3.5. Число Энергетических уровней _____

3.6. Число валентных электронов _____

3.7. Число электронов на внешнем Энергетическом уровне _____

4. Распределение электронов по энергетическим уровням: _____

4.1. Графическая схема:

4.2. Электронная формула: _____

5. Валентные возможности: _____

6. Класс химического элемента _____

7. Класс простого вещества _____

8. Формулы и характер высшего оксида и гидроксида:

8.1. Оксид: _____

8.2. Гидроксид: _____

Таблица 1 - Варианты задания

Вариант	Элементы	Вариант	Элементы	Вариант	Элементы
1	B, Tc, Na	11	Ge, Ag, Te	21	Ca, Ta, C
2	Sc, As, Mg	12	Zr, In, As,	22	N, Mo, S
3	Al, Mo, Ca	13	Ca, Ta, S,	23	Na, Os, Br
Вариант	Элементы	Вариант	Элементы	Вариант	Элементы
4	Ti, Ra, Li	14	Nb, Fr, Br	24	Sr, Cr, Cl
5	N, Ac, Mn	15	Rb, Os, Si	25	Br, Ac, N
6	Li, V, Cu	16	Sn, Ru, B	26	Zr, I, O
7	Si, Cu, Ag	17	At, Hg, Te	27	Ti, Ba, F
8	Na, Cr, P	18	I, Au, H	28	Rb, W, Ca
9	P, La, Sn	19	Sr, Sc, P	29	Be, V, Mn
10	Zn, Br, H	20	Cd, Sb, As	30	Fe, Cs, Ca

Задание 2.

Напишите электронные формулы элементов, атомы которых содержат (см. вариант в таблице). Определите элемент и его принадлежность к электронному семейству.

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1. На 3d – подуровне 3 электрона.	1. На 4d – подуровне 2 электрона	1. На 3d – подуровне 5 электронов.	1. На 4d – подуровне 10 электронов.
2. На 4s- подуровне 1 электрон.	2. На 4s- подуровне 2 электрон	2. На 3s- подуровне 2 электрона.	2. На 5s- подуровне 1 электрон.
3. На 3p- подуровне 1 электрон.	3. На 3p- подуровне 2 электрон.	3. На 3p- подуровне 3 электрон.	3. На 3p- подуровне 4 электрон.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

СОСТАВЛЕНИЕ УРАВНЕНИЙ РЕАКЦИЙ СОЕДИНЕНИЯ, РАЗЛОЖЕНИЯ, ЗАМЕЩЕНИЯ, ОБМЕНА

Цель: углубить знания о типах химических реакций; усовершенствовать навыки составления уравнений химических реакций.

Формируемые компетенции: ОК.01.

Краткие теоретические сведения:

Реакция соединения – это такие реакции, в результате которых из двух или нескольких веществ образуется одно новое вещество.

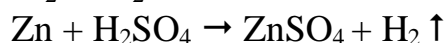
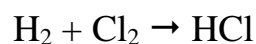
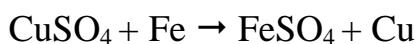
Реакция разложения – это такие реакции, в результате которых из одного вещества образуются два или несколько новых веществ.

Реакции замещения – это реакции между простым и сложным веществами, в процессе которых атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов сложного вещества, образуя новое простое и новое сложное вещества.

Реакция обмена – это такие реакции, в процессе которых два вещества обмениваются своими составными частями, образуя два новых вещества.

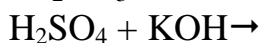
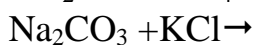
Вариант 1.

1. Укажите реакцию разложения, подберите коэффициенты.

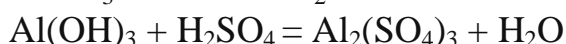
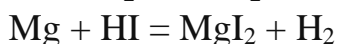
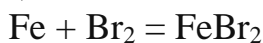


2. Закончить уравнения. Записать их в молекулярном и ионном виде.

Сделать заключение о возможности протекания этих реакций.



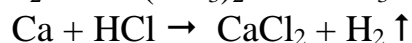
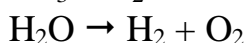
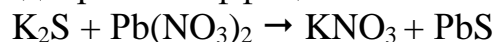
3. Расставить коэффициенты в химических реакциях указать тип реакции



4. Решить задачу. Вычислите сколько граммов ртути можно получить, при разложении 43,4г оксида ртути (II).

Вариант 2.

1. Укажите реакцию замещения, подберите коэффициенты.

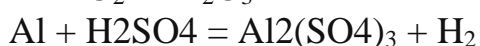
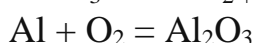
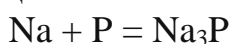


2. Закончить уравнения. Записать их в молекулярном и ионном виде.

Сделать заключение о возможности протекания этих реакций.



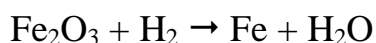
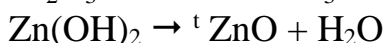
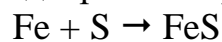
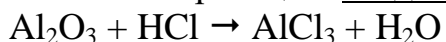
3. Расставить коэффициенты в химических реакциях указать тип реакции



4. Решить задачу. Вычислите объём углекислого газа, который выделится при разложении 500г карбоната кальция, содержащего примеси.

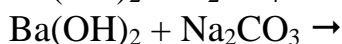
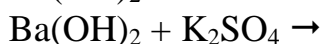
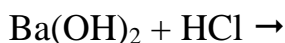
Вариант 3.

1. Укажите реакцию соединения, подберите коэффициенты.

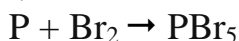


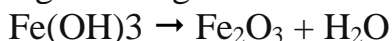
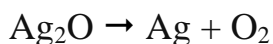
2. Закончить уравнения. Записать их в молекулярном и ионном виде.

Сделать заключение о возможности протекания этих реакций.



3. Расставить коэффициенты в химических реакциях указать тип реакции

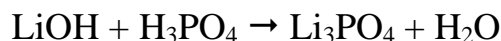
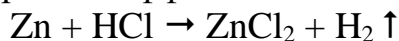
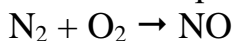




4. Решить задачу. Какое количество вещества и масса железа потребуется для реакции с 16г серы?

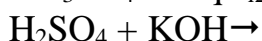
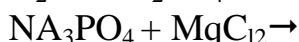
Вариант 4.

1. Укажите реакцию обмена, подберите коэффициенты.

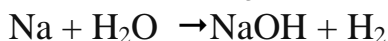
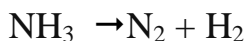


2. Закончить уравнения. Записать их в молекулярном и ионном виде.

Сделать заключение о возможности протекания этих реакций.



3. Расставить коэффициенты в химических реакциях, указать тип реакции



4. Решить задачу. Сожгли 15,5 г фосфора. Какая масса оксида фосфора(V) образовалась и сколько молей кислорода вступило в реакцию?

Дополнительно

Разгадывание химических ребусов.

К какому типу химических реакций нужно отнести следующие реакции?

Из букв, соответствующих правильным ответам, вы получите название химического элемента.

$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	Ц	Ч	Н
$2\text{Na} + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}$	И	Ё	Ю
$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$	Т	К	Р
$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 \uparrow$	Е	Н	О
$2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	Ш	Л	Х
$\text{Mg} + \text{CuCl}_2 = \text{MgCl}_2 + \text{Cu}$	Л	Н	Б

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА РАСЧЕТ МАССОВОЙ ДОЛИ (МАССЫ) ХИМИЧЕСКОГО ЭЛЕМЕНТА (СОЕДИНЕНИЯ) В МОЛЕКУЛЕ (СМЕСИ)

Цель: закрепить знания по определению принадлежности к классу неорганических веществ, отработать умения решать задачи с

использованием понятия массовая доля растворенного вещества в растворе.

Формируемые компетенции: ОК.01, ОК. 02.

Краткие теоретические сведения:

Оксидами называются сложные вещества, которые состоят из двух элементов, одним из которых является кислород в степени окисления -2 .

По составу и кислотно-основным свойствам оксиды подразделяются на солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные) и несолеобразующие.

Кислотным оксидам соответствуют кислоты.

Основным оксидам соответствуют основания.

В оксидах, гидроксидах и солях степень окисления водорода равна $+1$, кислорода равна -2 .

Основаниями называются сложные вещества, в состав которых входят атомы металлов, соединённые с одной или несколькими гидроксогруппами: NaOH , Ca(OH)_2 , Cr(OH)_3 и т.д.

Кислотами называются вещества, при электролитической диссоциации которых в водных растворах в качестве катионов образуются только катионы водорода H^+ и никаких других катионов не образуется.

Солями называются соединения, состоящие из катионов металлов (или аммония) и анионов – кислотных остатков: KCl , Na_2SO_4 , K_3PO_4 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и т.д.

Алгоритм нахождения массы растворенного вещества и массы воды, необходимые для приготовления раствора.

Задача. Вычислить массу соли и воды, необходимые для приготовления 40 г раствора NaCl с массовой долей 5%.

1. Запишите условие задачи с помощью общепринятых обозначений

Дано:

$$m_{\text{р-ра}} = 40\text{г}$$

$$\omega = 5\%$$

$$m(\text{NaCl}) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

Решение:

1. Рассчитайте массу растворенного вещества по формуле:

$$m_{\text{в-ва}} = \omega \cdot m_{\text{р-ра}} / 100\%$$

$$m(\text{NaCl}) = 5\% \cdot 40\text{г} / 100\% = 2\text{г}$$

2. Найдите массу воды по разности между массой раствора и массой растворенного вещества:

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

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 40\text{г} - 2\text{г} = 38\text{г}$$

3. Запишите ответ.

Ответ: для приготовления раствора необходимо взять 2г соли и 38г воды.

Вариант 1.

1. Распределить по классам и дать названия соединениям: CaSO_4 , CaCl_2 , Na_2HPO_4 , H_2SO_3 , H_2S , $\text{Pb}(\text{OH})_2$, N_2O_5 , $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, KHCO_3 .

оксиды	кислоты	соли	гидроксиды

2. Для приведенных веществ CuSO_4 , $\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_3)_2$, FeOHSO_4 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Cr_2O_3 , H_2SO_3 , Na_2O

- Определить класс и тип соединения;
- Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;
- Назвать соединения;
- Подтвердить химический характер оксидов
- Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:

- $\text{K} \rightarrow \text{K}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} \rightarrow \text{KHSO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4$.
- $\text{ZnO} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2$.

4. Решить задачу. В 180 гр растворили 20 г. нитрата калия. Какова массовая доля растворенного вещества в растворе? Какое количество вещества содержится в 220 г. оксида углерода (IV)?

Вариант 2.

1. Распределить по классам и дать названия соединениям: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, H_2SO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$, NO_2 , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, Fe_2O_3 , $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, HBr , MgO , FeCl_3

оксиды	кислоты	соли	гидроксиды

2. Для приведенных веществ ZnSO_3 , $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, BeO , HNO_3 , $\text{Tl}(\text{OH})_3$, I_2O_5 , NiO , K_2O .

- Определить класс и тип соединения;
- Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;
- Назвать соединения;
- Подтвердить химический характер оксидов
- Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:

- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- $\text{MgCO}_3 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgO}$

4. Решить задачу. Определите массу хлорида кальция и массу воды, которые необходимы для приготовления 480 гр раствора с массовой долей хлорида кальция 5%. Какое количество вещества содержится в 4,5 гр оксида магния?

Вариант 3.

1. Распределить по классам и написать названия соединений: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$, Cu_2SO_4 , LiOH , K_2O , HNO_2 , SO_2 , H_2SiO_3 , SO_2 , HClO_4 , BaO

оксиды	кислоты	соли	гидроксиды

2. Для приведенных веществ $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$, K_2HPO_4 , CrOH , NaOH , ZnO , H_2SeO_4 , MgO , Fe_2O_3

- Определить класс и тип соединения;
- Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;
- Назвать соединения;
- Подтвердить химический характер оксидов
- Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:

- $\text{MgO} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$
- $\text{CuO} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuOHNO}_3$

4. Решить задачу. В 180 гр растворили 20 гр нитрата лития. Какова массовая доля растворенного вещества в растворе? Какое количество вещества содержится в 400 гр оксида углерода (IV)?

Вариант 4.

1. Распределить по классам и написать названия соединений: FeO , CrCl_2 , H_2CO_3 , $\text{Mn}(\text{OH})_2$, K_2CO_3 , ClO_3 , HI , $\text{Cr}(\text{OH})_2$, LiOH , H_2SiO_3 .

оксиды	кислоты	соли	гидроксиды

2. Для приведенных веществ CuS ; $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$; CuOHCl ; $\text{Ca}(\text{OH})_2$; H_2CO_3 ; SO_3 ; MgO , $\text{Ca}(\text{OH})_2$

- Определить класс и тип соединения;
- Определить степень окисления каждого элемента в соединениях;
- Назвать соединения;
- Подтвердить химический характер оксидов
- Составить уравнения реакций солеобразования

3. Осуществить следующие превращения:

- $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$

4. Решите задачу. Рассчитайте массу воды и соли, необходимых для приготовления 150 гр раствора с массовой долей соли 30%. Каковы масса оксида углерода (IV)?

Дополнительно

В природе сера встречается в виде соединений. Рассчитайте массовую долю серы в каждом соединении. Какое природное соединение имеет самое высокое значение массовой доли серы?

Название природного соединения	Химическая формула	Содержание железа (в %)
Железный колчедан (пирит)	FeS_2	
Киноварь	HgS	
Цинковая обманка	ZnS	
Свинцовый блеск (галенит)	PbS	
Сероводород	H_2S	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4

РЕШЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ НА СВОЙСТВА И ПОЛУЧЕНИЕ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Цель: отработать умения решать практико-ориентированные задачи и упражнения по химии и применять полученные знания для решения бытовых, производственных, экологических проблем.

Формируемые компетенции: ОК.01, ОК. 02.

Краткие теоретические сведения

Формулы для решения задач по химии.

1. Вычисление относительной молекулярной массы вещества:

$$Mr(\text{H}_2\text{SO}_4) = Ar(\text{H}) \cdot 2 + Ar(\text{S}) + Ar(\text{O}) \cdot 4 = 98$$

2. Вычисление массовой доли элемента в веществе:

$$w = \frac{Ar(\text{элемента}) \cdot \text{индекс}}{Mr(\text{вещества})}$$

3. Выведение молекулярной формулы вещества:

$$x \div y = \frac{w(1\text{элемента})}{Ar(1\text{элемента})} \div \frac{w(2\text{элемента})}{Ar(2\text{элемента})}$$

4. Вычисление количества вещества:

$$\text{а. } \nu = \frac{m}{M}$$

где m - масса (грамм);
 M - молярная масса (грамм/моль).

б. только для газообразных веществ при нормальных условиях (0°C , 750 мм. рт. ст.)

$$\nu = \frac{V}{V_m}$$

где V - объем (литр);
 V_m - молярный объем (литр/моль)

$$\nu = \frac{N}{N_A}$$

где N - число частиц;
 N_A - постоянная Авогадро $6 \cdot 10^{23}$.

5. Массовая доля растворенного вещества:

$$w(\text{растворенного вещества}) = \frac{m(\text{растворенного вещества})}{m(\text{раствора})} \cdot 100\%$$

6. Вычисление массы:

$$m = V \cdot \rho$$

где m - масса(грамм);
 V - объем (литр);
 ρ - плотность (грамм/литр).

Вариант 1.

Решить задачи.

1. Сульфит натрия в виде раствора (12кг на 10 литров) используется для растворения красителей. Определите массовую долю сульфита натрия в растворе?

2. Оксид цинка, применяемый для изготовления цинковых белил, получают сжиганием паров цинка в кислороде. Рассчитайте расход цинка в граммах для получения 10 г цинковых белил ZnO.

3. Олово – металл, применяемый электриками для паяния. Вычислите, сколько олова можно получить из оловянного камня SnO₂ массой 1000 г при восстановлении его углем, если выход составляет 90% от теоретически возможного.

4. В результате сгорания серосодержащих веществ образовалось 448 л (н.у.) оксида серы (IV). Определите массу серной кислоты, которая может получиться и выпасть в виде кислотного дождя, если её выход составляет 50% от теоретически возможного.

Вариант 2.

Решить задачи.

1. Технический хлорид магния, применяемый в строительном деле, должен содержать не менее 47,5 г MgCl₂. Сколько атомов хлора содержится в этом количестве соли?

2. В электротехнике при травлении 32,5 г цинка соляной кислотой выделяется газ. Определите его объем (н.у.).

3. На металлургических заводах для восстановления металлов используют кокс, при горении которого образуется углекислый газ, загрязняющий атмосферу. Найдите долю выхода углекислого газа, если при сгорании 72 г кокса было получено 123,2 л CO₂.

4. После окончания практической работы по химии ваш сосед вылил растворы кислот и щелочей в раковину. Как вы поступите в этом случае?

Вариант 3.

Решить задачи.

1. Асбест – волокнистый огнеупорный материал. В строительном деле используется для изготовления шифера. Для этого асбест прессуют под давлением с цементным раствором. Формула асбеста 3MgO•2H₂O•2SiO₂. Рассчитайте массовые доли магния и кремния в составе асбеста.

2. Алюминий получают электролизом бокситовой руды. Рассчитайте, сколько алюминия можно получить из руды, содержащей 8 кг оксида алюминия.

3. В производстве азотной кислоты на каждую тонну кислоты расходуется 0,3 тонн аммиака. Какова массовая доля (в %) выхода азотной кислоты от теоретически возможного?

4. В некоторых колодцах вода холодная и прозрачная, но неприятная на вкус. Если открытый сосуд с этой водой оставить в теплом месте на воздухе, то через 10 минут в ней появляется белая муть и пузырьки газа. Ещё через 10 минут муть станет коричневатой и затем начнет выпадать осадок. После этого вкус воды улучшается. Что растворено в описанной воде?

Вариант 4.

Решить задачи.

1. В составе газовой фазы зоны дуги углекислый газ CO_2 присутствует в значительных количествах. Вычислить массу углекислого газа количеством вещества 5 моль.

2. Алюминиевый сплав содержит 10% меди. Сплав массой 60 г обработали избытком соляной кислоты. Сколько литров водорода при этом выделилось (н.у.)?

3. Вычислите массу алюминия, которую можно получить из 1 т руды с массовой долей оксида алюминия 70%, если выход продукта составляет 96% от теоретически возможного.

4. Хлор, используемый для обеззараживания питьевой воды, получают электролизом расплава хлорида натрия. Определите выход хлора в % от теоретически возможного, если в результате реакции образуется 200 г газа.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5

СОСТАВЛЕНИЕ ПОЛНЫХ И СОКРАЩЕННЫХ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ОТДЕЛЬНЫХ КЛАССОВ РАСЧЕТЫ ПРОСТЕЙШЕЙ ФОРМУЛЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ МОЛЕКУЛЫ, ИСХОДЯ ИЗ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА (В %)

Цель: закрепление знаний о химических свойствах органических соединений, написания структурных формул, составления формул изомеров, решения цепочек уравнений на генетическую связь между органическими соединениями, закрепление алгоритма решения задач на установление формул веществ.

Краткие теоретические сведения

Составление названий углеводородов

1. Выбрать самую длинную углеродную цепь и пронумеровать ее а)

для алканов – с того конца, к которому ближе заместители

б) для алкенов, диенов, алкинов – с того конца, к которому ближе кратная связь

в) для всех остальных соединений – с того конца, где ближе функциональная группа.

2. Назвать радикалы (заместители), начиная с самого простого. Положение радикалов указать цифрами. Одинаковые заместители называются вместе, для указания их количества используются приставки

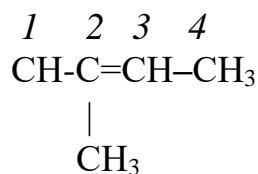
«ди» - два

«три» - три

«тетра» - четыре

3. Назвать самую длинную углеродную цепь по количеству атомов углерода. Для непредельных УВ суффикс – **ан** заменить на– **ен**, - **диен**, - **ин**;

4. Для непредельных УВ и веществ с функциональной группой в конце названия цифрой указывается положение кратной связи/функциональной группы.



2-метилбутен-2

АЛКАНЫ

РАДИКАЛЫ

Формула	Название	Формула	Название	Формула	Название	Формула	Название
CH ₄	метан	C ₆ H ₁₄	гексан	CH ₃ –	метил	C ₆ H ₁₃ –	гексил
C ₂ H ₆	этан	C ₇ H ₁₆	гептан	C ₂ H ₅ –	этил	C ₇ H ₁₅ –	гептил
C ₃ H ₈	пропан	C ₈ H ₁₈	октан	C ₃ H ₇ –	пропил	C ₈ H ₁₇ –	октил
C ₄ H ₁₀	бутан	C ₉ H ₂₀	нонан	C ₄ H ₉ –	бутил	C ₉ H ₂₉ –	нонил
C ₅ H ₁₂	пентан	C ₁₀ H ₂₂	декан	C ₅ H ₁₁ –	пентил	C ₁₀ H ₂₁ –	децил

Решение задач на нахождение формулы вещества

Определите простейшую формулу соединения, в состав которого входят калий (31,90 %), хлор (28,93 %) и кислород (39,17 %).

Решение. 1. Обозначаем числа атомов калия, хлора и кислорода в соединении как x, y и z; тогда его формула имеет вид K_xCl_yO_z. Атомные массы элементов равны 39,098 (калий), 35,453 (хлор) и 15,999 (кислород). Принимаем массу соединения произвольно равной 100 г; тогда массы калия, хлора и кислорода, входящие в состав соединения, равны 31,90 г, 28,93 г и 39,17 г, соответственно.

2. Вычисляем количество каждого элемента в 100 г соединения:

$$x = 31,90 / 39,098 = 0,816 \text{ моль};$$

$$y = 28,93 / 35,453 = 0,816 \text{ моль};$$

$$z = 39,17 / 15,999 = 2,448 \text{ моль}$$

3. Выражая отношение количеств элементов в соединении целыми числами

$$x : y : z = 0,816 : 0,816 : 2,448 = 1 : 1 : 3,$$

и получаем простейшую формулу соединения: KClO_3 (хлорат натрия).

4. Нахождение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов, если указана плотность или относительная плотность данного вещества в газообразном состоянии.

Пример. Газообразное соединение содержит 82,64 % углерода и 17,36 % водорода. Плотность его по водороду 29. Определите истинную формулу соединения.

Решение. 1. Записываем формулу соединения как C_xH_y . Принимаем массу соединения 100 г; тогда масса углерода составит 82,64 г, а масса водорода 17,36 г.

2. Вычисляем количества каждого элемента в соединении и выражаем их целыми числами:

$$X = 82,64/12 = 6,88 \text{ моль}; \quad y = 17,36/1 = 17,36 \text{ моль.}$$

$$x : y = 6,88 : 17,36 = 2 : 5$$

Таким образом, простейшая формула соединения C_2H_5 .

Этой формуле соответствует молекулярная масса 29.

3. По условию задачи молекулярная масса $M = 2 \cdot 29 = 58$.

Следовательно, истинная формула соединения C_4H_{10} .

Вариант 1.

1. Составьте структурные формулы изомеров для алкенов состава C_7H_{14} (не менее пяти). Дайте названия веществам.

2. Составить структурные формулы соединений:

- 2,4-диметил-3-этилгексаналь
- 2,2,4-триметил-3-изопропилпентаналь
- 2,3,4-триметил-3-этилпентандиол-1,2.

3. Решить задачу. В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Выведите молекулярную формулу углеводорода

Вариант 2.

1. Составьте структурные формулы изомеров для алканов состава $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ (не менее пяти). Дайте названия веществам.

2. Составить структурные формулы соединений:

- 2,3,4-триметил-3-изопропилгексантириол-1,2,4
- 3,4,5,5-тетраметил-3,4-диэтилгептановая кислота
- 2,4-диметилгексен-3-овая кислота.

3. Решить задачу. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 83,33%. Плотность паров углеводорода по водороду равна 36. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

Вариант 3.

1. Составьте структурные формулы изомеров для алкенов состава

C_6H_{12} (не менее пяти). Дайте названия веществам.

2. Составить структурные формулы соединений:

а) 3-метилпентаналь

б) 2-метилпентанон-3

в) 5-метилгексен-3-овая кислота.

3. Решить задачу. Массовая доля углерода в углеводороде составляет 85,7%. Плотность паров углеводорода по воздуху равна 1,931. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

Вариант 4.

1. Составьте структурные формулы изомеров для алкинов состава C_9H_{16} (не менее пяти). Дайте названия веществам.

2. Какие виды изомерии характерны для предельных одноосновных карбоновых кислот

3. Составить структурные формулы соединений по их названиям:

а) 2,3-диметилбутановая кислота

б) этиловый эфир изомасляной кислоты

в) пропилформиат.

4. Решить задачу. Углеводород содержит 16,28% водорода. Плотность этого вещества при нормальных условиях 3,839 г/л. Выведите молекулярную формулу углеводорода.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 6

ГЕНЕТИЧЕСКУЮ СВЯЗЬ МЕЖДУ КЛАССАМИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С СОСТАВЛЕНИЕМ НАЗВАНИЙ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ТРИВИАЛЬНОЙ ИЛИ МЕЖДУНАРОДНОЙ СИСТЕМАТИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ. РЕШЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО УРАВНЕНИЯМ РЕАКЦИЙ С УЧАСТИЕМ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Цель: закрепление алгоритма решения цепочек уравнений на генетическую связь между органическими соединениями.

Формируемые компетенции: ОК.01, ОК. 02.

Краткие теоретические сведения:

Генетической связью называется связь между веществами разных классов соединений, основанная на их взаимных превращениях и отражающая их происхождение. Генетическая связь может быть отражена в **генетических рядах**. Генетический ряд состоит из веществ, который отражает превращение веществ одного класса соединений в вещества других классов, содержащих одинаковое количество атомов углерода.

Вариант 1.

Осуществить следующие превращения:

1. Метан → ацетилен → бензол → хлорбензол → фенол.

- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
- Этан \rightarrow этен \rightarrow этанол \rightarrow бромэтан \rightarrow бутан.
- В лабораторной установке из 120 л ацетилен (н.у.) получили 60 г бензола. Найдите практический выход бензола.

Вариант 2.

Осуществить следующие превращения:

- Ацетилен \rightarrow бензол \rightarrow бромбензол \rightarrow фенол
- $\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_3$
- Какой объем воздуха (н.у.) потребуется для сжигания смеси, состоящей из 5 л метана и 15 л ацетилен?

Вариант 3.

Осуществить следующие превращения:

- ацетат калия \rightarrow этан $\rightarrow \text{X} \rightarrow$ этанол \rightarrow диэтиловый эфир
- $\text{CaC}_2 \rightarrow$ этин \rightarrow этаналь $\xrightarrow{\text{KMnO}_4, \text{H}^+} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{CaCl}_2} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{t}} \text{X}_3$
- Этилен \rightarrow хлорэтан \rightarrow бутан \rightarrow 2- хлорбутан \rightarrow бутанол – 2.
- При сплавлении натриевой соли одноосновной карбоновой кислоты с гидроксидом натрия выделилось 11,2 л газообразного органического соединения, 1 л которого при н.у. имеет массу 1,965 г. Определите массу соли, вступившей в реакцию.

Вариант 4.

Осуществить следующие превращения:

- карбид алюминия $\xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}_1 \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{r.м.ж.}} \text{бензол} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Cl}, \text{AlCl}_3} \text{X}_3$.
- $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}, \text{KOH}} \text{X}_1 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, \text{t} > 140^\circ} \text{X}_2 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{X}_3 \xrightarrow{\text{KOH, спирт}} \text{X}_4$
- $\text{CO} \rightarrow$ метанол $\rightarrow \text{CH}_3\text{-COOCH}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{O}$
- Определите объем природного газа (который содержит 98% метана), требуемого для получения 0,644 т муравьиной кислоты методом каталитического окисления.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

РЕШЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ НА ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПА ЛЕ-ШАТЕЛЬЕ

Цель: закрепление алгоритма решения задач на нахождение направления смещения равновесия химической реакции и анализ факторов, влияющих на смещение химического равновесия и константы химического равновесия

Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье

Состояние химического равновесия при неизменных внешних условиях может сохраняться сколь угодно долго. Изменение условий (температуры, давления или концентрации реагентов), при которых

система находится в состоянии химического равновесия ($v_{пр.} = v_{обр.}$) вызывает нарушение равновесия в результате неодинакового изменения скоростей прямой и обратной реакции. С течением времени в системе устанавливается новое химическое равновесие, соответствующее новым условиям. Переход из одного равновесного состояния в другое называется смещением равновесия.

Направление смещения положения химического равновесия в результате изменения внешних условий определяется принципом Ле Шателье.

Если изменить одно из условий, при которых система находится в состоянии химического равновесия, то равновесие смещается в направлении того процесса, который стремится ослабить внешнее воздействие.

Принцип Ле Шателье универсален, так как применим не только к химическим, но и к другим процессам, таким как кристаллизация, растворение, кипение, фазовые превращения в твердых телах и др.

Смещение равновесия при изменении некоторых параметров.

Концентрация. Увеличение концентрации одного из реагирующих веществ приводит к увеличению числа молекул этого вещества в единице объема. Поскольку число столкновений с участием этих молекул увеличивается, реакция, для которой они являются реагентами, ускоряется. Это приводит к увеличению концентраций продуктов. В результате изменяется концентрация всех веществ, участвующих в химической реакции, и вновь наступает состояние химического равновесия

Можно сделать вывод, что при увеличении концентрации одного из реагирующих веществ равновесие смещается в сторону расхода этого вещества, при уменьшении концентрации – в сторону образования этого вещества.

Давление. Влияние давления очень напоминает эффект изменения концентраций реагирующих веществ, но сказывается оно практически только на газовых системах. При повышении давления увеличивается число молекул в единице объема газовой системы. Прямая или обратная реакция, в которой участвует большее количество газообразных веществ, протекает при этом с большей скоростью. В результате этой реакции образуется больше молекул тех веществ, которые участвуют в обратной реакции. Произойдет изменение скорости обратной реакции, и будет достигнуто новое состояние равновесия.

При увеличении давления (уменьшении объема) равновесие смещается в сторону уменьшения числа молекул газообразных веществ, т. е. в сторону понижения давления; при уменьшении давления (увеличении объема) равновесие смещается в сторону возрастания числа молекул газообразных веществ, т. е. в сторону увеличения давления. Если реакция протекает без изменения числа молекул газообразных веществ, то изменение давления (объема) не влияет на положение равновесия в этой

системе.

Температура. Повышение температуры увеличивает кинетическую энергию всех молекул, участвующих в реакции. Но молекулы, вступающие в реакцию, при которой происходит поглощение энергии (эндотермическая реакция), начинают взаимодействовать между собой быстрее. Это увеличивает концентрацию молекул, участвующих в обратной реакции, и ускоряет ее. В результате достигается новое состояние равновесия с повышенным содержанием продуктов реакции, протекающей с поглощением энергии.

При повышении температуры равновесие смещается в сторону эндотермической реакции, при понижении температуры — в сторону экзотермической реакции.

Примеры решения задач:

Пример 1. Вычислить среднюю скорость реакции, если начальная концентрация исходных веществ равна 8 моль/л, а через 2 мин — 4 моль/л.

Решение: $v_{\text{ср}} = \pm \frac{\Delta C}{\Delta t} = \pm \frac{8 - 4}{2} = 2$ моль/л·с

Пример 2. Как изменится скорость прямой реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$, если концентрацию SO_2 увеличить в 2 раза и концентрацию O_2 в 3 раза?

Решение: а) Скорость реакции (v_1) при начальных концентрациях равна: $v_1 = k [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$ б) При новых концентрациях SO_2 и O_2 скорость реакции (v_2) будет равна: $v_2 = k [2\text{SO}_2]^2 \cdot [3\text{O}_2] = 12k [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2] = 12v_1$ Скорость реакции увеличится в 12 раз.

Вариант 1.

1. Записать выражения для констант равновесия эндотермических обратимых реакций:

а) $\text{CO}_2 + \text{C} \leftrightarrow 2\text{CO}$; б) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \leftrightarrow 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$.

Указать направление смещение равновесия при повышении температуры, давления.

2. Равновесие в системе $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$ установилось при следующих концентрациях веществ: $[\text{H}_2] = 0,25$ моль/л, $[\text{HI}] = 0,9$ моль/л; $[\text{I}_2] = 0,05$ моль/л. Вычислить константу равновесия и исходные концентрации йода и водорода. (Ответ: $K_p = 64,8$; $\text{Сисх.}(\text{I}_2) = 0,7$ моль/л; $\text{Сисх.}(\text{H}_2) = 0,5$ моль/л).

3. Смешали 0,16 моль CO с 0,8 моль/л O_2 .

Реакция $2\text{CO}(г) + \text{O}_2(г) = 2\text{CO}_2(г)$ протекает в закрытом сосуде при постоянной температуре. К моменту наступления равновесия остается 40 % первоначального количества CO . Вычислить константу равновесия этой химической реакции

Вариант 2.

1. Вычислить равновесные концентрации водорода и йода в системе $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI}$, если исходные концентрации водорода и йода составляют по 0,02 моль/л, а равновесная концентрация HI равна 0,03 моль/л.

Вычислить константу равновесия. (Ответ: $[\text{H}_2] = 0,005$ моль/л, $[\text{I}_2] = 0,005$ моль/л, $K_p = 36$)

2. Как изменится скорость прямой реакции $\text{CO}_2 + \text{C} \rightleftharpoons 2\text{CO}$ при уменьшении концентрации CO_2 в четыре раза. Записать выражение константы равновесия данной реакции. Как сместить равновесие в данной системе в сторону прямой реакции, регулируя давление? (Ответ: после уменьшения концентрации CO_2 в 4 раза скорость прямой реакции уменьшится в 4 раза. Необходимо снизить давление).

3. Константа равновесия системы

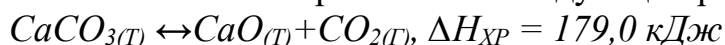
$\text{CuO} (T) + \text{CO}(T) \leftrightarrow \text{Cu}(T) + \text{CO}_2(T)$ при некоторой температуре равна 0,6. Найти равновесные концентрации этих веществ, если $[\text{CO}]_{\text{исх}} = 0,5$ моль/л, $[\text{CO}_2]_{\text{исх}} = 0,2$ моль/л.

Вариант 3.

1. Вычислить исходную и равновесную концентрацию азота в системе $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, если равновесные концентрации водорода и аммиака соответственно равны 0,2 та 0,08 моль/л, а константа равновесия – 0,1.

2. Равновесные концентрации веществ в системе $2\text{A} + \text{B} \leftrightarrow 2\text{C} + \text{D}$ равны: $[\text{A}] = 2$ моль/л, $[\text{B}] = 1$ моль/л, $[\text{C}] = 1,6$ моль/л. Вычислить исходные концентрации этих веществ.

3. Как повлияет на равновесие следующих реакций:



а) повышение температуры;

б) повышение давления?

Вариант 4.

1. В какую сторону сместиться равновесие при снижении температуры и давления:

а) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$, $\Delta H = - 92,18$ кДж;

б) $\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$, $\Delta H = 56,98$ кДж;

в) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$, $\Delta H = 181,0$ кДж?

2. В каком направлении изменится равновесие системы $\text{H}_2 + \text{S} \leftrightarrow \text{H}_2\text{S}$,

а) если увеличить концентрацию водорода

б) если увеличить концентрацию сероводорода?

3. Почему при изменении давления смещается равновесие системы

$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ и не смещается равновесие системы $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}$? Написать выражение для константы равновесия каждой из данных систем.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ. РЕШЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАНИЙ НА ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ

Цель: закрепление навыков по расчету концентраций на примере приготовления раствора заданной концентрации.

Формируемые компетенции: ОК.01, ОК. 02, ОК. 07.

Краткие теоретические сведения:

Растворы готовят в специальной мерной посуде: мерных колбах, мерных цилиндрах, градуированных стаканах.

С помощью технических или аналитических весов (в зависимости от заданной точности приготовления) отвешивают расчетное количество твердого вещества, переносят в мерную посуду, растворяют в небольшом количестве воды и доливают дистиллированную воду до отметки заданного объема (доводят до метки). Растворы можно готовить также разбавлением более концентрированных растворов.

А) Приготовление 1%-ного раствора хлорида натрия

Рассчитать необходимую массу поваренной соли (NaCl) и объем воды для приготовления 50 мл 1 % раствора.

Для расчетов принять плотность воды и плотность раствора

$\rho = 1 \text{ г/см}^3$ и воспользоваться формулами

$$m_{\text{р-ра}} = \rho_{\text{р-ра}} \cdot V_{\text{р-ра}}$$

$$m_{\text{в-ва}} = \omega_{\text{в-ва}} \cdot m_{\text{р-ра}} \cdot 100\%$$

$$\omega = (m_{\text{р.в.}}/m_{\text{р-ра}}) \times 100\%$$

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{с-ва}} \cdot m_{\text{воды}}$$

Б) Приготовление 0,1 М раствора хлорида натрия

Рассчитать необходимую массу поваренной соли (NaCl) для приготовления 100 мл 0,1 М раствора.

Для расчетов воспользоваться формула

$$C = \frac{m_{\text{в-ва}}}{M_{\text{в-ва}} \cdot V_{\text{р-р}}}$$

$$m_{\text{в-ва}} = C \cdot M_{\text{в-ва}} \cdot V_{\text{р-ра}}$$

1. Взвесить на технических весах в химическом стакане рассчитанное количество соли

2. Перенести соль в мерную колбу на 100 мл.

3. Налить в колбу около 50 мл воды и растворить в ней соль.

4. Довести уровень жидкость в колбе до метки и перемешать раствор.

Решить задачи:

1. В биохимическом анализе для определения сахара в крови необходим раствор сульфата цинка с массовой долей 0,45%, который готовят разбавлением водой исходного раствора с массовой долей 45%. Сколько воды и кристаллогидрата $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ требуется для приготовления 2 кг исходного раствора? Сколько исходного раствора нужно для приготовления 200 г раствора с массовой долей 0,45%?

2. На нейтрализацию 50 мл раствора KOH пошло 10 мл 0,8н раствора HCl. Рассчитайте нормальность раствора щелочи.

3. Для приготовления 0,025М раствора хлорида кальция используют CaCl_2 в ампулах с массовой долей 0,45% (пл. 1,04 г/см). Сколько мл этого раствора необходимо для приготовления 500 мл 0,02 5М раствор

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Габриелян, О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 9-е изд., стер. – Москва: Академия, 2020. - 272 с. - SBN 978-5-4468-9404-8.

2. Рудзитис, Г. Е. Химия. 10 класс. Базовый уровень учебник / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 9-е изд. - Москва: Издательство "Просвещение", 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-09-099536-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

3. Рудзитис, Г. Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник / Г. Е. Рудзитис, Ф. Г. Фельдман. - 6-е изд. - Москва: Издательство "Просвещение", 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-09-099537-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1928208>

4. Габриелян, О. С. Химия. Базовый уровень. 10 класс: учебник / О. С. Габриелян. - 5-е изд., переработанное- Москва: Издательство "Просвещение", 2022. - 192 с. - ISBN 978-5-09-099538-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

5. Габриелян, О. С. Химия. 11 класс (базовый уровень): учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — 5-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 127, [1] с.: ил. - ISBN 978-5-09-103623-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

6. Еремин, В. В. Химия : 11-й класс (углублённый уровень) : учебник / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов, В. В. Лунин ; под ред. В. В. Лунина. — 10-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 480 с. - ISBN 978-5-09-107469-7.-Текст:электронный.-URL: <https://znanium.com/catalog/product/2089926>

7. Новошинский, И. И. Химия: учебник для 10 (11) класса общеобразовательных организаций. Углублённый уровень: учебник / И. И. Новошинский, Н. С. Новошинская. - 5-е изд. - Москва: ООО «Русское слово — учебник», 2020. - 440 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-00484-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

8. Химия. 11 класс. Углублённый уровень: учебник / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков, А. Н. Лёвкин. - 2-е изд. - Москва: Издательство "Просвещение", 2022. - 432 с. - ISBN 978-5-09-099550-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	4
ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	4
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 1	5
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 2	7
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 3	9
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 4	13
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 5	15
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ № 6	18
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7	19
ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8	22
ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	27

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева

ПЕРИОДЫ	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																		
	A I B A II B A III B A IV B A V B A VI B A VII B A VIII B																		
1	(H)																		He 4.002602 Helium Гелий
2	Li 6.941 Lithium Литий	Be 9.0122 Beryllium Бериллий	B 10.811 Borum Бор	C 12.011 Carboneum Углерод	N 14.007 Nitrogenium Азот	O 15.999 Oxygenium Кислород	F 18.998 Fluorum Фтор	Ne 20.179 Neon Неон											
3	Na 22.99 Natrium Натрий	Mg 24.305 Magnesium Магний	Al 26.9815 Aluminium Алюминий	Si 28.086 Silicium Кремний	P 30.974 Phosphorus Фосфор	S 32.066 Sulfur Сера	Cl 35.453 Chlorium Хлор	Ar 39.948 Argon Аргон											
4	K 39.098 Kalium Калий	Ca 40.08 Calcium Кальций	Sc 44.956 Scandium Скандий	Ti 47.90 Titanium Титан	V 50.941 Vanadium Ванадий	Cr 51.996 Chromium Хром	Mn 54.938 Manganum Марганец	Fe 55.847 Ferrum Железо	Co 58.933 Cobaltum Кобальт	Ni 58.70 Niccolum Никель									
5	Rb 85.468 Rubidium Рубидий	Sr 87.62 Strontium Стронций	Y 88.906 Yttrium Иттрий	Zr 91.22 Zirconium Цирконий	Nb 92.906 Niobium Ниобий	Mo 95.94 Molybdaenum Молибден	Tc 97.91 Technetium Технеций	Ru 101.07 Ruthenium Рутений	Rh 102.906 Rhodium Родий	Pd 106.4 Palladium Палладий									
6	Ag 107.868 Argentum Серебро	Cd 112.41 Cadmium Кадмий	In 114.82 Indium Индий	Sn 118.71 Stannum Олово	Sb 121.75 Stibium Сурьма	Te 127.60 Tellurium Теллур	I 126.9045 Iodum Иод	Xe 131.29 Xenon Ксенон											
7	Cs 132.905 Cesium Цезий	Ba 137.33 Barium Барий	La* 138.9055 Lanthanum Лантан	Hf 178.49 Hafnium Гафний	Ta 180.9479 Tantalum Тантал	W 183.85 Wolfram Вольфрам	Re 186.207 Rhenium Рений	Os 190.2 Osmium Осмий	Ir 192.22 Iridium Иридий	Pt 195.08 Platinum Платина									
8	Au 196.967 Aurum Золото	Hg 200.59 Hydrargyrum Ртуть	Tl 204.38 Thallium Таллий	Pb 207.19 Plumbum Свинец	Bi 208.980 Bismuthum Висмут	Po 209.98 Polonium Полоний	At 209.99 Astatum Астат	Rn [222] Radon Радон											
9	Fr [223] Francium Франций	Ra [226] Radium Радий	Ac** [227] Actinium Актиний	Rf [261] Rutherfordium Резерфордий	Db [262] Dubnium Дубний	Sg [263] Seaborgium Сиборгий	Bh [264] Bohrium Борий	Hs [265] Hassium Хассий	Mt [266] Meitnerium Мейтнерий	Ds [281] Darmstadtium Дармштадтий									
	ФОРМУЛЫ ВЫСШИХ ОКСИДОВ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄		
	ФОРМУЛЫ ЛЕТАУЧИХ ОДНОРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ		RH ₄		RH ₃		RH ₂		RH										
ЛАНТАНОИДЫ*	Ce 140.12 Cerium Церий	Pr 140.908 Praseodymium Празеодим	Nd 144.24 Neodymium Неодим	Pm 144.91 Promethium Прометий	Sm 150.36 Samarium Самарий	Eu 151.96 Europium Европий	Gd 157.25 Gadolinium Гадолиний	Tb 158.926 Terbium Тербий	Dy 162.50 Dysprosium Диспрозий	Ho 164.930 Holmium Гольмий	Er 167.26 Erbium Эрбий	Tm 168.934 Thulium Тулий	Yb 173.04 Ytterbium Иттербий	Lu 174.967 Lutetium Лютеций					
АКТИНОИДЫ**	Th 232.038 Thorium Торий	Pa 231.04 Protactinium Протактиний	U 238.03 Uranium Уран	Np 237.05 Neptunium Нептуний	Pu 244.06 Plutonium Плутоний	Am 243.06 Americium Америций	Cm 247.07 Curium Кюриум	Bk 247.07 Berkelium Берклиум	Cf 251.08 Californium Калифорний	Es 252.08 Einsteinium Эйнштейний	Fm 257.10 Fermium Фермий	Md 258.10 Mendelevium Менделевий	No 259.10 Nobelium Нобелий	Lr 260.10 Lawrencium Лоуренсий					



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ

Электролиты	Сильные электролиты ($K > 10^{-2}$)	Слабые электролиты и электролиты средней силы ($K < 10^{-2}$)
Основания	LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH, TiOH, Ba(OH) ₂ , Sr(OH) ₂ , Ca(OH) ₂	Все остальные, например: Cu(OH) ₂ , Mg(OH) ₂ , Fe(OH) ₂ , Cd(OH) ₂ , Ni(OH) ₂ , NH ₄ OH и др.
Кислоты	HCl, HNO ₃ , HI, HBr, HClO ₄ , HClO ₃ , HMnO ₄ , HIO ₃ , HBrO ₃ , H ₂ SO ₄ , H ₂ SeO ₄ , HMnO ₄ , H ₂ CrO ₄ , H ₂ Cr ₂ O ₇	HF, HCN, H ₂ Te, H ₂ S, H ₂ Se, HClO ₂ , HClO, HIO, HBrO, HNO ₂ , HIO ₃ , CH ₃ COOH, H ₂ CO ₃ , H ₂ C ₂ O ₄ , H ₂ SeO ₃ , H ₂ TeO ₃ , H ₂ SO ₃ , H ₃ PO ₄ , H ₃ PO ₃ , H ₃ AsO ₄ , H ₃ BO ₃ , и др.
Амфолиты (амфотерные гидроксиды)		H ₂ O, Zn(OH) ₂ , Be(OH) ₂ , Sn(OH) ₂ , Pb(OH) ₂ , Al(OH) ₃ , Ga(OH) ₃ , Cr(OH) ₃ , Fe(OH) ₃ , Sn(OH) ₄ , Pb(OH) ₄ , Ti(OH) ₄ , Mn(OH) ₄ и др.
Соли	Почти все средние (нормальные), кислые и основные соли	HgCl ₂ , Fe(SCN) ₃ и др.

ООД.07 ХИМИЯ

21.00.00 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО, НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ

специальность 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых
месторождений

Методические указания к выполнению практических занятий для обучающихся 1 курса очной формы обучения образовательных организаций среднего профессионального образования

Методические указания
разработал преподаватель: Шайхуллина Зиля Мухарамовна

Подписано к печати 22.11.2023 г.

Формат 60x84/16

Тираж

Объем 1,7 п.л.

Заказ

1 экз.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ

**(ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЮГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

628615 Тюменская обл., Ханты-Мансийский автономный округ,
г. Нижневартовск, ул. Мира, 37.