

Министерство образования и науки Республики Марий Эл
Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение Республики Марий Эл
«Йошкар-Олинский техникум сервисных технологий»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для студентов по выполнению практических работ по дисциплине
ОДб.12 Химия

40.02.01 Право и организация социального обеспечения

РАССМОТРЕННО

на заседании ПЦК общеобразовательных и
социально-гуманитарных дисциплин

Председатель ПЦК И.А.Галямова /

Протокол 1 от «30» 08 2023г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

Н.П. Житомирская /

«30» 08 2023г.

Составитель: Лопкина С.И., преподаватель ГБПОУ Республики Марий Эл
«ЙОТСТ»

Рецензенты:

1) И.А.Галямова, преподаватель высшей квалификационной категории
ГБПОУ Республики Марий Эл «ЙОТСТ», методист

Методические указания для студентов по выполнению практических работ.

Изложен ход практических работ, приведены задания для выполнения
практических работ, контрольные вопросы, справочный материал, план
отчета. Методические указания предназначены в первую очередь для
студентов, а также преподавателей учреждений среднего профессионального
образования

Содержание

Введение.....	4
Правила выполнения практических работ.....	5
Перечень практических работ.....	6
Памятка и примеры по выполнению практических работ.....	7
Методические рекомендации и задания к практическим работам	8
Критерии оценки работы.....	15

Введение.

Прочность, осознанность и действенность знаний учащихся наиболее эффективно обеспечивается при помощи активных методов. Среди них важное место занимают практические занятия для закрепления теоретических знаний студентов и приобретения практических навыков в решении различных ситуационных задач. Следует подчеркнуть, что само содержание учебной программы при ограничении времени, отведенном на изучение предмета, требует не столько запоминания, сколько развития умений и навыков самостоятельной работы с учебной литературой, статистическими материалами, ресурсами Интернет.

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.

Целью лабораторных работ является экспериментальное ознакомление с основными классами неорганических и органических соединений и методами эксперимента, усвоение правил техники безопасной работы в химической лаборатории.

Перед тем как приступить к выполнению лабораторной работы, следует внимательно изучить методику выполнения опытов и обратить особое внимание на вопросы техники безопасности. Описание лабораторной работы ведется в процессе ее выполнения или сразу же после окончания. В отчете должно быть записано уравнение происходящей реакции с указанием условий проведения, описан прибор, обязательно отражено, происходило ли в ходе реакции появление или исчезновение окраски или осадка, выделение газа, самопроизвольное повышение температуры и т. д., как контролировалось течение реакции, как определялся ее конец. После каждой лабораторной работы предлагаются контрольные вопросы и задачи, которые студенту необходимо выполнить в письменном виде.

Цель данных методических рекомендаций – обеспечить эффективность проведения практических и лабораторных работ студентов в получении знаний, умений и навыков по дисциплине ОДб.12 «Химия».

Значимость практической и лабораторной работы студентов:

1. глубокое изучение сущности вопроса, возможность основательно в нем разобраться;
2. выработка стойких самостоятельных взглядов и убеждений;
3. формирование ценных качеств: трудолюбие, дисциплинированность, аккуратность, творческий подход к делу, самостоятельность мышления;
4. развитие умения самостоятельно приобретать и углублять знания.

Учебный материал в настоящей работе составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму знаний и уровню подготовки выпускников по специальности 40.02.01 «Право и организация социального обеспечения» и соответствует рабочей программе дисциплины «Химия».

1. Правила выполнения практических работ

По каждой теме, выносимой на практические занятия дается примерный план ее изучения, которого целесообразно придерживаться.

Условия задач включают все фактические обстоятельства, необходимые для вынесения определенного решения по спорному вопросу, сформулированному в тексте задачи. Конечно, помимо прямо поставленного вопроса при решении задач могут возникать дополнительные вопросы, которые студенты должны заранее продумать. Следует подчеркнуть, что условия задач сформулированы таким образом, чтобы студенты могли разрешить все возникавшие вопросы, опираясь на нормативные акты изучаемой темы, а также уже пройденный материал.

По каждой теме приводится список литературных источников, рекомендуемых для подготовки к практическим занятиям. Рекомендации по изучению другой дополнительной литературы могут быть получены у преподавателя.

Подготовка к практическим занятиям должна начинаться с изучения соответствующей учебной и специальной литературы по теме практического занятия.

Студент должен строго выполнять весь объем домашней подготовки к практическому занятию. Выполнению каждой практической работы предшествует проверка готовности студента к выполнению практической работы.

Результаты практической работы оцениваются по пятибалльной системе и учитываются при итоговой аттестации по дисциплине.

Студенты, пропустившие практические занятия выполняют практические задания самостоятельно, представление письменных отчетов о практических работах обязательно. Отчеты о практических работах должны быть представлены преподавателю в разумные сроки.

К практическому занятию студент обязан:

- иметь при себе конспекты лекций, учебники, тетрадь для практических занятий;
- выполнить задания из плана подготовки к предстоящему практическому или занятию.

Если студент пропустил практическое занятие, он должен самостоятельно проработать данную тему (выполнить практическую работу), предоставить преподавателю краткий конспект ответов на вопросы, поставленные к данной теме.

Практические работы выполняются в аудитории, под контролем преподавателя. По дисциплине ОДб.12 «Химия» используются следующие формы практических работ: анализ ситуационных задач, решение расчетных и экспериментальных задач, составление уравнений реакций, составление таблиц.

1. Перечень практических работ

№	Практическое занятие	Кол-во часов
1	Практическая работа № 1. Решение задач на вычисление молекулярной массы, количества вещества	2
2	Практическая работа № 2. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	2
3	Практическая работа № 3. Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций.	2
4	Лабораторная работа №1. Типы химических реакций	2
5	Практическая работа № 4. Номенклатура неорганических веществ. Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов	2
6	Практическая работа № 5. Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических веществ	2
7	Лабораторная работа №2. Идентификация неорганических веществ	2
8	Практическая работа № 6. Номенклатура органических соединений. Составление полных и сокращенных структурных формул. Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).	2
9	Практическая работа № 7. Свойства органических соединений отдельных классов.	2
10	Практическая работа № 8. Составление схем реакций, характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и названия органических соединений	2
11	Практическая работа № 9. Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции; на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции	2
12	Лабораторная работа №3. Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации (с практико-ориентированными вопросами) и определение среды водных растворов	2
13	Практическая работа № 10. Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий.	2

3. Памятка и примеры по выполнению практических работ

При подготовке к практическим работам студентам рекомендуется:

- внимательно ознакомиться с тематикой;
- прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу;
- составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия;
- проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки;
- если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради.

Все письменные задания выполнять в рабочей тетради.

Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Порядок проведения практического занятия

1. Вводная часть:

- сообщение темы и цели занятия,
- актуализация теоретических знаний, необходимых для работы с оборудованием, осуществления эксперимента или другой практической деятельности.

2. Основная часть:

- разработка алгоритма проведения эксперимента или другой практической деятельности,
- проведение инструктажа,
- ознакомление со способами фиксации полученных результатов,
- проведение экспериментов или практических работ.

3. Заключительная часть:

- обобщение и систематизация полученных результатов,
- подведение итогов практического занятия и оценка работы студентов.

Порядок подготовки практического занятия

- изучение требований программы дисциплины,
- формулировка цели и задач,
- разработка плана проведения практического занятия,
- моделирование вступительной и заключительной частей,
- предварительная раздача студентам вопросов, заданий (в том числе творческих и индивидуальных), ознакомление с проблемами, являющимися предметом обсуждения на практическом занятии,
- инструктаж студентов по подготовке к практическому занятию.

Пример

Вычисление массовой доли растворенного вещества:

Определите массовую долю нитрата калия в растворе, полученном растворением 50 г нитрата калия в 200 г воды.

Дано: $m(\text{KNO}_3) = 50 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ г}$	Решение $\omega(\text{в-ва}) = m(\text{в-ва}) / m(\text{р-ра}) * 100 (\%)$. $m(\text{р-ра}) = m(\text{в-ва}) + m(\text{H}_2\text{O}) = 50 (\text{г}) + 200 (\text{г}) = 250 \text{ г}$ $\omega(\text{KNO}_3) = 50 (\text{г}) / 250 (\text{г}) * 100 (\%) = 20 \%$
--	---

	Ответ. $\omega(\text{KNO}_3) = 20 \%$.
$\omega(\text{KNO}_3) - ?$	

4. Методические рекомендации и задания к практическим работам

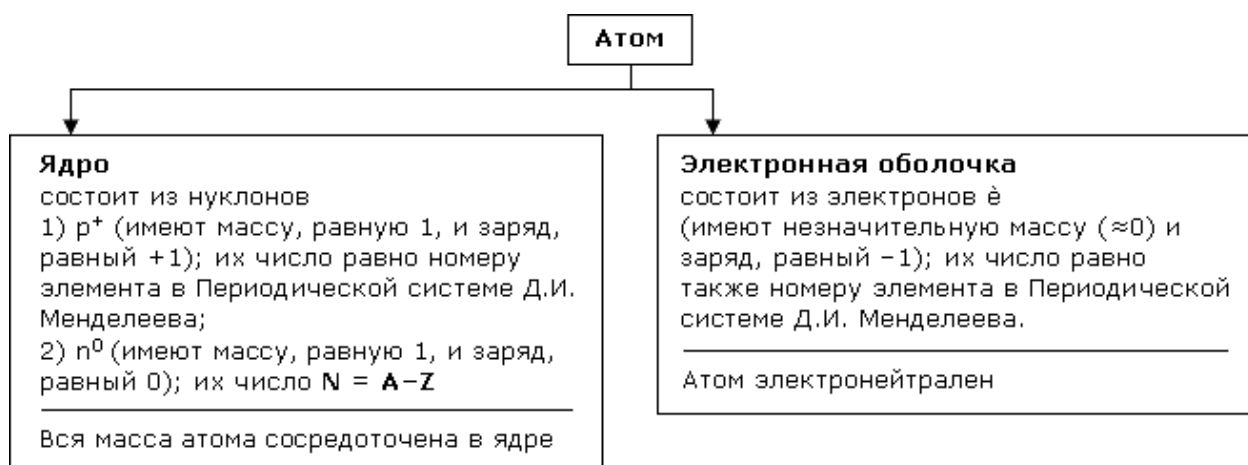
ПРН1. Решение заданий на использование химической символики. Установление связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением в ПСХЭ.

Цель: формирование умений обучающихся записывать электронные конфигурации атомов элементов I-IV периодов и определять элемент по электронной конфигурации атома

Оборудование: Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, учебники, тетради для выполнения практических работ

Ход работы

1. Теоретическая часть.

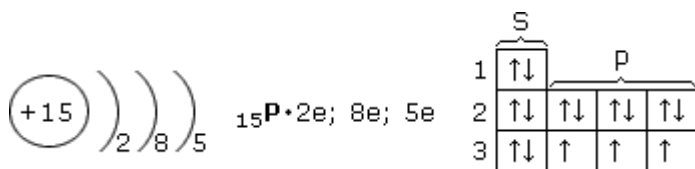


Совокупность электронов, окружающих атомное ядро, называется электронной оболочкой по аналогии с воздушной оболочкой Земли. И оболочка состоит из различных слоев (атмосферы, тропосферы...). В электронной оболочке различают слои, на которых будут располагаться электроны с различным запасом энергии, поэтому их называют энергетическими уровнями. Число уровней в атоме химического элемента равно соответствующему ему номеру периода в таблице Менделеева: у атома Al, элемента III периода, три уровня, а у атома Pb, элемента VI периода, шесть уровней.

Каждый уровень может вместить в себя определенное максимальное число электронов: 1-й — $2e^-$, 2-й и 3-й — $8e^-$, 4-й — $18e^-$...

Если энергетические уровни содержат максимальное число электронов, то они называются завершенными, если меньше — то эти уровни незавершенные.

Электронное строение, например, для фосфора:



Элементы-неметаллы образуют кислотные оксиды, кислоты. Элементы-металлы образуют основные оксиды, основания. Атомы переходных элементов образуют амфотерные соединения.

Металлические свойства — способность атомов отдавать электроны.

Именно наличием свободных электронов объясняются общие физические свойства металлов: высокая электропроводность и теплопроводность, характерный металлический блеск, ковкость.

Металлические свойства усиливаются в группах сверху вниз.

В каждой главной подгруппе наиболее выражены металлические свойства у элементов седьмого периода.

В периодах происходит ослабление металлических свойств.

В каждом периоде самые сильные металлические свойства у элементов IA группы, то есть у щелочных металлов.

В периодах металлические свойства ослабевают, а в группах — усиливаются.

Неметаллические свойства противоположны металлическим.

Неметаллические свойства — способность атомов принимать электроны.

В группе сверху вниз неметаллические свойства ослабевают. Самый сильный неметалл каждой группы располагается вверху (во втором периоде).

Неметаллические свойства в периодах усиливаются слева направо.

В каждом периоде наиболее выражены неметаллические свойства у элементов VIIA группы (у галогенов).

В периодах неметаллические свойства усиливаются, а в группах — ослабевают.

Общие формулы высших оксидов и водородных соединений

№ группы	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
Формула высшего оксида	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇
Формула летучего водородного соединения				RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR

Основные свойства соединений определяются металлическими свойствами химических элементов. Их изменение происходит так же.

Основные свойства соединений с ростом порядкового номера усиливаются в группах и ослабевают в периодах.

Кислотные свойства оксидов и гидроксидов определяются неметаллическими свойствами элементов.

Кислотные свойства соединений с ростом порядкового номера ослабевают в группах и усиливаются в периодах.

Закономерности изменения свойств простых веществ и соединений

Свойства	В периоде	В группе
Металлические свойства простых веществ	ослабевают	усиливаются
Основные свойства высших оксидов и гидроксидов	ослабевают	усиливаются
Неметаллические свойства простых веществ	усиливаются	ослабевают
Кислотные свойства высших оксидов и гидроксидов	усиливаются	ослабевают

2. Практическая часть

ВАРИАНТ I

Задание 1. Напишите полную и краткую и формулу атома:

магния

Укажите валентные электроны. Покажите графически валентные электроны.

Задание 2. Самый маленький атом имеет

- 1) теллур 2) селен
3) сера 4) полоний

Задание 3. Для элемента с электронной конфигурацией атома

1S2 2S2 2p6 3S23p3

укажите:

- атомный номер элемента;
- номер периода и номер группы в периодической системе;
- число валентных электронов;
- число неспаренных электронов;
- семейство элемента;
- максимальную степень окисления.

Задание 4. Тест

1. В каком ряду химические элементы расположены в порядке уменьшения их атомного радиуса?

- 1) Se → S → O 2) Cl → Br → I 3) S → P → Si 4) Al → Mg → Na

2. В порядке ослабления основных свойств оксиды расположены в ряду:

- 1) B₂O₃ → BeO → Li₂O 2) Al₂O₃ → MgO → Na₂O
3) CaO → MgO → BeO 4) Li₂O → K₂O → Rb₂O

3. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их электроотрицательности?

- 1) B → C → N 2) S → Se → Te
3) Be → Mg → Ca 4) B → Al → Ga

4. Во втором периоде периодической системы с ростом порядкового номера уменьшается

- 1) электроотрицательность атома
 - 2) радиус атома
 - 3) энергия ионизации
 - 4) высшая степень окисления
5. В ряду элементов $O \rightarrow S \rightarrow Se \rightarrow Te$ увеличивается
- 1) электроотрицательность
 - 2) низшая степень окисления
 - 3) кислотный характер водородного соединения
 - 4) валентность элемента в водородном соединении
6. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их электроотрицательности?
- 1) B, C, N
 - 2) Be, Mg, Ca
 - 3) Cl, Br, I
 - 4) S, P, Si
7. Сила кислот увеличивается в ряду
- 1) $HF - HCl - HBr$
 - 2) $H_2SO_4 - H_2SO_3 - H_2S$
 - 3) $H_2SO_4 - H_3PO_4 - H_2SiO_3$
 - 4) $H_2Se - H_2S - H_2O$
8. Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет
- 1) хлор
 - 2) бор
 - 3) фосфор
 - 4) бром
9. Кислотные свойства высших оксидов усиливаются в ряду:
- 1) $GeO_2 - SiO_2 - CO_2$
 - 2) $Cl_2O_7 - SO_3 - P_2O_5$
 - 3) $N_2O_5 - CO_2 - B_2O_3$
 - 4) $Cl_2O_7 - Br_2O_7 - I_2O_7$
10. Среди элементов VIA группы максимальный радиус атома имеет
- 1) кислород
 - 2) сера
 - 3) теллур
 - 4) полоний
11. Верны ли следующие суждения о магнии и его соединениях?
- А. Высшая степень окисления магния в соединениях равна +3.
- Б. Гидроксид магния проявляет основные свойства.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
12. Верны ли следующие суждения об элементах IIА группы?
- А. Барий более активный металл, чем стронций.
- Б. Основной характер оксидов в ряду $BaO \rightarrow CaO \rightarrow MgO$ ослабевает.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
13. Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?
- А. Магний проявляет более выраженные металлические свойства, чем алюминий.
- Б. Основной характер оксидов в ряду $Li_2O \rightarrow BeO \rightarrow B_2O_3$ усиливается.
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
14. В ряду элементов $Na \rightarrow Mg \rightarrow Al \rightarrow Si$
- 1) уменьшаются радиусы атомов
 - 2) уменьшается число протонов в ядрах атомов
 - 3) увеличивается число электронных слоёв в атомах
 - 4) уменьшается высшая степень окисления атомов
15. Соединения состава NaH_2EO_3 и NaH_2EO_4 характерны для
- 1) азота
 - 2) фосфора
 - 3) хлора
 - 4) серы
16. В ряду элементов $Cl \rightarrow S \rightarrow P \rightarrow Si$
- 1) уменьшается число электронных слоев в атомах
 - 2) уменьшаются радиусы атомов
 - 3) ослабевают неметаллические свойства
 - 4) увеличивается число внешних электронов в атомах
17. В ряду химических элементов $хлор \rightarrow сера \rightarrow фосфор$:
- 1) ослабевают неметаллические свойства;
 - 2) уменьшается радиус атома;
 - 3) увеличивается радиус атома;

- 4) усиливаются неметаллические свойства;
 5) уменьшается электроотрицательность.
18. В ряду химических элементов углерод → кремний → германий:
 1) ослабевают неметаллические свойства;
 2) уменьшается радиус атома;
 3) увеличивается радиус атома;
 4) усиливаются неметаллические свойства;
 5) уменьшается электроотрицательность.
19. Ряды химических элементов, в которых радиус атома увеличивается:
 1) натрий → магний → алюминий;
 2) фтор → кислород → азот;
 3) селен → сера → кислород;
 4) углерод → кремний → германий;
 5) фтор → хлор → бром.
20. Ряды химических элементов, в которых радиус атома уменьшается:
 1) алюминий → магний → натрий;
 2) селен → сера → кислород;
 3) кремний → фосфор → хлор;
 4) барий → кальций → магний;
 5) бор → бериллий → литий.
21. Ряды химических элементов, в которых неметаллические свойства усиливаются:
 1) йод → бром → хлор;
 2) фтор → бром → йод;
 3) кремний → фосфор → хлор;
 4) кислород → сера → селен;
 5) бор → углерод → азот.
22. Ряды химических элементов, в которых металлические свойства ослабевают:
 1) литий → бериллий → бор;
 2) барий → кальций → магний;
 3) углерод → кремний → германий;
 4) натрий → магний → алюминий;
 5) алюминий → магний → натрий.
23. Ряды формул высших оксидов, в которых кислотные свойства ослабевают:
 1) $P_2O_5 \rightarrow SiO_2 \rightarrow Al_2O_3$;
 2) $CO_2 \rightarrow B_2O_3 \rightarrow BeO$;
 3) $P_2O_5 \rightarrow SO_3 \rightarrow Cl_2O_7$;
 4) $As_2O_5 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow N_2O_5$;
 5) $CO_2 \rightarrow SiO_2 \rightarrow GeO_2$.
24. В ряду элементов $Si \rightarrow P \rightarrow S$ уменьшается
 1) число электронов в атоме 2) радиус атома
 3) электроотрицательность 4) высшая степень окисления
25. Верны ли следующие суждения о строении атомов и свойствах щелочных металлов?
 А. Атомы щелочных металлов в основном состоянии имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня ns^1 .
 Б. Все щелочные металлы способны взаимодействовать с водой при обычной температуре.
 1) верно только А 2) верно только Б
 3) верны оба суждения 4) оба суждения неверны
26. В подгруппе кислорода с ростом порядкового номера элемента уменьшается
 1) низшая степень окисления 2) радиус атома
 3) энергия ионизации атома 4) относительная атомная масса
27. В ряду элементов $C \rightarrow Si \rightarrow Ge$ увеличивается

- 1) электроотрицательность атома
 - 2) радиус атома
 - 3) высшая степень окисления
 - 4) валентность элемента в летучем водородном соединении
28. Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?
- А. Восстановительные свойства у калия выражены сильнее, чем у магния.
Б. Высшие оксиды металлов IА группы имеют состав R_2O .
- 1) верно только А
 - 2) верно только Б
 - 3) верны оба суждения
 - 4) оба суждения неверны
29. Одинаковое значение валентности в водородном соединении и высшем оксиде имеет элемент
- 1) хлор
 - 2) германий
 - 3) мышьяк
 - 4) селен
30. Электроотрицательность увеличивается в ряду элементов
- 1) $F - Cl - Br$
 - 2) $P - S - Cl$
 - 3) $Na - K - Rb$
 - 4) $C - Si - Ge$

ПР№2. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Цель: обобщить знания об электронном строении атомов химических элементов; закрепить умения и навыки составления электронных формул атомов химических элементов, а также их графических изображений. Отработать основные понятия: «электронное облако», «атомная орбиталь», «радиус».

Оборудование: Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, учебники, тетради для выполнения практических работ

Ход работы

1. Теоретическая часть.

Атом состоит из **атомного ядра** и **электронной оболочки**.

Ядро атома состоит из протонов (p^+) и нейтронов (n^0). У атома водорода ядро состоит из одного протона.

Число протонов $N(p^+)$ равно заряду ядра (Z) и порядковому номеру элемента в естественном ряду элементов (и в периодической системе элементов). $N(p^+) = Z$

Сумма числа нейтронов $N(n^0)$, обозначаемого просто буквой N , и числа протонов Z называется **массовым числом** и обозначается буквой A .

$$A = Z + N \quad (6)$$

Электронная оболочка атома состоит из движущихся вокруг ядра электронов (e^-).

Число электронов $N(e^-)$ в электронной оболочке нейтрального атома равно числу протонов Z в его ядре.

Химический элемент – вид атомов (совокупность атомов) с одинаковым зарядом ядра (с одинаковым числом протонов в ядре).

Изотоп – совокупность атомов одного элемента с одинаковым числом нейтронов в ядре (или вид атомов с одинаковым числом протонов и одинаковым числом нейтронов в ядре).

Разные изотопы отличаются друг от друга числом нейтронов в ядрах их атомов.

Обозначение отдельного атома или изотопа: ${}^A_Z\text{Э}$ (Э – символ элемента), например: ${}^1_1\text{H}$, ${}^{32}_{16}\text{O}$, ${}^{35}_{17}\text{Cl}$.

Атомная орбиталь – состояние электрона в атоме. Условное обозначение орбитали – $\square$. Каждой орбитали соответствует электронное облако.

Орбитали реальных атомов в основном (невозбужденном) состоянии бывают четырех типов: s , p , d и f .

Орбитали одного слоя образуют **электронный («энергетический») уровень**, их энергии одинаковы у атома водорода, но различаются у других атомов.

Однотипные орбитали одного уровня группируются в **электронные (энергетические) подуровни**:

s-подуровень (состоит из одной *s*-орбитали), условное обозначение – □.

p-подуровень (состоит из трех *p*-орбиталей), условное обозначение – □□□.

d-подуровень (состоит из пяти *d*-орбиталей), условное обозначение – □□□□□.

f-подуровень (состоит из семи *f*-орбиталей), условное обозначение – □□□□□□□.

Энергии орбиталей одного подуровня одинаковы.

При обозначении подуровней к символу подуровня добавляется номер слоя (электронного уровня), например: 2*s*, 3*p*, 5*d* означает *s*-подуровень второго уровня, *p*-подуровень третьего уровня, *d*-подуровень пятого уровня.

Общее число подуровней на одном уровне равно номеру уровня *n*. Общее число орбиталей на одном уровне равно n^2 . Соответственно этому, общее число облаков в одном слое равно также n^2 .

Обозначения: □ – свободная орбиталь (без электронов),

- - орбиталь с неспаренным электроном,

↑↓ – орбиталь с электронной парой (с двумя электронами).

Порядок заполнения электронами орбиталей атома определяется тремя законами природы (формулировки даны в приложении 2):

Валентные электроны – электроны атома, которые могут принимать участие в образовании химических связей. У любого атома это все внешние электроны плюс те предвнешние электроны, энергия которых больше, чем у внешних. Например: у атома Ca внешние электроны – 4*s*², они же и валентные; у атома Fe внешние электроны – 4*s*², но у него есть 3*d*⁶, следовательно у атома железа 8 валентных электронов. Валентная электронная формула атома кальция – 4*s*², а атома железа – 4*s*²3*d*⁶.

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева (современная формулировка): свойства химических элементов, а также простых и сложных веществ, ими образуемых, находятся в периодической зависимости от значения заряда из атомных ядер.

Периодическая система Д.И. Менделеева – графическое выражение периодического закона (приложение 1).

Естественный ряд химических элементов – ряд химических элементов, выстроенных по возрастанию числа протонов в ядрах их атомов, или, что то же самое, по возрастанию зарядов ядер этих атомов. Порядковый номер элемента в этом ряду равен числу протонов в ядре любого атома этого элемента.

Таблица химических элементов строится путем «разрезания» естественного ряда химических элементов на **периоды** (горизонтальные строки таблицы) и объединения в группы (вертикальные столбцы таблицы) элементов, со сходным электронным строением атомов.

В зависимости от способа объединения элементов в группы таблица может быть **длиннопериодной** (в группы собраны элементы с одинаковым числом и типом валентных электронов) и **короткопериодной** (в группы собраны элементы с одинаковым числом валентных электронов).

Группы короткопериодной таблицы делятся на подгруппы (**главные и побочные**), совпадающие с группами длиннопериодной таблицы.

У всех атомов элементов одного периода одинаковое число электронных слоев, равное номеру периода.

Число элементов в периодах: 2, 8, 8, 18, 18, 32, 32. Большинство элементов восьмого периода получены искусственно, последние элементы этого периода еще не синтезированы. Все периоды, кроме первого начинаются с элемента, образующего

щелочной металл (Li, Na, K и т. д.), а заканчиваются элементом, образующим благородный газ (He, Ne, Ar, Kr и т. д.).

В короткопериодной таблице – восемь групп, каждая из которых делится на две подгруппы (главную и побочную), в длиннопериодной таблице – шестнадцать групп, которые нумеруются римскими цифрами с буквами А или В, например: IA, IIIB, VIA, VIIIB. Группа IA длиннопериодной таблицы соответствует главной подгруппе первой группы короткопериодной таблицы; группа VIIIB – побочной подгруппе седьмой группы: остальные – аналогично.

Характеристики химических элементов закономерно изменяются в группах и периодах.

2. Практическая часть

Задания для практического занятия:

Решить предложенные задачи.

Правильно оформить их в тетрадь для практических и контрольных работ.

Ответить на вопросы для контроля.

Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

Задание 1

Указать элемент, в атоме которого:

Вариант 1 а) 25 протонов б) 13 электронов

Вариант 2 а) 41 протон б) 20 электронов

Образец решения задания № 1

Указать элемент, в атоме которого 30 протонов.

Алгоритм решения

Дано: $N(p+) = 30$.

Найти: элемент.

Решение

Известно, что число протонов $N(p+)$ равно заряду ядра (Z) и порядковому номеру элемента в естественном ряду элементов (и в периодической системе элементов) $N(p+) = Z$.

Определяемый элемент имеет $N(p+) = Z = 30$.

В Периодической таблице Д.И. Менделеева это цинк (Zn).

Ответ: цинк (Zn)

Задание 2

Назвать два элемента, в атоме которых:

Вариант 1 3 энергетических уровня

Вариант 2 5 энергетических уровней

Образец решения задания № 2

Назвать два элемента, в атоме которых 4 энергетических уровня.

Алгоритм решения

Дано: 4 энергетический уровень.

Найти: 2 элемента.

Решение

Номер периода в Периодической системе химических элементов им. Д.И. Менделеева указывает, сколько энергетических уровней имеет тот или иной элемент. Поэтому любой элемент из 4 периода относится к атомам, у которых 4 энергетических уровня.

Выберем два элемента из 4 периода Периодической системы химических элементов им. Д.И. Менделеева, например это могут быть калий (K), порядковый номер 19 и цинк (Zn), порядковый номер 30.

Ответ: калий (K), порядковый номер 19 и цинк (Zn), порядковый номер 30.

Задание 3

Определить два элемента, в атоме которых на последнем энергетическом уровне:

Вариант 1 4 валентных электрона

Вариант 2 7 валентных электронов

Образец решения задания № 3

Определить два элемента, в атоме которых на последнем энергетическом уровне 5 валентных электронов.

Алгоритм решения

Дано: 5 валентных электронов.

Найти: 2 элемента.

Решение

Число валентных электронов определяют с помощью Периодической таблицы Д.И. Менделеева, а именно, по номеру группы, в которой находится элемент (подгруппу при этом не учитывают).

Таким образом, найдем два элемента из 5 группы, пусть это будут: азот (N, порядковый номер 7) и фосфор (P, порядковый номер 15).

Ответ: азот и фосфор.

Задание 4

Указать местоположение элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, напишите электронные формулы атомов данных элементов:

Вариант 1 а) № 37 б) № 30

Вариант 2 а) № 24 б) № 50

Образец решения задания № 4

Указать местоположение элементов в периодической системе химических элементов, напишите электронные формулы атомов данных элементов:

а) № 41

б) № 68

Алгоритм решения

Дано: элементы с порядковыми номерами 41 и 68.

Найти: 1) месторасположение элементов в периодической системе химических элементов;

2) электронные формулы атомов элементов.

Решение

Элемент с порядковым номером 41 □ это ниобий (Nb). Элемент расположен в 5 периоде, значит у атома 5 энергетических уровней, в 6 ряду, следовательно у него 6 подуровней, 5 группе, побочной подгруппе, следовательно у элемента 5 валентных электронов.

Электронная конфигурация Nb: $1s2s22p63s23p64s23d104p65s14d4$.

Проверяем сумму электронов в атоме:

$$2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 1 + 4 = 41$$

Следовательно, электронная конфигурация атома написана верно.

Элемент с порядковым номером 68 □ это эрбий (Er). Элемент расположен в 6 периоде, значит у атома 6 энергетических уровней, в 8 ряду, следовательно у него 8 подуровней, в 3 группе, подгруппе лантаноидов, у элемента 14 валентных электронов.

Электронная конфигурация Er:

$1s2s22p63s23p64s23d104p65s24d105p66s26f12$

Проверяем сумму электронов в атоме:

$$2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 10 + 6 + 2 + 12 = 68$$

Следовательно, электронная конфигурация атома написана верно.

Задание 5

Чем сходны и чем отличаются по составу изотопы:

Вариант 1 40 39

19K 19K

Вариант 2 35 37

17Cl 17Cl

Образец решения задания № 5

Чем сходны и чем отличаются по составу изотопы:

12 14
6C и 6C

Алгоритм решения

Дано: изотопы: 126 C и 146 C

Найти: сходства и различия изотопов.

Решение

Изотопы 126C и 146C отличаются массовым числом (A), но имеют одинаковый заряд ядра (Z), т.е. число протонов ($N(p^+) = 6$) и число электронов ($N(e^-) = 6$). Также изотопы отличаются числом нейтронов ($N(n^0)$).

Изотоп 126 C: Массовое число $A = 12$, число протонов $N(p^+) = 6$, число электронов $N(e^-) = 6$, число нейтронов $N(n^0) = 12 - 6 = 6$.

Изотоп 146 C: Массовое число $A = 14$, число протонов $N(p^+) = 6$, число электронов $N(e^-) = 6$, число нейтронов $N(n^0) = 14 - 6 = 8$.

ПР№3. Количественные отношения в химии. Основные количественные законы в химии и расчеты по уравнениям химических реакций.

Цель работы: формирование умений применять основные законы для вычисления по химическим уравнениям, используя алгоритм решения задач на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли

Ход работы

1. Теоретическая часть

1. *Закон сохранения массы веществ:* «Масса всех веществ, вступивших в реакцию, равна массе всех продуктов реакции».

2. *Молярная масса веществ M* выражается в г/моль. Она численно равна относительной молекулярной массе этого вещества M_r , для молекул $M = M_r$, для атомов $M = A$.

3. *Количество вещества* $n = \frac{m}{M}$; (1)

где n – количество вещества, моль;

m – масса вещества, г;

M – молярная масса, г/моль;

или $n = \frac{V}{V_m}$; (2)

где V – объем вещества, л

V_m – молярный объем, моль/л

4. *Масса исходного вещества* $m = n \cdot M$; (3)

Объем исходного вещества $V = n \cdot V_m$; (4)

5. *Молярный объем любого газа при нормальных условиях равен 22,4 л/моль.*

6. *Массовая доля химического элемента* – это отношение массы элемента к массе вещества:

$$\omega(X) = \frac{Ar(X) \cdot n(X)}{Mr}$$

где $\omega(X)$ – массовая доля элемента $Ar(X)$ – относительная атомная масса элемента $n(X)$ – количество атомов элемента в веществе $Mr(X)$ – относительная молекулярная масса вещества 2. Её выражают в долях от единицы или в процентах

Алгоритм решения задач.

1. Прочитайте текст задачи.

2. Запишите условие и требование задачи.

3. Составьте уравнение реакций.

4. Подчеркните формулы веществ, о которых идет речь в условии.

5. Напишите над подчеркнутыми формулами исходные данные.

6. Рассчитайте молярные массы веществ, о которых идет речь в условии.
7. Рассчитайте количество данного по условию задачи вещества.
8. Определите соотношение веществ в данной реакции по коэффициентам).
9. Составьте пропорцию, рассчитайте количество определяемого вещества.
10. Используя формулу (3) вычислите массу исходного вещества. Используя формулу (4), вычислите объем исходного вещества.

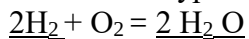
11. Запишите ответ

2.Примеры решения задач

Задача 1

Какая масса воды образуется при взаимодействии 8 г водорода с кислородом ?

Составляем уравнение реакции.



2моль 2 моль

$M=2\text{г/моль}$ $M=18\text{г/моль}$

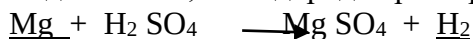
$m = 4\text{г}$ $m = 36\text{ г}$ - из уравнения реакций

8г x -из расчета

$$x = \frac{8 \cdot 36}{4} = 72\text{г}$$

Задача 2

Какая масса магния вступает в реакцию с серной кислотой, если в результате реакции выделяется 5,6 л водорода при нормальных условиях.



1 моль

1моль

$M = 24\text{г/моль}$

$V_m = 22,4\text{л/моль}$

$m = 24\text{г}$

$V = 22,4\text{ л}$

x

5,6л

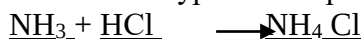
$$x = \frac{24 \cdot 5,6}{22,4} = 6\text{г}$$

Ответ: 5,6л H_2 выделяется, если в реакцию вступает 6 г магния.

Задача 3

Смешали 7,3г HCl с 4,0г NH_3 . Сколько NH_4Cl образуется.

Составляем уравнение реакции.



1 моль

1 моль

1 моль

1.Определяем какое вещество находится в избытке, какое в недостатке. Для этого рассчитываем данное число молей HCl и NH_3

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{4,0\text{г}}{17\text{г/моль}} = 0,24\text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{7,3\text{г}}{36,5\text{г/моль}} = 0,20\text{ моль}$$

Уравнение показывает, что 1 моль HCl взаимодействует с 1 моль NH_3 , значит 0,2 моль HCl взаимодействует с 0,2 моль NH_3 , таким образом 0,04 моль NH_3 останутся непрореагировавшими, NH_3 дан в избытке. Расчёт следует вести по веществу данному в недостатке, т.е по HCl .

1 моль HCl дает 1 моль NH_4Cl

$M(\text{NH}_4\text{Cl}) = 14 + 4 + 35,5 = 53,5\text{г/моль}$

Рассчитываем, сколько граммов NH_4Cl образуется в результате реакции.

$$m(\text{NH}_4\text{Cl}) = n \cdot M = 0,2\text{моль} \cdot 53,5\text{г/моль} = 10,7\text{г}$$

Ответ: 10,7г образуется NH_4Cl .

2. Практическая часть

Вариант 1

1. Вычислите массовую долю кислорода в FeSO_4 .
2. Вычислите массовую долю кислорода в CuSO_3 .
3. В реакцию с азотной кислотой HNO_3 вступило 120 г гидроксида натрия NaOH . Рассчитайте массу образовавшейся соли.
4. Рассчитайте какая масса водорода образуется при разложении 216 г воды.
5. Составьте уравнение реакции горения кальция и вычислите массу оксида кальция, которая получается при сгорании 80 г металла.
6. Рассчитайте объем водорода (н.у.) образующийся при разложении 108 г воды.
7. Составьте уравнение реакции горения фосфора (при этом получается P_2O_5) и вычислите, хватит ли 15 г кислорода на сжигание 6,2 г фосфора.

Вариант 2

1. Вычислите массовую долю кислорода в AgNO_3 .
2. Вычислите массовую долю кислорода в NaNO_3 .
3. В реакцию с соляной кислотой HCl вступило 80 г гидроксида натрия NaOH . Рассчитайте массу образовавшейся соли.
4. Рассчитайте какая масса водорода образуется при разложении 90 г воды.
5. Составьте уравнение реакции горения магния и вычислите массу оксида магния, которая получается при сгорании 72 г металла.
6. Рассчитайте объем кислорода (н.у.) образующийся при разложении 54 г воды.
7. Составьте уравнение реакции горения серы (при этом получается SO_2) и сколько нужно взять кислорода для сжигания 48 г серы.

ПРН[№]4. Номенклатура неорганических веществ. Решение практических заданий по классификации, номенклатуре и химическим формулам неорганических веществ различных классов

Цель работы: закрепить умение решать расчетные задачи по уравнениям химических реакций; знание классификации и номенклатуры неорганических веществ различных классов.

Ход работы

1. Теоретическая часть.

Неорганические вещества классифицируются по составу и по химическим свойствам. По составу неорганические вещества делятся на бинарные – состоящие только из двух элементов, и многоэлементные – состоящие из нескольких элементов. Бинарные соединения классифицируются по неметаллу, например CaH_2 , NaH – гидриды, CaS , FeS – сульфиды, CaC_2 , Al_4C_3 – карбиды и т. д. Многоэлементные соединения классифицируются по общему элементу, чаще всего кислороду, например: NaNO_3 , H_2SO_4 , KClO_4 – кислородсодержащие.



2. Практическая часть

1. Заполнить таблицу:

составить формулы оксидов, гидроксидов, и солей, соответствующих друг другу (кислота и соответствующая ей соль имеет одинаковый кислотный остаток; основание и соответствующая ему соль имеет одинаковый металл).

№	элемент	С.О.	Формула оксида	Характер оксида	Формула гидроксида	характер	Соль (пример)
1	C	+4	CO ₂	кислотный	H ₂ CO ₃	кислота	Na ₂ CO ₃
2			MgO				
3			SO ₃				
4					H ₂ SO ₃		
5	Cu	+2					
6	FeO						
7	N	+3					
8					HNO ₃		
9			CrO				
10			CrO ₃				
11			SiO ₂				
12			BaO				
13					Al(OH) ₃		
14							Na ₂ SO ₄
15	Mn	+4					
16					KOH		
17			Cl ₂ O ₇				
18					H ₂ CrO ₄		
19			Cs ₂ O				
20					Co(OH) ₂		
21	Cr	+3					

22	Mn	+7					
23				амфотерный			
24		+5					K ₃ PO ₄ ,
25	N						NaNO ₃
26					HClO ₄		

2. Выписать отдельно безразличные, основные, кислотные и амфотерные оксиды:

№	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	Na ₂ O	CaO	CO ₂	SO ₃	MgO	N ₂ O ₃	BaO	CO	MnO ₂
2	SiO ₂	ZnO	P ₂ O ₅	Ag ₂ O	N ₂ O ₃	CrO ₃	MnO	MnO ₂	NO

3. Выписать отдельно оксиды, основания, кислоты и соли. Дать названия

№	А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И
1	Na ₂ O	NaOH	CO ₂	SO ₃	MgO	HNO ₃	Ba(OH) ₂	CO	MnO ₂
2	SiO ₂	ZnO	H ₃ PO ₄	Ag ₂ O	N ₂ O ₃	CrO ₃	MnO	HF	H ₂ SiO ₃

ПР№5. Составление уравнений химических реакций с участием простых и сложных неорганических веществ. Решение практико-ориентированных теоретических заданий на свойства и получение неорганических веществ.

Цель: обобщить знания обучающихся о классификации реакций по составу реагентов и продуктов реакции; закрепить умение составлять реакции соединения, разложения, замещения и обмена; научиться решать практико-ориентированные задачи на свойства и получение неорганических веществ

Ход работы

1. Теоретическая часть.

Основные понятия:

Реакции соединения – химические реакции, в которых из двух или нескольких менее сложных

по элементному составу веществ получается более сложное вещество.

Реакции разложения – химические реакции, в которых из одного сложного по элементному

составу вещества получаются два или несколько менее сложных веществ

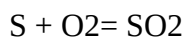
Реакции замещения – химические реакции, в которых атомы или группы атомов одного из исходных веществ замещают атомы или группы атомов в другом исходном веществе.

Реакции обмена – химические реакции, в которых исходные вещества как бы обмениваются своими составными частями.

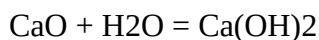
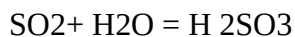
Классификация по составу реагентов и продуктов реакции

Реакции соединения

Взаимодействие простых веществ:

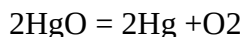


Взаимодействие сложных веществ:

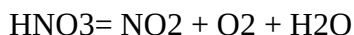


Реакции разложения

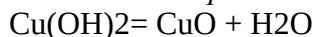
Разложение оксидов при температуре:



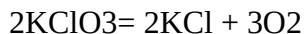
Разложение кислот при температуре:



Разложение н/р оснований при температуре:



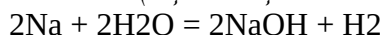
Разложение солей при температуре:



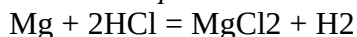
Карбонаты и сульфаты щелочных металлов не разлагаются.

Реакции замещения

Металлы (щел. и щел.-зем.) с водой:



Металлы с разбавл. кислотами:

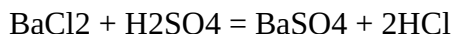


Металлы с солями:

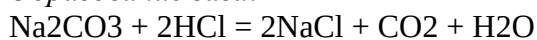


Реакции обмена

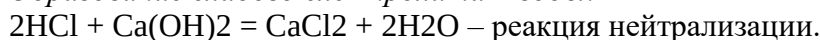
Выпадение осадка:



Образование газа:



Образование слабого электролита – воды:

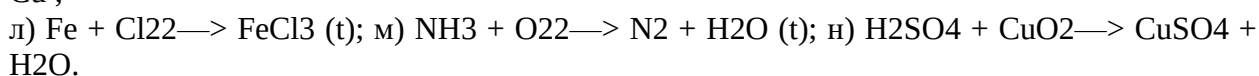
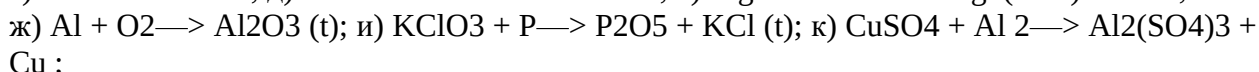
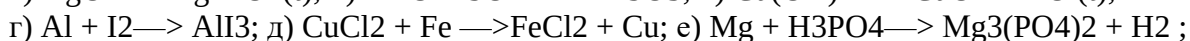
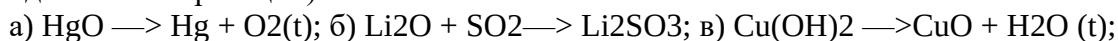


Для решения задач воспользуйтесь формулами, что вы изучили в предыдущих работах.

Молярный объем газов $V_m = 22,4$ л/моль

2. Практическая часть

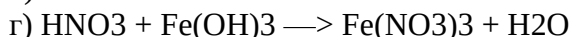
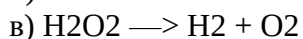
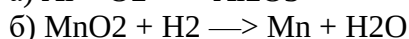
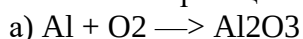
Задание 1. Составьте уравнения реакций, соответствующих следующим схемам (по одной на тип реакции):



Укажите традиционный тип реакции.

Задание 2.

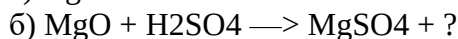
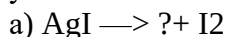
№1. Расставьте коэффициенты в уравнениях химических реакций, укажите типы химических реакций.

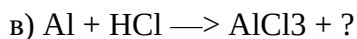


№2. Допишите уравнения реакций (вместо знака вопроса впишите необходимые формулы

-

формулы составляйте с использованием валентностей), расставьте коэффициенты, укажите типы химических реакций.





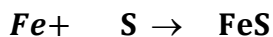
Задание 3. Решите предложенные задачи.

Образец решения:

Определить массу сульфида железа, который образуется при взаимодействии 7 г железа с серой.

Решение:

7г x



56г/моль 88г/моль

$M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}$

$M(\text{FeS}) = 56 + 32 = 88 \text{ г/моль}$

$x = 7 \text{ г} \cdot 88 \text{ г/моль} : 56 \text{ г/моль} = 11 \text{ г}$

Задачи для самостоятельного решения:

1. Асбест – волокнистый огнеупорный материал. В строительном деле используется для изготовления шифера. Для этого асбест прессуют под давлением с цементным раствором. Формула асбеста $3\text{MgO} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$. Рассчитайте массовые доли магния и кремния в составе асбеста.

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

3. По технике безопасности запрещается выливать в канализацию жидкие отходы химической лаборатории. Отходы, содержащие соляную кислоту необходимо нейтрализовать щелочью. Определите массу NaOH , которая потребуется для нейтрализации отходов, содержащих 5 моль HCl .

ПРН№6. Номенклатура органических соединений. Составление полных и сокращенных структурных формул. Расчеты простейшей формулы органической молекулы, исходя из элементного состава (в %).

Цель: закрепить умения составления формул изомеров и умения называть вещества, закрепление алгоритма решения задач на установление формул веществ.

Ход работы

1. Теоретическая часть.

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.

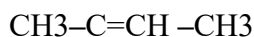
2) Назвать радикалы (заместители), начиная с самого простого. Положение радикалов указать цифрами. Одинаковые заместители называются вместе, для указания их количества используются приставки «ди» - два, «три» - три, «тетра» - четыре

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 казывается положение кратной связи/функциональной группы.

1 2 3 4



CH₃

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 ₁₉ –	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

Найдите молекулярную формулу вещества, если массовая доля углерода в нем 79,2%, а водорода 5,5 %, остальное кислород. Молярная масса вещества 106 г/моль.

Дано: Решение:

$$\omega(\text{C}) = 79,2\%$$

$$\omega(\text{H}) = 5,5\%$$

$$M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = 106$$

г/моль

Найти:

C_xH_yO_z–?

$$1) m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) 106 \text{ г} - 100\%$$

$$m(\text{C}) \text{ xг} - 79,2\%$$

$$m(\text{C}) = 106 \cdot 79,2\% = 84(\text{г})$$

$$2) m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) 106 \text{ г} - 100\%$$

$$m(\text{H}) \text{ x г} - 5,5\%$$

$$m(\text{H}) = \frac{106 \cdot 5,5}{100} = 5,83(\text{г})$$

$$100$$

$$3) m(\text{O}) = 106 - 84 - 5,83 = 16,17(\text{г})$$

$$4) x : y : z = \frac{m(\text{C})}{Ar(\text{C})} : \frac{m(\text{H})}{Ar(\text{H})} : \frac{m(\text{O})}{Ar(\text{O})} = \frac{84}{12} : \frac{5,83}{1} : \frac{16,17}{16} = 7 : 5,83 : 1 \Rightarrow \text{C}_7\text{H}_6\text{O}$$

$$\frac{Ar(\text{C})}{Ar(\text{H})} \quad \frac{Ar(\text{H})}{Ar(\text{O})}$$

Ответ: C₇H₆O

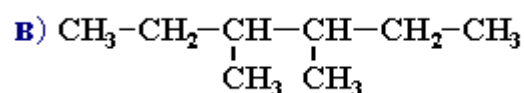
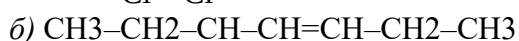
2. Практическая часть

Задание 1

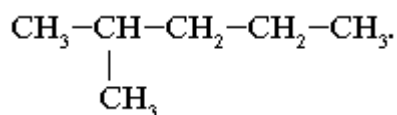
Составьте структурные формулы изомеров для алкенов состава C₇H₁₄ (не менее пяти). Дайте названия веществам.

Задание 2

Дайте названия веществам



г)



Задание 3

Решите задачи:

- 1) Установите молекулярную формулу алкана, содержащего 83,33% углерода и 16,67% водорода. Молярная масса этого вещества равна 72 г/моль. Составьте структурные формулы изомеров этого вещества, дайте им названия.
- 2) При тримеризации ацетилена было получено 3,51 г бензола. Сколько литров ацетилена вступило в реакцию?
- 3) Сколько литров метана можно получить из 1,8 г карбида алюминия, содержащего 10% примесей.
- 4) Сколько бутана (в граммах) получится при гидрировании 5,6 г бутена – 1? Формулы веществ запишите в структурном виде.
- 5) При тримеризации ацетилена было получено 1,17 г бензола. Сколько литров ацетилена вступило в реакцию?

ПР№7. Свойства органических соединений отдельных классов

Цель работы: закрепить состав и химические свойства основных классов органических веществ

Ход работы

1. Теоретическая часть.

Для решения заданий использовать материал лекций и учебников

1. Ерохин Ю. М., Ковалева И. Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
2. Саенко, О. Е., Органическая химия (с практикумом) : учебник / О. Е. Саенко. — Москва : КноРус, 2022. — 177 с. — ISBN 978-5-406-08358-1. — URL: <https://book.ru/book/942658> (дата обращения: 31.01.2023). — Текст : электронный. <https://book.ru/books/942658>

2. Практическая часть.

1. Напишите структурные формулы углеводородов: 1) 2,2,3-триметилбутан, 2) 2,5-диметил-3-этилгексан, 3) 2,2,4-триметил-3-этилпентан, 4) 3-метил-4-изопропилгептан.
2. Сколько пропионата натрия нужно взять для получения 15 л этана (н.у.)?
3. Какие предельные углеводороды можно получить при каталитическом гидрировании следующих углеводородов: а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$, б) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$, в) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, г) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$?
4. Напишите уравнения реакций полного сгорания в кислороде метана, пропана, бутана.
5. Какие соединения образуются при нагревании с концентрированной серной кислотой следующих спиртов: 1) пропанола, 2) 2-метилпропанола?
6. Приведите структурные формулы изомерных спиртов состава $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$. Отметьте среди них первичные, вторичные и третичные спирты. Назовите их.
7. Каковы структурные формулы следующих спиртов: 1) глицерина, 2) изопропилового спирта, 3) 2-метилгексанола-3, 7) бутандиола-1,3
8. Осуществите превращения:
а) метан $\rightarrow$ этилат натрия $\rightarrow$ метан;
б) циклогексан $\rightarrow$ диизопропиловый эфир;
в) карбид кальция $\rightarrow$ бутанол-1

$\swarrow$
бутанол-2.
9. Каковы структурные формулы изомерных кислот, имеющих состав $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ (четыре изомера)?
10. Составьте схемы взаимодействий уксусной кислоты со следующими веществами:

- 1) гидроксидом магния, 2) карбонатом магния, 3) хлором,
 - 4) оксидом кальция, 5) гидроксидом натрия, 6) PCl_5 .
 11. Какова общая формула углеводородов гомологического ряда бензола? Напишите структурные формулы гомологов бензола состава: 1) C_8H_{10} , 2) C_6H_{12} . Назовите их.
 12. Напишите структурные формулы следующих веществ: а) 2,4-диметилпентан; б) 2-метилбутадиен-1; в) 3-метилпентанол-3; г) 2,3-диметилбутаналь; д) 2,2-диметилпропановая кислота; е) 2-этилгексен-1; ж) 3-хлорпропановая кислота.
 13. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:
- а) $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{CO}_2$;
- б) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{H}-\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5$.
- ↓
 CH_3-COOH

ПР№8. Составление схем реакций, характеризующих химические свойства органических соединений отдельных классов, способы их получения и названия органических соединений.

Цель: закрепление алгоритма решения цепочек уравнений на генетическую связь между органическими соединениями, способы их получения и названия органических соединений, алгоритма решения задач на установление формул веществ.

Ход работы

1. Теоретическая часть.

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.

Генетические связи между веществами следует понимать как генетическое родство веществ на основании их строения и свойств, показывающее единство и взаимосвязь всех органических соединений.

Генетические связи отражают диалектику природы, показывают, как шел процесс усложнения, развития веществ, их состава, строения, появления образований, способных к зарождению жизни.

В практическом плане генетические связи показывают, из каких веществ и какими способами можно получить нужные вещества. Каждый переход – это одновременно и выражение химических свойств вещества и возможных путей его практического использования.

2. Практическая часть.

1. Основываясь на химических свойствах органических веществ, запишите уравнения реакций в соответствии со схемой:

- 1) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$
- 2) Метан → ацетилен → бензол → хлорбензол → фенол.
- 3) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4) Этилен → хлорэтан → бутан → 2-хлорбутан → бутанол – 2.
- 5) Этан → этен → этанол → бромэтан → бутан.

2. Решите задачи:

1. Найдите массу ацетона, образующегося при действии 7 г воды на пропин.
2. Какой объём метана (н.у.), необходим для получения 208 г ацетилена, если выход реакции считать количественным?
3. Найдите массу гептана, необходимую для получения 90,8 г 2,4,6-тринитротолуола.

4. Найдите массу калия, вступившего в реакцию с пропанолом-1, если в результате выделилось 2,8л водорода (н.у.).

ПРН9. Решение практико-ориентированных заданий на анализ факторов, влияющих на изменение скорости химической реакции; на применение принципа Ле-Шателье для нахождения направления смещения равновесия химической реакции

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

Ход работы

1. Теоретическая часть.

Скорость химических реакций

Скоростью химической реакции называют изменение количества вещества в единицу времени в единице объема (для гомогенных реакций) или на единице поверхности раздела фаз (для гетерогенных реакций).

Факторы, влияющие на скорость химических реакций.

1. Природа реагирующих веществ.

Реакции протекают в направлении разрушения менее прочных связей и образования веществ с более прочными связями. Так, для разрыва связей в молекулах H_2 и N_2 требуются высокие энергии; такие молекулы являются мало реакционноспособными. Для разрыва связей в сильнополярных молекулах (HCl , H_2O) требуется меньше энергии, и скорость реакции значительно выше. Реакции между ионами в растворах электролитов протекают практически мгновенно.

2. Концентрация.

Зависимость скорости реакции от концентрации выражается законом действия масс: при постоянной температуре скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ. Для реакции $nA + mB = qAB$ математическое выражение закона действия масс имеет вид:

$$V = k \cdot C_A^n \cdot C_B^m$$

где V – скорость химической реакции; C_A и C_B – концентрации реагирующих веществ; n , m – коэффициенты в уравнении реакции; k – константа скорости реакции. Значение константы скорости не зависит от концентрации реагирующих веществ, а зависит от их природы и температуры.

В случае гетерогенных реакций концентрации веществ, находящихся в твердой фазе, обычно не изменяются в ходе реакции и поэтому не включаются в уравнение закона действия масс. Например, для реакции горения углерода $C(к) + O_2(г) = CO_2(г)$ закон действия масс запишется как: $V = k$

3. Температура.

При повышении температуры скорость химических реакций увеличивается. Согласно правилу Вант-Гоффа, при повышении температуры на 10 градусов скорость реакции увеличивается в 2-4 раза:

$$\frac{V_2}{V_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$

где V_2 и V_1 – скорость реакции при температурах T_2 и T_1 ; γ – температурный коэффициент скорости реакции, показывающий, во сколько раз увеличивается скорость реакции при повышении температуры на 10 градусов.

4. Поверхность соприкосновения реагирующих веществ.

Для гетерогенных систем чем больше поверхность соприкосновения, тем быстрее протекает реакция. Поверхность твердых нерасворимых веществ может быть увеличена путем их измельчения, а для растворимых веществ – путем их растворения.

5. Катализаторы.

Вещества, которые участвуют в реакциях и увеличивают ее скорость, оставаясь к концу реакции неизменными, называются катализаторами. Изменение скорости реакции под действием катализаторов называется катализом. Различают катализ гомогенный и гетерогенный.

К гомогенному относятся такие процессы, в которых катализатор находится в том же агрегатном состоянии, что и реагирующие вещества. Действие гомогенного катализатора заключается в образовании более или менее прочных промежуточных активных соединений, из которых он затем полностью регенерируется.

К гетерогенному катализу относятся такие процессы, в которых катализатор и реагирующие вещества находятся в различных агрегатных состояниях, а реакция протекает на поверхности катализатора. Механизм действия гетерогенных катализаторов сложнее гомогенных. Значительную роль в этих процессах играют явления поглощения газообразных и жидких веществ на поверхности твердого вещества – явления адсорбции. В результате адсорбции увеличивается концентрация реагирующих веществ, повышается их химическая активность, что приводит к увеличению скорости реакции.

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 концентрации 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 все 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.

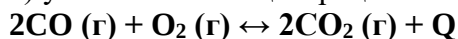
2. Практическая часть

Выполните задания:

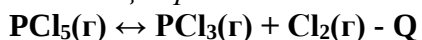
1. Скорость некоторой реакции при 20°C составляет $0,016$ моль/л·с, а при температуре 50°C – $0,128$ моль/л·с. Определите температурный коэффициент данной реакции.
2. При температуре 35°C реакция заканчивается за 1ч 20 мин. Какое время потребуется для завершения реакции при 65°C , если ее температурный коэффициент равен 2?
3. Температурный коэффициент реакции равен 2. На сколько градусов надо уменьшить температуру, чтобы скорость реакции уменьшилась в 16 раз?
4. Как изменится скорость гомогенной химической реакции $2\text{A} + \text{B} = \text{C}$, если
 - 1) Концентрацию вещества А увеличили в 2 раза, концентрация вещества В осталась прежней.
 - 2) Концентрацию вещества В увеличили в 2 раза, концентрация вещества А осталась прежней.
 - 3) Концентрацию вещества А увеличили в 3 раза, концентрацию вещества В уменьшили в 6 раз.
5. Начальная скорость реакции при 40°C составляет $0,54$ моль/л·мин. Вычислите скорость этой реакции при температуре 10°C , если ее температурный коэффициент равен 3.
8. При температуре 27°C гидролиз сахарозы прошел за 27 минут. За какое время то же количество сахарозы подвергнется гидролизу при температуре 47°C , если температурный коэффициент равен 3?

9. В реакции гидрирования ацетилена до этана концентрацию водорода увеличили в 3 раза, а концентрацию ацетилена уменьшили в 6 раз. Как изменится скорость этой реакции?
10. Как изменится скорость реакции $C_{(тв)} + 2H_{2(г)} = CH_{4(г)}$, если увеличить давление системы в 3 раза?

11. Укажите, как повлияет: а) повышение давления; б) повышение температуры; в) увеличение концентрации кислорода на равновесие системы:



12. Реакция разложения пентахлорида фосфора протекает по уравнению:



Как надо изменить: а) температуру; б) давление; в) концентрацию веществ, чтобы сместить равновесие в сторону прямой реакции?

13. Выберите правильные ответы:

1) Химическое равновесие в системе $H_2S(g) \leftrightarrow H_2(g) + S_{(тв)} - Q$ сместится в сторону продуктов реакции при:

1. Повышении давления.
2. Повышении температуры.
3. Понижении концентрации водорода.
4. Использовании катализатора.
5. Повышении концентрации серы.

2) В системе $2NO_2(g) \leftrightarrow N_2O_4(g) + Q$ смещению равновесия влево будет способствовать:

1. Увеличение давления.
2. Увеличение концентрации N_2O_4
3. Понижение температуры
4. Повышение температуры
5. Увеличение концентрации NO_2 .

3) При повышении давления химическое равновесие сместится в сторону продуктов в системе:

1. $CH_4(g) + 3S_{(тв)} \leftrightarrow CS_2(g) + 2H_2S(g) - Q$
2. $C_{(тв)} + CO_2(g) \leftrightarrow 2CO(g) - Q$
3. $N_2(g) + 3H_2(g) \leftrightarrow 2NH_3(g) + Q$
4. $Ca(HCO_3)_2(тв) \leftrightarrow CaCO_3(тв) + CO_2(g) + H_2O(ж) - Q$
5. $2NO(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO_2(g)$

4) Выход продукта в реакции $2NO(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2NO_2(g) + Q$ при одновременном повышении температуры и понижении давления:

1. Увеличится.
2. Уменьшится.
3. Не изменится.
4. Сначала увеличится, потом уменьшится.
5. Сначала уменьшится, потом увеличится.

14. Установите соответствие.

1) Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) $2NH_3 \leftrightarrow N_2 + 3H_2$ Б) $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O$ В) $H_2 + Cl_2 \leftrightarrow 2HCl$ Г) $SO_2 + Cl_2 \leftrightarrow SO_2Cl_2$	1) в сторону продуктов реакции 2) в сторону исходных веществ 3) практически не смещается

2) Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия **при уменьшении температуры** в системе:

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) $\text{C}_2\text{H}_6 \leftrightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2 - Q$ Б) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3 + Q$ В) $2\text{NH}_3 \leftrightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2 - Q$ Г) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO} - Q$	1) в сторону продуктов реакции 2) в сторону исходных веществ 3) практически не смещается

ПРН[№]10. Поиск и анализ кейсов о применении химических веществ и технологий.

Цель работы: формирование у обучающихся знаний, умений, личностных качеств на основе анализа и решения реальной или смоделированной проблемной ситуации

контексте профессиональной деятельности, представленной в виде кейса

Ход работы

Кейсы используются в качестве оценочного средства в разделе 7 прикладного модуля.

Примеры возможных тем кейсов:

1. Потепление климата и высвобождение газовых гидратов со дна океана.
2. Будущие материалы для авиа-, машино- и приборостроения.
3. Новые материалы для солнечных батарей.
4. Лекарства на основе растительных препаратов.
5. Химические элементы в жизни человека.
6. Водородная энергетика.

Примеры кейсов по химии <https://urok.1sept.ru/articles/636947>).

Кейс №1. «Хлор в жизни человека»

В Японии объединенными силами Национального института здоровья и Префектурного университета Сидзуоки было проведено исследование. Ученые выяснили, что естественные органические вещества вступают в реакцию с хлорированной водой из-под крана, образуя опасные соединения, которые могут служить причиной рака. Такие соединения называются МХ, то есть «Мутаген икс» или «Неизвестный мутаген».

Задания:

1. Предложите способы уменьшения ядовитого влияния хлора в питьевой воде на организм человека.
2. Исходя из своей жизненной практики, приблизительно рассчитайте, сколько хлорированной воды вы используете в течение дня и для каких целей?
3. Какие органы человека больше всего страдают от воздействия хлора?
4. Как влияет хлорированная вода на человека при купании?
5. Найдите дополнительную информацию о замене хлора при обеззараживании воды.
6. Исследуйте различные товары бытовой химии в своём доме. Составьте список хлорсодержащих соединений, укажите меры безопасности при работе с ними.

Кейс №2. «Водородомобили – шаг в будущее»

Автомобили Honda FCX Clarity на водородных топливных элементах ездят по дорогам Европы с 2009 года. В 2011 году Honda присоединилась к европейскому партнерству экологичной энергии (Clean Energy Partnership), после чего вывела на первый план производство экологически чистых автомобилей. А на Пятом Московском Международном автосалоне ВАЗ представил свою новинку «Лада-Антэл» с баллонами водорода и кислорода.

Задания:

1. Почему многие автомобильные компании разрабатывают автомобили, работающие на водородном топливе?

2. Как выхлопные газы автомобилей, работающих на углеводородном топливе, влияют на здоровье человека?
3. Какие «+» и «-» вы видите у водородомобилей?
4. Найдите дополнительную информацию об их устройстве.
5. Если в вашей семье или у ваших знакомых есть автомобили, подсчитайте, сколько приблизительно литров бензина, газа и какой марки используете ежедневно.
6. Какие вещества и в каком количестве могут находиться в выхлопных газах ваших автомобилей?

ЛР №1. Типы химических реакций.

Цель закрепить умение составлять реакции соединения, разложения, замещения и обмена; отработать навык работы с химическими реактивами с соблюдением техники безопасности.

Ход работы

Форма и содержание отчета:

В отчете обязательно зафиксировать:

- А) цель к работе
- Б) последовательность выполнения работы в виде таблицы

№ и название опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций, выводы
--------------------	------------	---------------	---------------------------

Уравнения реакций записать в молекулярном и ионном виде. Дать названия всем веществам, участвующим в химических реакциях.

В) вывод по работе в соответствии с поставленными целями

Г) Ответить на контрольные вопросы

1. Приготовьте раствор сульфата меди(II) и добавьте к нему раствор гидроксида натрия. Что наблюдаете? <https://yandex.ru/video/preview/8371134685789997183>

Расставьте коэффициенты в реакции и определите тип реакции:



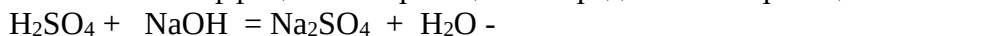
Определите какое вещество выпало в осадок и поставьте рядом с ним стрелку вниз.

2. В пробирку налейте 1 мл гидроксида натрия (NaOH) добавьте индикатор к раствору. Что наблюдаете?

<https://yandex.ru/video/preview/3812503345924788638?family=yes>

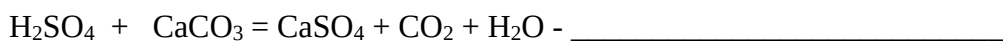
К получившемуся раствору добавьте серную кислоту. Что наблюдаете?

Расставьте коэффициенты в реакции и определите тип реакции:

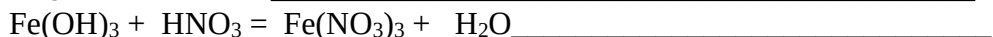


3. В пробирку налейте 1 мл кислоты. Возьмите кусочек мела и опустите в пробирку. Что наблюдаете? <https://yandex.ru/video/preview/10879791417656229937?family=yes>

Расставьте коэффициенты в реакции и определите тип реакции:



В представленных реакциях расставьте коэффициенты и определите тип реакции:



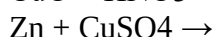
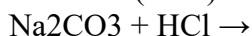
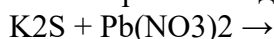
Контрольные вопросы

1. К какому типу химической реакции относится образование углекислого газа в результате:

- взаимодействия угля с оксидом меди;
- прокаливания известняка;
- сжигания угля;
- горения угарного газа?

Напишите уравнения реакций.

2. По каким внешним признакам можно судить, что произошла химическая реакция при взаимодействии следующих пар веществ:



Допишите уравнения реакций.

ЛР №2. Идентификация неорганических веществ.

Цель: проведение частных реакций на катионы и анионы

Ход работы

Форма и содержание отчета:

В отчете обязательно зафиксировать:

А) цель к работе

Б) последовательность выполнения работы в виде таблицы

№ и название опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций, выводы
--------------------	------------	---------------	---------------------------

Уравнения реакций записать в молекулярном и ионном виде. Дать названия всем веществам, участвующим в химических реакциях.

В) вывод по работе в соответствии с поставленными целями

Г) Ответить на контрольные вопросы

I. Проведение качественных реакций катионы:

1. Реакции катиона бария Ba^{2+} :

1.1. К 1 капле раствора соли бария добавить 1 каплю разбавленной серной кислоты.

<https://yandex.ru/video/preview/6514276720852491543?family=yes>

1.2. Смешайте в пробирке по 5 капель растворов хлорида бария и хромата калия K_2CrO_4 .

Полученный осадок разделите на 2 пробирки.

1.3. В первую пробирку с осадком добавьте 2-3 мл раствора HCl , а в другую – 2-3 мл раствора CH_3COOH . Осадок хромата бария растворяется только в сильных кислотах (кроме H_2SO_4), но не растворяется в уксусной кислоте.

<https://yandex.ru/video/preview/7518064832665104821?family=yes>

2. Реакции катиона кальция Ca^{2+} :

2.1. К 3 каплям раствора соли кальция добавить 3-4 капли разбавленной серной кислоты. К помутневшему раствору прилить 8-10 капель этилового спирта. Наблюдайте выделение осадка. <https://yandex.ru/video/preview/17881113370962509585?family=yes>

4. Реакции катиона цинка Zn^{2+} :

<https://yandex.ru/video/preview/5096240606811951935?family=yes>

4.1. К 2 каплям раствора соли цинка добавить сначала 1 каплю раствора щелочи, а затем его избыток. Наблюдайте выпадение и последующее растворение осадка.

4.2. К 2 каплям раствора соли цинка добавить 2 капли раствора сульфида аммония.

5. Реакции катиона алюминия Al^{3+} :

<https://yandex.ru/video/preview/6729725687249322263?family=yes>

5.1. К 2 каплям раствора соли алюминия прибавьте сначала 1 каплю раствора щелочи, а затем избыток ее. Наблюдайте выпадение осадка и последующее его растворение.

Запишите наблюдения и уравнения реакции в молекулярном и ионно-молекулярном виде в таблицу

Определяемый катион	Реактив	Признак реакции	Уравнение реакции
---------------------	---------	-----------------	-------------------

Аналитические группы катионов			
Группа катионов	катионы	Групповой реагент	Аналитический эффект
Первая	K^+ , Na^+ , NH_4^+	-----	-----
Вторая	Ag^+ , Pb^{2+} , Hg^{2+}	HCl	Осадки $AgCl$, $PbCl_2$
Третья	Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+}	H_2SO_4	Осадки $BaSO_4$, $CaSO_4$
Четвертая	Al^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+}	$NaOH$ (в избытке)	Раствор, содержащий AlO_2^- , ZnO_2^{2-}
Пятая	Mg^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Sb^{2+} , Sb^{3+}	NH_4OH (в избытке)	Осадки $Mg(OH)_2$, $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$
Шестая	Cu^{2+} , Cd^{2+} , Co^{2+}	NH_4OH (в избытке)	Раствор, содержащий $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$

Контрольные вопросы:

1. Какие катионы входят в состав первой, второй и третьей группы?
2. Какой реагент является групповым на третью аналитическую группу?
3. Какая реакция является характерной для катиона бария?
4. В какой цвет окрашивается бесцветное пламя горелки летучими солями бария? Кальция?
5. Какие катионы входят в состав четвертой аналитической группы?
6. Какой реагент является групповым на четвертую аналитическую группу?

II. Проведение качественных реакций на анионы

1. Реакции сульфат-иона SO_4^{2-} :

<https://yandex.ru/video/preview/257797913696946518?family=yes>

К 2 каплям раствора Na_2SO_4 добавить 3-4 капли группового реагента $BaCl_2$. Выпадение осадка указывает на присутствие анионов 1-ой группы. К осадку прибавляют 3-4 капли 2н раствора HCl . Нерастворимость его в соляной кислоте – признак присутствия иона SO_4^{2-} .

2. Реакции карбонат-иона CO_3^{2-} :

<https://yandex.ru/video/preview/10484917152709649371?family=yes>

2.1 К 5 каплям раствора Na_2CO_3 прилить 5-6 капель группового реагента $BaCl_2$. Испытать растворимость осадка в уксусной кислоте. Написать уравнения реакций.

2.2 К 2 каплям раствора Na_2CO_3 прибавить по каплям разбавленную HCl . Наблюдайте выделение газа.

3. Реакции хлорид-иона Cl^- :

<https://yandex.ru/video/preview/14240576366763904620?family=yes>

К 2 каплям раствора NaCl прибавить 2 капли раствора AgNO_3 – группового реагента на 2-ю группу. Образование осадка и его не растворимость в 2 М азотной кислоте подтверждает присутствие анионов второй аналитической группы.

4. Реакции сульфид-иона S^{2-} :

4.1 К 4-5 каплям раствора Na_2S добавить 4-5 капли раствора AgNO_3 . Наблюдайте образование осадка. Реакцию проводят в вытяжном шкафу.

<https://yandex.ru/video/preview/10767039044197711146>

4.2 К 2 каплям раствора Na_2S добавить 2 капли HCl . Выделяющийся сероводород можно обнаружить по запаху тухлых яиц и по почернению фильтровальной бумаги, смоченной раствором $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$. Написать уравнения реакций.

Запишите наблюдения и уравнения реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде в таблицу

Частные реакции анионов

Определяемый анион	Реактив	Наблюдаемые изменения	Уравнение реакции
--------------------	---------	-----------------------	-------------------

АНАЛИТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ АНИОНОВ		
I группа	II группа	III группа
SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, CO_3^{2-} , PO_4^{3-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, AsO_3^{3-} , AsO_4^{3-} , CrO_4^{2-} , $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$	Cl^- , Br^- , I^- , S^{2-} , SCN^-	NO_2^- , NO_3^- , CH_3COO^-
Групповой реактив BaCl_2	Групповой реактив $\text{AgNO}_3 + \text{HNO}_3$	Групповой реактив Нет
Соли бария в воде нерастворимы	Соли серебра нерастворимы в воде и HNO_3	Соли бария и серебра растворимы в воде

Контрольные вопросы:

1. Какие анионы относятся к первой, второй и третьей аналитическим группам?
2. Какой групповой реактив является для анионов первой группы?
3. У какого аниона первой группы бариевая соль не растворяется в кислотах?
4. Какой групповой реактив у второй группы анионов?
5. Как выявить присутствие анионов NO_3^- и NO_2^- ?

ЛР№3. Приготовление растворов заданной (массовой, %) концентрации (с практико-ориентированными вопросами) и определение среды водных растворов. Решение задач на приготовление растворов

Цель: закрепление навыков по расчету концентраций на примере приготовления раствора заданной концентрации; закрепление навыков работы с лабораторной посудой

Ход работы

Форма и содержание отчета:

В отчете обязательно зафиксировать:

- А) цель к работе
- Б) последовательность выполнения работы в виде таблицы

№ и название опыта	Что делали	Что наблюдали	Уравнения реакций, выводы
--------------------	------------	---------------	---------------------------

Уравнения реакций записать в молекулярном и ионном виде. Дать названия всем веществам, участвующим в химических реакциях.

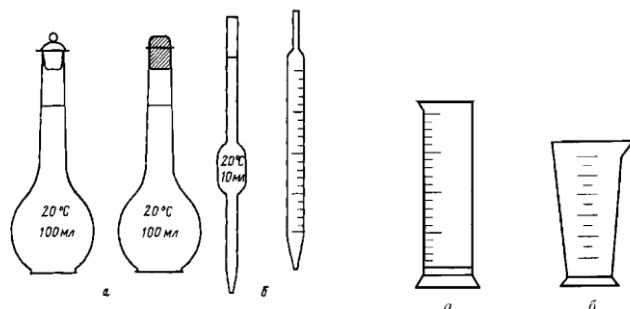
В) вывод по работе в соответствии с поставленными целями

Г) Ответить на контрольные вопросы

1. Теоретическая часть

Растворы готовят в специальной мерной посуде: мерных колбах, мерных цилиндрах, градуированных стаканах (рис. 1).

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.



Ход работы:

<https://yandex.ru/video/preview/5938753048916401057>

А) Приготовление 1%-ного раствора хлорида натрия

1) 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

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

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

$$m_{\text{р-ра}}$$

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

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

2) Взвесить на технических весах в химическом стакане рассчитанное количество соли

3) Мерным цилиндром отмерить рассчитанное количество дистиллированной воды

4) Вылить воду в стакан с солью, тщательно перемешать до полного растворения соли

Б) Приготовление 0,1 М раствора хлорида натрия

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

Для расчетов воспользоваться формулами:

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

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

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

2) Взвесить на технических весах в химическом стакане рассчитанное количество соли

3) Перенести соль в мерную колбу на 100 мл.

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

5) Довести уровень жидкости в колбе до метки и перемешать раствор.

Контрольные вопросы:

1. Какую информацию можно получить из Таблицы растворимости кислот, солей и оснований?

2. Что такое массовая доля вещества?

3. Дайте определение насыщенного, ненасыщенного и пересыщенного раствора?

- | | |
|------------|-----------|
| А. Фтор | 1. Три |
| Б. Сера | 2. Два |
| В. Водород | 3. Четыре |
| Г. Калий | 4. Один |

11. Определите, атому какого химического элемента в основном состоянии до завершения внешнего электронного слоя недостает двух электронов

- А) S Б) F В) I Г) Na Д) Mg

12. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, в которых присутствует ковалентная неполярная связь

- А) хлор Б) вода В) кислород Г) аммиак Д) метан

13. Из предложенного перечня веществ выберите вещества с ионной связью

- А) соляная кислота Б) оксид углерода(IV) В) хлорид калия
Г) оксид кальция Д) вода

14. Характеристика реакции, уравнение которой $4\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$:

- А) Соединения, ОВР Б) Замещения ОВР В) Разложения ОВР Г) Разложения неОВР

15. Восстановитель в реакции, уравнение которой $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + \text{Q}$

- А) C^{+4} Б) C^{+2} В) O^0 Г) O^{-2}

16. Кислую среду имеет водный раствор соли, формула которой:

- А) ZnSO_4 Б) Na_2CO_3 В) KCl Г) NaNO_3

17. К неэлектролитам относится:

- А) MgO Б) Ba(OH)_2 В) H_2SO_4 Г) Na_2SO_3

18. Гидролизу не подвергается:

- А) Na_2SO_3 Б) $\text{Ni(NO}_3)_2$ В) K_2SO_4 Г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

19. Установите соответствие между схемой ОВР и формулой восстановителя в ней:

Схема реакции

- А) $\text{Cl}_2 + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
Б) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Ag}_2\text{O} = \text{Ag} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
В) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 = \text{HCl} + \text{O}_2$
Г) $\text{O}_2 + \text{NO} = \text{NO}_2$

формула восстановителя

- 1) H_2O_2
2) KOH
3) Cl_2
4) Ag_2O
5) NO

20. Установите соответствие между солью и реакцией среды раствора

Соль

- А) K_3PO_4
Б) $\text{Ba(CH}_3\text{COO)}_2$
В) $\text{Cr(NO}_3)_3$
Г) NaNO_3

Среда раствора

- 1) Нейтральная
2) Щелочная
3) Кислая

Вариант 2

1. Каков физический смысл порядкового номера химического элемента?

- А. это заряд атома Б. это число энергетических уровней

В. это относительная атомная масса Г. это число нейтронов в ядре

A2. В малом периоде находится:

А. кальций Б. золото В. железо Г. хлор

3. В ряду $C \rightarrow N \rightarrow O$ металлические свойства:

А. не изменяются Б. увеличиваются В. уменьшаются Г.
сначала увеличиваются, а затем уменьшаются

4. Заряд ядра и массовое число атома Вг равны соответственно:

А. +12 и 80 Б. +12 и 35 В. +35 и 12 Г. +35 и 80

5. Атом фосфора имеет следующее распределение электронов по энергетическим уровням: А. 1e,8e,5e Б. 2e,6e,5e В. 2e,8e,3e Г. 2e,8e,5e

6. Гантелеобразную форму имеют орбитали:

А. s- электронов Б. d- электронов В. f- электронов Г. p- электронов

7. Химический элемент, который имеет 14 электронов это:

А. Алюминий Б. Азот В. Кремний Г. Кислород

8. В подгруппе ПБ находится химический элемент: А. Zn Б. Be В. Li

9. Установите соответствие

электронная формула частицы	химический элемент
А. $1s^2 2s^2 2p^1$	1. Бор
Б. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$	2. Фтор
В. $1s^2 2s^2 2p^5$	3. Аргон
Г. $1s^2 2s^2 2p^2$	4. Углерод

10. Установите соответствие

Химический элемент	Количество энергетических уровней
А. Азот	1. Четыре
Б. Фосфор	2. Два
В. Гелий	3. Один
Г. Кальций	4. Три

11. Определите, атомам каких химических элементов в основном состоянии до завершения внешнего электронного слоя недостает одного электрона

А) S Б) F В) I Г) Na Д) Mg

12. Из предложенного перечня веществ выберите вещества, в которых присутствует ковалентная полярная связь

А) хлор Б) вода В) кислород Г) аммиак Д)
метан

13. Из предложенного перечня веществ выберите вещества с ионной связью

А) азотная кислота Б) оксид углерода(IV) В) сульфат натрия
Г) оксид кальция Д) вода

14. Характеристика реакции, уравнение которой $4Fe + 6H_2O + 3O_2 \rightarrow 4Fe(OH)_3$:

А) Разложения ОВР Б) Обмена не ОВР В) Замещения ОВР Г) Соединения, ОВР

15. Окислитель в реакции, уравнение которой $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + \text{Q}$

- A) C^{+4} Б) C^{+2} В) O^0 Г) O^{-2}

16. Щелочную среду имеет водный раствор соли, формула которой:

- A) Na_2S Б) BaCl_2 В) AlCl_3 Г) NaNO_3

17. К неэлектролитам относится:

- A) K_2O Б) ZnSO_4 В) H_2SO_4 Г) Na_2SO_3

18. Гидролизу не подвергается:

- A) CuSO_4 Б) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ В) Na_2SO_3 Г) NaNO_3

19. Установите соответствие между схемой ОВР и формулой окислителя в ней:

Схема реакции

- A) $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 = \text{S} + 2\text{HI}$
Б) $2\text{S} + \text{C} = \text{CS}_2$
В) $2\text{SO}_3 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + \text{SO}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
Г) $3\text{NO}_2 + \text{S} = \text{SO}_3 + 3\text{NO}$

формула окислителя

- 1) S
2) NO_2
3) HI
4) I_2
5) SO_3
6) H_2S

В2. Установите соответствие между солью и реакцией среды раствора

Соль

- A) Na_2S
Б) K_2SO_3
В) Cs_2SO_4
Г) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Среда раствора

- 1) Нейтральная
2) Кислая
3) Щелочная

КР№2. Свойства неорганических веществ

Вариант №1

1. Только простые вещества расположены в ряду

- A) $\text{P}_2\text{O}_5, \text{Al}, \text{Na}_2\text{SO}_3, \text{Ca}(\text{OH})_2$
Б) $\text{Mn}_2\text{O}_7, \text{ZnCl}_2, \text{Ba}(\text{OH})_2, \text{H}_3\text{PO}_4$
В) $\text{Si}, \text{SO}_3, \text{Mg}, \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
Г) $\text{Cu}, \text{H}_2, \text{P}, \text{Hg}$

2. Основания – это

- A) сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка;
Б) сложные вещества, в которых атомы металлов соединены с одной или несколькими гидроксильными группами;
В) сложные вещества, которые состоят из атомов металла и кислотных остатков;
Г) сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород.

3. Двухосновой кислородсодержащей кислотой является

- A) H_3PO_4 Б) HNO_3 В) HCl Г) H_2CO_3

4. Кислоту можно получить

- A) при взаимодействии основного оксида с водой;
Б) при взаимодействии металла с неметаллом;
В) при взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом;
Г) при взаимодействии соли с кислотой.

5. Все основания взаимодействуют с

- А) кислотными оксидами и кислотами;
- Б) металлами и неметаллами;
- В) основными оксидами и кислотами;
- Г) неметаллами и солями.

6. Щелочи - это

- А) сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород;
- Б) вещества, проявляющие свойства слабых кислот и слабых оснований;
- В) нерастворимые в воде основания;
- Г) растворимые в воде основания.

7. Основания вступают в реакции с

- А) кислотами и неметаллами;
- Б) металлами и кислотными оксидами;
- В) кислотными и основными оксидами;
- Г) кислотами и солями.

8. Соль нельзя получить при взаимодействии

- А) кислоты и основания;
- Б) основного и кислотного оксидов;
- В) кислотного оксида и воды;
- Г) металла и неметалла.

9. Солеобразующие оксиды классифицируют на

- А) основные и кислотные;
- Б) основные, кислотные и безразличные;
- В) основные и амфотерные;
- Г) основные, кислотные и амфотерные.

10. Оксиды образуются при разложении

- А) некоторых сильных кислот;
- Б) слабых кислот и слабых оснований;
- В) бескислородных кислот;
- Г) щелочей.

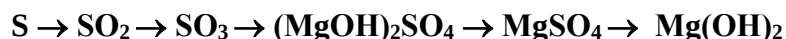
11. Установите соответствие между названиями оксидов и классом (группой), к которому(-ой) они принадлежат.

НАЗВАНИЕ ОКСИДОВ:	КЛАСС (ГРУППА):
А) оксид калия	1) основной
Б) оксид углерода (II)	2) кислотный
В) оксид алюминия	3) амфотерный
Г) оксид фосфора (V)	4) несоллеобразующий (безразличный)
	5) кислый
	6) щелочной

12. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе) неорганических соединений.

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА:	КЛАСС (ГРУППА):
А) H_2CO_3	1) основание;
Б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$	2) амфотерный гидроксид;
В) KF	3) кислота;
Г) $\text{FeOH}(\text{NO}_3)_2$	4) кислая соль;
	5) средняя соль;
	6) основная соль.

13. Напишите уравнения реакций, в результате которых можно осуществить превращения:



14. Напишите молекулярные уравнения возможных реакций между попарно реагирующими веществами:



Вариант №2

1. К сложным веществам относятся

- А) соли и неметаллы;
- Б) кислоты и основания;
- В) металлы и оксиды;
- Г) металлы и неметаллы.

2. Кислоты – это

- А) сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород;
- Б) сложные вещества, в которых атомы металлов соединены с одной или несколькими гидроксильными группами;
- В) сложные вещества, состоящие из атомов водорода и кислотного остатка;
- Г) сложные вещества, которые состоят из атомов металла и кислотных остатков а.

3. Одноосновной кислородсодержащей кислотой является

- А) HNO_2
- Б) H_3PO_4
- В) H_2S
- Г) H_2SO_4

4. Кислоту можно получить

- А) при взаимодействии металла с неметаллом;
- Б) при взаимодействии кислотного оксида с водой;
- В) при взаимодействии соли с щелочью;
- Г) при взаимодействии основного оксида с кислотным оксидом.

5. Все кислоты взаимодействуют с

- А) основными оксидами и основаниями;
- Б) металлами и неметаллами;
- В) кислотными оксидами и основаниями;
- Г) неметаллами и солями.

6. Амфотерные гидроксиды - это

- А) вещества, проявляющие свойства слабых кислот и слабых оснований;
- Б) сложные вещества, состоящие из двух элементов, один из которых кислород;
- В) растворимые в воде основания;
- Г) нерастворимые в воде основания.

7. Основания вступают в реакции с

- А) металлами и кислотными оксидами;
- Б) кислотами и солями;
- В) кислотами и неметаллами;
- Г) кислотными и основными оксидами.

8. Соль нельзя получить при взаимодействии

- А) основного оксида и основания;
- Б) металла и неметалла;
- В) основного и кислотного оксидов;
- Г) кислоты и основания.

9. Основные оксиды - это оксиды

- А) неметаллов;
- Б) неметаллов и металлов в степени окисления больше +4;

В) металлов в степени окисления +1 и +2;

Г) металлов в степени окисления +3.

10. Оксиды образуются при взаимодействии

А) металла и неметалла;

Б) основного оксида и кислоты;

В) простого вещества и кислорода;

Г) кислоты и основания.

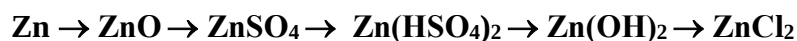
11. Установите соответствие между названиями оксидов и классом (группой), к которому(-ой) они принадлежат.

НАЗВАНИЕ ОКСИДОВ:	КЛАСС (ГРУППА):
А) оксид цинка	1) кислотный
Б) оксид кальция	2) основной
В) оксид хрома (VI)	3) амфотерный
Г) оксид углерода (IV)	4) несолеобразующий (безразличный)
	5) щелочной
	6) кислый

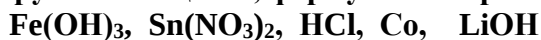
12. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе), неорганических соединений.

ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА:	КЛАСС (ГРУППА):
А) H_2CO_3	1) основание;
Б) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	2) кислота;
В) NH_4Cl	3) амфотерный гидроксид;
Г) LiOH	4) кислая соль;
	5) средняя соль;
	6) основная соль.

13. Напишите уравнения реакций, в результате которых можно осуществить превращения:



14. Напишите молекулярные уравнения возможных реакций между попарно реагируемыми веществами, формулы которых:



КР№3. Структура и свойства органических веществ

Вариант I

1. К классу алкинов относится

- 1) CH_4 2) C_2H_4 3) C_3H_6 4) C_2H_2

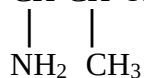
2. К классу предельных одноатомных спиртов относится

- 1) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ 3) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$
2) $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$ 4) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$

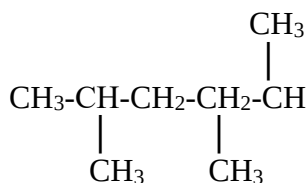
3. Число классов органических веществ, к которым может относиться вещество, имеющее состав C_3H_4 , равно

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

4. Аминокислота $\text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ имеет название



- 1) β -метил- γ -аминопентановая кислота
- 2) 2,3-диметил-3-аминопропановая кислота
- 3) 2,3-метиламинопентановая кислота
- 4) 3-амино-2-метилпентановая кислота
5. Соединения, в состав которых входит функциональная группа-NH₂, относятся к классу
 - 1) альдегидов
 - 2) нитросоединений
 - 3) сложных эфиров
 - 4) аминов
6. Состав C_nH_{2n}O₂ имеют
 - 1) Альдегиды
 - 2) Предельные одноосновные карбоновые кислоты
 - 3) Простые эфиры
 - 4) Предельные двухатомные спирты
7. К классу предельных одноосновных карбоновых кислот относится
 - 1) линолевая кислота
 - 2) пальмитиновая кислота
 - 3) глицин
 - 4) линоленовая кислота
8. Название алкана



- 1) 2,3,4-триметилпентан
- 2) 2,4,4-триметилпентан
- 3) 3,4-диметилгексан
- 4) Октан
9. Веществом X в цепочке превращений: C₃H₈ → CH₂=CH-CH₃ → X, является:

А. 1,2- Дихлорэтан Б. 2,2- Дихлорпропан В. 2- Хлорпропан Г. 1-Хлорпропан

10. Природный источник углеводородов, основным компонентом которого является метан: А. Нефть Б. Природный газ В. Попутный нефтяной газ Г. Каменный уголь

11. Как бутен, так и бутан:
- А. горят на воздухе Б. не обесцвечивают бромную воду
- В. не реагируют с раствором KMnO₄ Г. подвергаются гидрированию

12. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения.

Этан → хлорэтан → бутан → бутен → бутанол → бутаналь → бутановая кислота

13. На нейтрализацию 37 г предельной одноосновной кислоты потребовался раствор, содержащий 30 г гидроксида натрия. Определите молекулярную формулу кислоты и назовите ее.

Вариант II

1. Вещество, имеющее формулу C₇H₈, относится к классу
 - 1) алканов
 - 2) циклоалканов
 - 3) алкинов
 - 4) аренов
2. Дисахаридом является
 - 1) сахароза
 - 2) клетчатка
 - 3) рибоза
 - 4) фруктоза
3. Глицерин относится к классу

- 1) одноатомных спиртов 3) аренов
2) многоатомных спиртов 4) альдегидов
4. Уксусная кислота – это
1) Двухосновная карбоновая кислота
2) ближайший гомолог муравьиной кислоты
3) предельный одноатомный спирт
4) простейший фенол
5. Название вещества, имеющего формулу $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
 $\begin{array}{cc} | & | \\ \text{OH} & \text{OH} \end{array}$
 1) этиленгексан
2) 2,3-гидроксигексан
3) гексиленгликоль
4) 2,3-гексанандиол-2,3
6. Общая формула $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ соответствует классу
1) простых эфиров 3) предельных двухатомных спиртов
2) сложных эфиров 4) альдегидов
7. Олеиновая кислота сочетает в себе свойства карбоновой кислоты и
1) алкена 3) амина
2) спирта 4) алкина
8. Углеводород $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ называется
 $\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
 1) 2-метилпентен-4 3) 3-метилпентин-1
2) 2-метилбутен-3 4) 4-метилпентентен-1
9. В схеме превращений: этанол $\rightarrow$ X $\rightarrow$ бромэтан веществом X является:
 А. бутанол-1 Б. бромэтан В. этан Г. этилен

10. Процесс расщепления молекул углеводородов с большим числом атомов углерода:
 А. Гидрирование Б. Ректификация В. Крекинг Г. Риформинг

11. Как бутин, так и бутадиен-1,3:

- А. вступают в реакцию полимеризации Б. не обесцвечивают бромную воду
В. не реагируют с раствором KMnO_4 Г. растворяются в воде

12. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения.

Карбид кальция $\rightarrow$ ацетилен $\rightarrow$ уксусный альдегид $\rightarrow$ этанол $\rightarrow$ этилен $\rightarrow$
 $\rightarrow$ хлорэтан $\rightarrow$ бутан

13. Предельный одноатомный спирт массой 150 г прореагировал с металлическим натрием. При этом выделился водород, объем которого (н.у.) составил 14 л. Определите формулу спирта и назовите его.

5. Критерии оценивания практических работ

Отметка "5"

Практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые для проведения практических и самостоятельных работ теоретические знания, практические умения и навыки.

Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Практическая или самостоятельная работа выполнена студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Используются указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы.

Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Практическая работа выполнена и оформлена с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывали затруднения при самостоятельной работе со статистическими материалами.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению этой работы. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.

Критерии оценивания лабораторных работ

Отметка «5» ставится если работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;

эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;

проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок (на столе, экономно используются реактивы)

Отметка «4» ставится если работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

Отметка «3» ставится если работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности на работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя

Отметка «2» ставится если допущены более двух существенных ошибок в ходе: эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.

Критерии оценивания умений решать расчетные задачи

Отметка «5» ставится если в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом;

Отметка «4» ставится если в логическом рассуждении и решения нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом, или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3» ставится если в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2» ставится если имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.