

Министерство образования, науки и молодёжной политики
Краснодарского края
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Краснодарского края
"Каневской аграрно-технологический колледж" (ГАПОУ КККАТК)

Рассмотрены
на заседании УМО «Проектно-
исследовательская деятельность»

_____ Н.А.Олифиренко

«29» августа 2022 г.

Согласован:
Старший методист

_____ Н.А.Королёва

«29» августа 2022 г.

Методические рекомендации для обучающихся
по выполнению практических занятий
по дополнительной учебной дисциплине ОДД.13 Основы химии
для обучающихся
программы подготовки специалистов среднего звена
среднего профессионального образования
по специальности:
35.02.08 Электрфикация и автоматизация сельского хозяйства
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и
агрегатов автомобилей

2022 г.

Методические указания предназначены для проведения практических работ по дополнительной дисциплине **ОДД.13 Основы химии** для студентов по специальности **35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства**

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей (базовая подготовка, очная форма обучения).

Учебное пособие содержит указания по выполнению практических занятий по дополнительной дисциплине ОДД.13 Основы химии. Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой по дополнительной дисциплине ОДД.13 Основы химии и предназначены для обучающихся по специальности

35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Разработчик: Чуприна Н.В.–преподаватель высшей квалификационной категории ГАПОУ КККАТК

Рекомендовано УМО «Проектно-исследовательская деятельность»
ГАПОУ КККАТК

Протокол № 1 от «29» августа 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.
2. Рекомендации при выполнении практических работ
3. Правила техники безопасности
4. Химическая посуда, приборы и оборудование
5. Критерии оценки
6. Перечень практических работ по химии
7. Список литературы

ВВЕДЕНИЕ

Данное учебно-методическое издание предназначено для оказания помощи обучающимся СПО при выполнении практических занятий по всему курсу дополнительной дисциплины «Основы химии».

В заданиях изложено четкое описание алгоритма выполнения работы, дан перечень используемого оснащения, список литературы, раскрыты основные теоретические сведения, предложены контрольные вопросы.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, творческой инициативы, ответственности и организованности;
- развития исследовательских умений;

Требования к знаниям и умениям при выполнении практических работ.

Знать:

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем газообразных веществ, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и не электролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава веществ, Периодический закон Д.И. Менделеева;
- основные теории химии: химической связи, электролитической диссоциации, строения органических и неорганических соединений;
- важнейшие вещества и материалы: важнейшие металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; благородные газы, водород, кислород, галогены, щелочные металлы; основные, кислотные и амфотерные оксиды и гидроксиды, щелочи, углекислый и угарный газы, сернистый газ, аммиак, вода, природный газ, метан, этан, этилен, ацетилен, хлорид натрия, карбонат и гидрокарбонат натрия, карбонат и фосфат кальция, бензол, метанол и этанол, сложные эфиры, жиры, мыла, моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза), полисахариды (крахмал и целлюлоза), анилин, аминокислоты, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы;
- правила техники безопасности;

Уметь:

- определять: валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных

растворах неорганических и органических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;

- характеризовать: элементы малых периодов по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных неорганических и органических соединений;
- объяснять: зависимость свойств веществ от их состава и строения, природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной), зависимость скорости химической реакции и положение химического равновесия от различных факторов;
- выполнять химический эксперимент: по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений;
- проводить: самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах;
- связывать: изученный материал со своей профессиональной деятельностью;
- решать: расчетные задачи по химическим формулам и уравнениям; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами и лабораторным оборудованием;
- приготовления растворов заданной концентрации;

Владеть навыками:

- обращения с посудой, лабораторными принадлежностями; с веществами;
- сборки приборов из готовых деталей и испытания их на герметичность;
- проведения химических операций;
- распознавания изученных веществ по физическим свойствам и характерным реакциям;
- получения веществ;
- организации самостоятельной работы.

К практическим и лабораторно-практическим занятиям допускаются обучающиеся, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Рекомендации при выполнении практических работ

Приступая к выполнению практической и лабораторно-практической работы, Вы должны внимательно прочитать цель занятия, ознакомиться с краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической лабораторно-практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

1.Порядок выполнения практических работ.

- Перед выполнением работы необходимо ознакомиться с порядком ее выполнения.
- Выполнить и сдать работу.
- Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетради для практических работ в клетку.

2.Порядок выполнения отчёта по практическому занятию.

- В тетради для практических занятий напишите номер, название и учебную цель занятия.
- Перед выполнением работы необходимо ознакомиться с порядком ее выполнения.
- Выполните задания (заполните таблицу, если это необходимо)
- Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
- Запишите вывод о проделанной работе.

Отчет по занятию каждый студент выполняет индивидуально с учетом рекомендаций по оформлению.

Текстовая часть отчета должна включать пункты:

- условие задачи (задания);
- порядок выполнения;
- выводы.

Практическая работа считается выполненной, если она соответствует критериям оценки.

Наличие положительной оценки по практическим работам необходимо для успешного прохождения промежуточной аттестации по учебной дисциплине. Поэтому в случае отсутствия на занятии по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за практическую работу, Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

Инструкция по технике безопасности при выполнении заданий на практических занятиях

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

- 1.1. Выполнение данной инструкции является обязательным для всех студентов, находящихся в кабинете химии.
- 1.2. Студентам строго запрещается выполнять работы, не связанные с заданием и указаниями преподавателя.
- 1.3. Студенты не должны самовольно трогать приборы, наглядные пособия, мешать другим студентам.
- 1.4. Студенты не должны самовольно подходить к столу преподавателя и без разрешения трогать принадлежности преподавателя и оборудование.
- 1.5. Инструктаж студентов по охране труда и технике безопасности на лабораторно-практических занятиях по химии проводится в объёме учебной программы и оформляется соответственно в журнале.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ

- 2.1. Студенты заходят в кабинет со звонком, до звонка нахождение в кабинете разрешено только в присутствии преподавателя.
- 2.2. Перед началом работы учащийся обязан:
 - 2.2.1. Расположить на рабочем месте приборы, материалы, оборудование в порядке, указанном преподавателем.
 - 2.2.2. Перед тем как приступить к выполнению работы, тщательно изучить ее описание, уяснить ход ее выполнения или внимательно выслушать пояснения преподавателя.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

- 3.1. Во время работы в кабинете химии студенты должны быть максимально внимательными, дисциплинированными, строго следовать указаниям преподавателя, соблюдать тишину, поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.
- 3.2. Во время демонстрационных опытов студенты должны находиться на своих рабочих местах или пересесть по указанию преподавателя на другое, более безопасное место.
- 3.3. При выполнении лабораторных и практических работ студенты должны неукоснительно соблюдать правила техники, безопасности, следить, чтобы вещества не попадали на кожу лица и рук, так как многие из них вызывают раздражение кожи и слизистых оболочек.
- 3.4. Никакие вещества в лаборатории нельзя пробовать на вкус! Нюхать вещества можно, лишь осторожно направляя на себя их пары или газы лёгким движением руки, а не наклоняясь к сосуду и не вдыхая полной грудью.
- 3.5. При выполнении лабораторных работ студенты должны точно повторять действия преподавателя, показывающего, как нужно правильно проводить эксперимент.

- 3.6. Подготовленный к работе прибор студенты должны показать преподавателю.
- 3.7. По первому требованию преподавателя студенты обязаны немедленно прекратить выполнение работы (эксперимента). Возобновление работы возможно только с разрешения преподавателя.
- 3.8. Студентам запрещается самостоятельно проводить любые опыты, не предусмотренные в данной работе.
- 3.9. Студентам запрещается выливать в канализацию растворы и органические жидкости.
- 3.10. Обо всех разлитых и рассыпанных реактивах студенты должны немедленно сообщить преподавателю. Студентам запрещается самостоятельно убирать любые вещества.
- 3.11. Обо всех неполадках в работе оборудования, водопровода, электросети и т.п. студенты обязаны сообщить преподавателю. Учащимся запрещается самостоятельно устранять неисправности.
- 3.12. При получении травм (порезы, ожоги и т.п.), а также при плохом самочувствии студенты должны немедленно сообщить об этом преподавателю.
- 3.13. Во время работы студентам запрещается переходить на другое рабочее место без разрешения преподавателя.
- 3.14. Студентам запрещается брать вещества и какое-либо оборудование с незадействованных на данный момент рабочих мест.
- 3.15. Недопустимо во время работы перебрасывать друг другу какие-либо вещи (учебники, тетради, ручки и др.).
- 3.16. Запрещается оставлять без присмотра включенные нагревательные приборы, а также зажигать горелки и спиртовки без надобности.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ

- 4.1. При выявлении неисправностей в электрических устройствах, другом оборудовании кабинета, а также при нарушении норм безопасности и возникновении возгорания, получении травмы студент должен немедленно сообщить преподавателю или дежурному администратору.
- 4.2. Ни в коем случае нельзя:
- 4.2.1. прикасаться к неисправным электроприборам;
 - 4.2.2. самостоятельно устранять неисправности;
 - 4.2.3. самостоятельно убирать разбитое стекло;
 - 4.2.4. тушить очаги возгорания.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПО ОКОНЧАНИЮ РАБОТ

- 5.1. После окончания работы необходимо:
- 5.1.1. Навести порядок на рабочем месте
 - 5.1.2. Разобрать выданное оборудование и сложить на поднос материалы
 - 5.1.3. Не оставлять рабочего места без разрешения преподавателя

Меры предосторожности при работе с некоторыми веществами

1. Работа с металлическим натрием

- ✓ Натрий вынимают из банки (с керосином) пинцетом, отрезают лабораторным ножом необходимое количество, остальное сразу же возвращают в банку.
- ✓ Отрезанный кусочек очищают ножом от корки, отжимают от керосина фильтровальной бумагой и сейчас же вводят в реакцию. Фильтровальную бумагу необходимо сжечь.
- ✓ Нельзя остатки натрия выбрасывать в раковину (возможен взрыв) или в ведро (урну) для мусора (возможен пожар).
- ✓ Остатки натрия возвращают в банку, а если они непригодны для работы, то уничтожают растворением в спирте.
- ✓ Опыты с натрием необходимо вести на некотором удалении от находящихся в помещении людей.
- ✓ При работе с большим количеством натрия и в случаях, когда реакция ожидается очень бурной (например, при определении азота), глаза необходимо защищать очками.

2. Работа с ацетиленидами металлов (для факультативных занятий)

- ✓ Ацетилениды металлов являются взрывчатыми соединениями (особенно ацетиленид серебра). Работа с ними требует особой осторожности, ибо даже при легком их растирании может произойти взрыв.
- ✓ Ацетиленид серебра нельзя доводить до полной сухости, при которой взрывоопасно даже прикосновение к нему, например при касании шпателем.
- ✓ Нельзя заготавливать ацетилениды металлов про запас.
- ✓ Остатки ацетиленида серебра или меди необходимо сразу уничтожить обливанием концентрированной серной кислотой.

3. Работа с концентрированными серной и азотной кислотами

- ✓ Работы с концентрированными кислотами всегда требуют от работающего максимума внимания и осторожности, особенно при нагревании. Ожоги очень болезненны, сопровождаются долго не заживающими язвами, оставляют рубцы. Особенно следует опасаться поражения глаз. От концентрированных кислот разрушаются одежда и обувь.
- ✓ Серную кислоту нужно смешивать с водой, приливая кислоту к воде небольшими порциями. Азотную кислоту, смешивая с серной, приливают небольшими порциями. В обоих случаях лучше применять прочную круглодонную колбу, охлаждая ее водой. Небольшие количества (2–3 мл) можно смешивать в пробирке, соблюдая правила техники безопасности.
- ✓ Нельзя перемешивать кислоты с каким-либо веществом, закрывая пробирку пальцем и встряхивая, – неизбежны ожоги. Перемешивать можно легкими ударами пальцами правой руки по нижней части пробирки, удерживаемой верхней своей частью в пальцах левой руки. Жидкость в пробирке также можно легко перемешать, переливая ее в другую пробирку.
- ✓ При всех работах с кислотами в пробирках, а тем более при нагревании отверстие пробирки необходимо держать повернутым в сторону и от себя, и

от соседей для предохранения от ожогов (возможно выбрасывание жидкости из пробирки в ходе реакции).

✓ Концентрированные кислоты не следует выливать в раковины во избежание порчи канализационных труб – следует сливать их в специальные кислотоупорные керамические банки.

✓ При кислотном ожоге немедленно промыть пораженное место под краном большим количеством воды, затем раствором бикарбоната натрия, после чего сделать повязку с мазью от ожогов или обратиться к врачу. В случае поражения глаз – немедленно к врачу.

4. Работа с эфиром

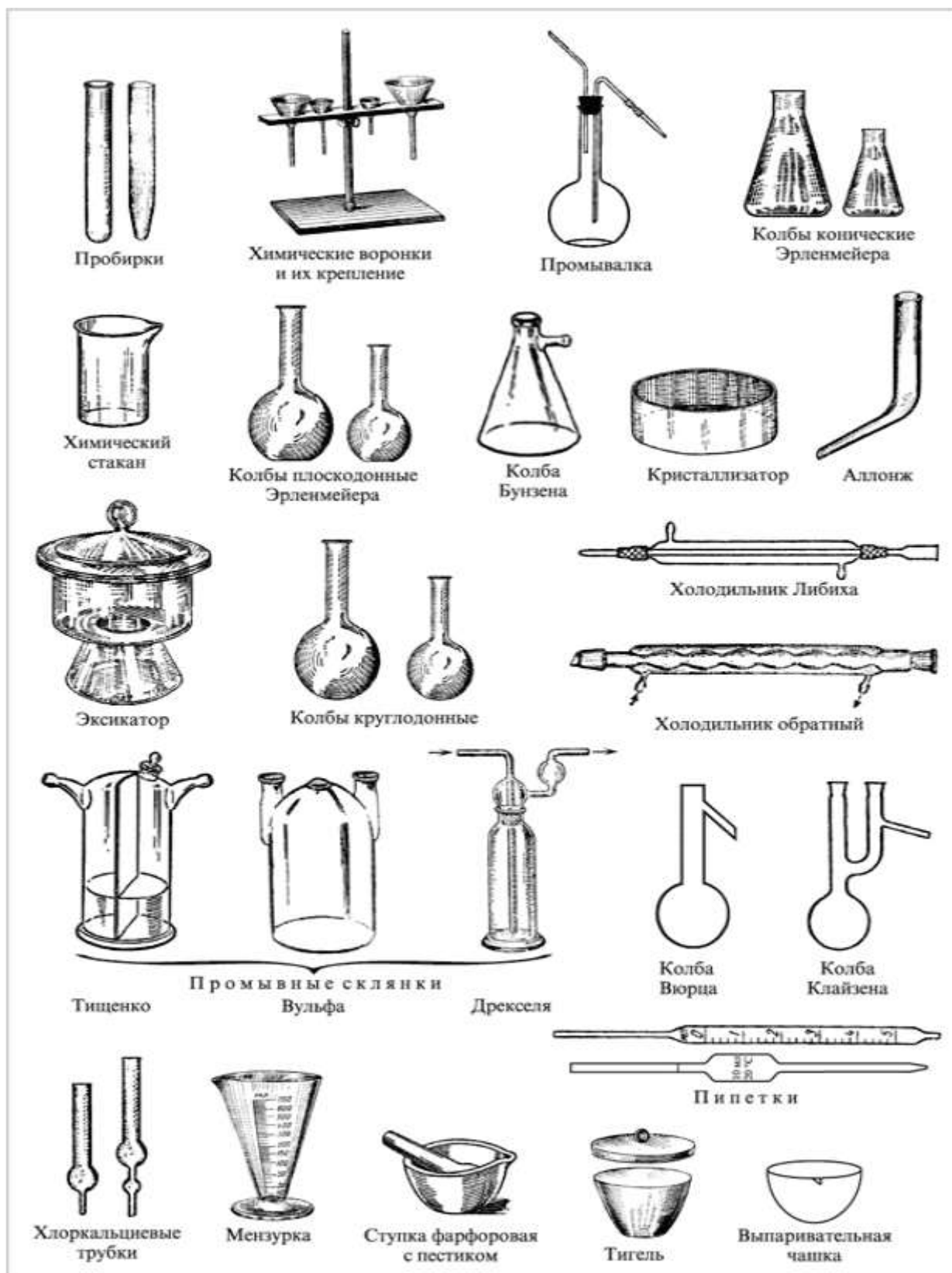
✓ Необходимо, чтобы поблизости не было открытого пламени. При групповой работе с эфиром все горелки в лаборатории должны быть погашены.

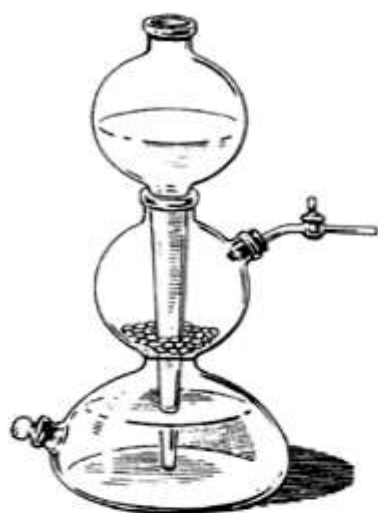
✓ Отгонку эфира следует вести на водяной бане, нагретой в стороне от рабочего места. Горелку под баню ставить нельзя, т. к. пары эфира тяжелее воздуха и при выходе из колбы (при неполной герметизации пробки) они опускаются к пламени и дают вспышку.

✓ В случае вспышки эфира в пробирке не бросать ее, а накрыть чем-либо (тряпкой, асбестовым полотном) отверстие пробирки.

✓ При возникновении пожара засыпать очаг песком, накрыть влажной плотной тканью, воспользоваться огнетушителем. В случае вспышки одежды плотно обернуть место загорания такой же влажной тканью.

Химическая посуда, приборы и оборудование





Аппарат Киппа



Мерные колбы



Фарфоровый
стакан
с ручкой



Шпатель



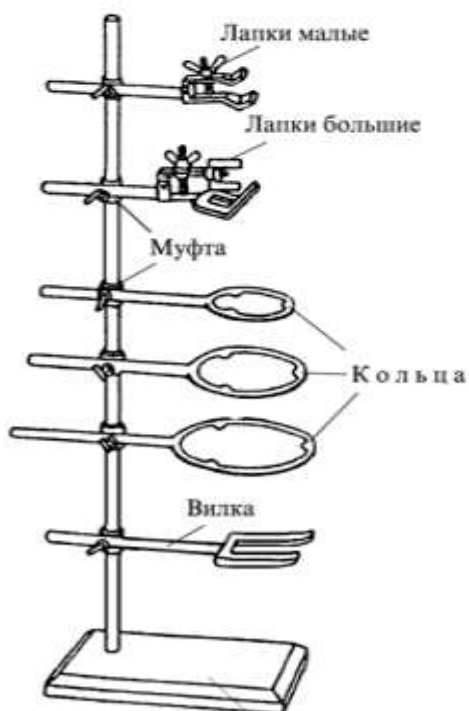
Ложка



Воронка
Бюхнера



Бюретка



Железный
штатив
с держателями



Спиртовая
горелка



Самая горячая
часть пламени

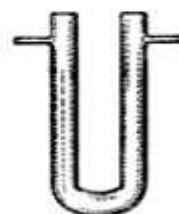
Самая холодная
часть пламени



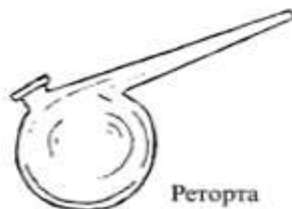
Держатель



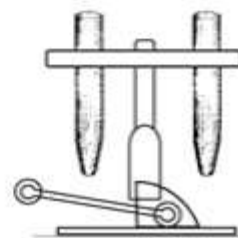
Электрическая
водяная баня



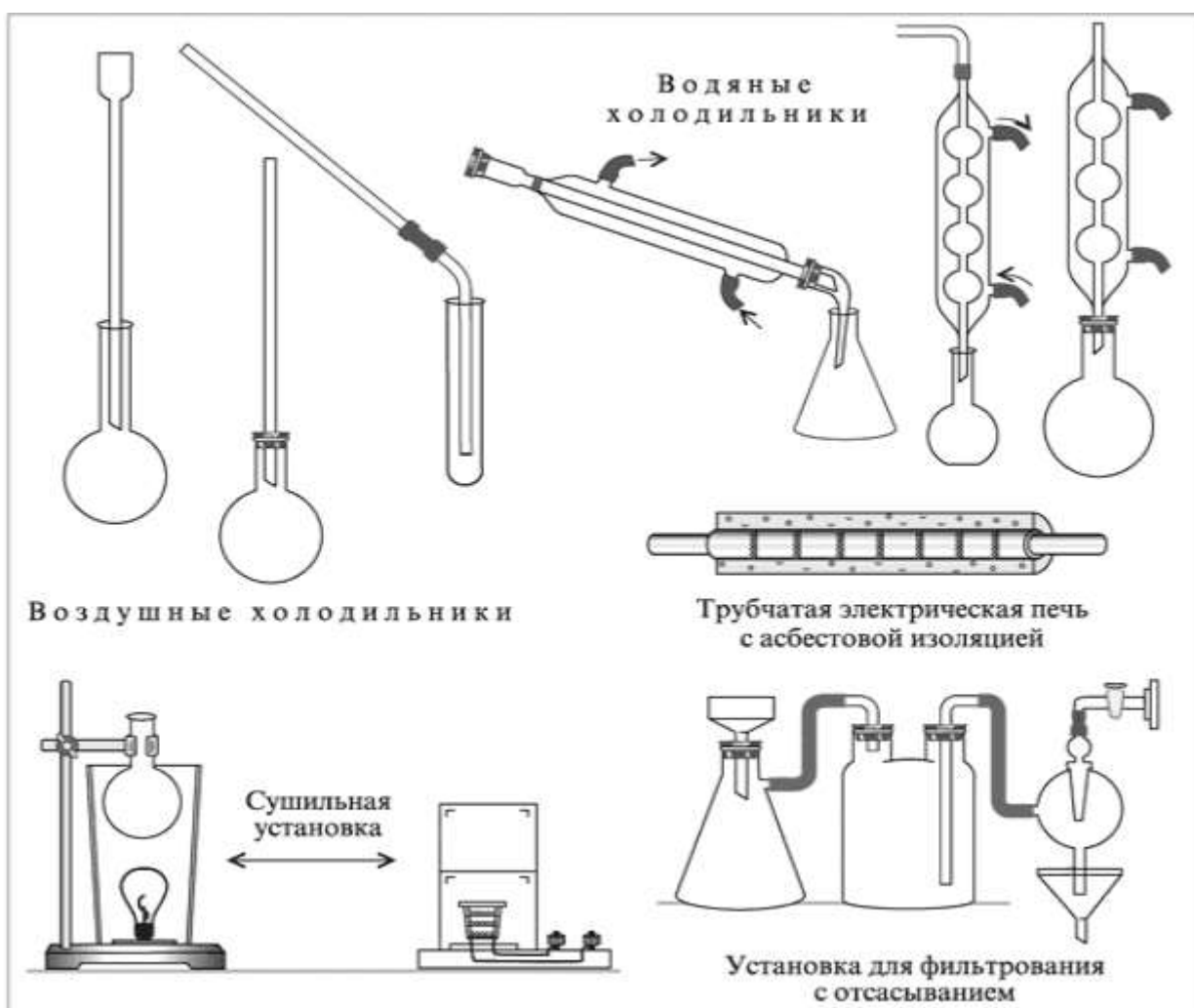
U-образная
трубка



Реторта



Центрифуга



Критерии оценки практических работ

Результаты обучения химии должны соответствовать общим задачам предмета и требованиям к его усвоению.

Результаты обучения оцениваются по пяти балльной системе.

При оценке учитываются следующие качественные показатели ответов: глубина (соответствие изученным теоретическим обобщениям); осознанность (соответствие требуемым в программе умениям применять полученную информацию); полнота (соответствие объему программы и информации учебника).

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, студент неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.п. или студент не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например, на два и более уравнения реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов студентов, а также при выполнении ими химического эксперимента.

1.Критерии оценки практических работ (умения решать расчетные задачи)

При оценивании решения расчетных задач необходимо учитывать владение знаниями теоретического и практического материала, умениями и навыками его использования для составления плана решения задачи и выполнения упражнений.

Оценка «5»:

-в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом, верно оформлена.

Оценка «4»:

-в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок (в оформлении работы).

Оценка «3»:

-в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Оценка «2»:

- имеется решение задачи, но задача решена неверно.

2.Оценка умений решать экспериментальные задачи.

Оценка «5»:

-план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования; дано полное объяснение и сделаны выводы.

Оценка «4»:

-план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, при этом допущено не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.

Оценка «3»:

-план решения составлен правильно; правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

Оценка «2»:

-допущены две (и более) существенные ошибки в плане решения, в подборе химических реактивов и оборудования, в объяснении и выводах.

3.Оценка тестовых работ.

Количество заданий в тесте определяется исходя из:

- Целевой направленности теста;
- Видов тестовых заданий;
- Норматива времени на проведение теста.

Оценка «5» — ставится, если тест выполнен без ошибок (100%)

Оценка «4» — ставится, если выполнено верно теста (75%)

Оценка «3» — ставится, если выполнено верно теста (60%)

Оценка «2» — ставится, если выполнено верно менее теста (менее 60%)

4.Критерии оценки лабораторно-практических работ.

Оценка «5»:

- выполнена работа в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил личной и общественной безопасности;
- грамотно, логично и самостоятельно описаны проведенные наблюдения, составлены уравнения химических реакций и сформулированы выводы из результатов опыта (наблюдений);
- экономно использованы расходные материалы;
- обеспечено поддержание чистоты и порядка на рабочем месте;
- лабораторно-практическая работа аккуратно оформлена.

Оценка «4»:

- логично описаны проведенные наблюдения,
- в составленных уравнениях химических реакций допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя;
- грамотно сформулированы выводы из результатов опыта (наблюдений); экономно использованы расходные материалы;
- обеспечено поддержание чистоты и порядка на рабочем месте;

- лабораторно-практическая работа аккуратно оформлена.

Оценка «3»:

- выполнена работа в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил личной и общественной безопасности;
- неполно и нелогично описаны проведенные наблюдения,
- в составленных уравнениях химических реакций допущены ошибки, которые студент не может исправить;
- не сформулированы выводы из результатов опыта (наблюдения);
- экономно использованы расходные материалы;
- обеспечено поддержание чистоты и порядка на рабочем месте;
- лабораторно-практическая работа не аккуратно оформлена;
- лабораторно-практическая работа выполнена на 50%.

Оценка «2»:

- выполнена экспериментальная часть, но работа не оформлена в тетради;
- лабораторно-практическая работа выполнена менее, чем на 50%.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 1.1 Основные понятия и законы химии

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1,2,3. «Решение задач на нахождение молекулярной массы и массовой доли»

Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система

1.1.2.ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4,5. «Составление электронных формул»

Тема 1.3. Строение вещества

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6,7. «Определение типа связи»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8«Проверочная работа по теме Строение вещества»

Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9. «Определение массовой доли вещества»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10.«Приготовление раствора заданной концентрации»

Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11.«Гидролиз солей»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12,13. «Решение задач, выполнение упражнений»

Тема 1.6. Химические реакции

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14.«Составление окислительно-восстановительных реакций»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 15. «Реакции ионного обмена»

Тема 1.7. Металлы и неметаллы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 16. «Проверочная работа по теме Металлы»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 17 «Получение, собирание и распознавание газов»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 18. «Решение экспериментальных задач»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 19. «Обобщение по теме Общая и неорганическая химия»

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Тема 1.1 «Основные понятия и законы химии»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1,2,3

«Решение задач на нахождение молекулярной массы и массовой доли»

Цель:

закрепить знания о понятиях: относительная молекулярная масса вещества, молярная масса, количество вещества, уметь их рассчитывать.

Оборудование и материалы

- Периодическая система химических элементов им. Д.И. Менделеева;
- тетрадь для практических работ;
- калькулятор;
- ручка;

Задания для практического занятия

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме практического занятия, алгоритмом решения задач.
2. Выполнить задания и решить предложенные задачи.
3. Правильно оформить в тетрадь для практических работ.

Теоретический материал занятия

Относительная атомная масса (A_r) - безразмерная величина, равная отношению средней массы атома элемента (с учетом процентного содержания изотопов в природе) к $1/12$ массы атома ^{12}C .

Относительная молекулярная масса (M_r) - безразмерная величина, показывающая, во сколько раз масса молекулы данного вещества больше $1/12$ массы атома углерода ^{12}C .

Относительная молекулярная масса вещества равна сумме относительных атомных масс всех элементов с учетом индексов.

$$M_r = n_1 \cdot A_{r1} + n_2 \cdot A_{r2} + n_3 \cdot A_{r3} + \dots$$

Пример: Вычислите относительную молекулярную массу сульфата алюминия, химическая формула которого $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

Алгоритм решения.

Дано:



1. Из Периодической таблицы имени Д.И. Менделеева выписываем значения относительных масс атомов элементов, входящих в состав сульфата алюминия:

$$\text{Ar}(\text{Al}) = 27 \quad \text{Ar}(\text{S}) = 32 \quad \text{Ar}(\text{O}) = 16$$

2. Записываем формулу расчета $\text{Mr}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3)$ в общем виде:

$$\text{Mr}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = n_1 \cdot \text{Ar}(\text{Al}) + n_2 \cdot \text{Ar}(\text{S}) + n_3 \cdot \text{Ar}(\text{O})$$

n_1 - число атомов (моль атомов алюминия)

n_2 - число атомов (моль атомов серы)

n_3 - число атомов кислорода (моль атомов кислорода)

2. Подставляем значения относительных атомных масс элементов с учетом моль атомов в формулу расчета и вычисляем.

$$\text{Mr}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 27 \cdot 2 + (32 + 16 \cdot 4) \cdot 3 = 342 \text{ г/моль}$$

Ответ: $\text{Mr}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 342 \text{ г/моль}$

Молярная масса (M) – величина, равная отношению массы вещества (m) к соответствующему количеству вещества (n).

$$M = m : n \text{ (г/моль)},$$

где M – молярная масса вещества, n – количество вещества. Единица СИ количества вещества – кг/моль (г/моль).

Количество вещества – это число структурных единиц (атомов, молекул, ионов), которое содержится в определенном образце данного вещества.

Единицей измерения количества вещества является моль.

Количество вещества (v) связано с числом структурных единиц (N) в образце вещества, его массой (m) и объемом (V) — для газообразных веществ при н.у. — следующими уравнениями:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{V}{V_m} = \frac{N}{N_A}$$

в которых $V_m = 22,4 \text{ л/моль}$ (мл/ммоль, $\text{м}^3/\text{кмоль}$) при н.у.,

где N – число частиц данного вещества;

Моль – количество вещества, которое содержит столько частиц (атомов, молекул, ионов и др.) сколько содержится атомов углерода в 0,012 кг. (12г.), примерно $6 \cdot 10^{23}$ частиц.

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ (постоянная Авогадро).

Пример:

1. Какое количество вещества содержится в 33 г оксида углерода (IV)?

Алгоритм решения.

Дано.	Решение.
$m(\text{CO}_2) = 33 \text{ г}$	1. Найдем молярную массу углерода (IV):
$v(\text{CO}_2) = ?$	$M(\text{CO}_2) = M(\text{C}) + 2M(\text{O}) =$
	$= 12 \text{ г/моль} + 2 \cdot 16 \text{ г/моль} = 44 \text{ г/моль}.$
	2. Рассчитаем количество вещества
	оксида углерода (IV):
	$v(\text{CO}_2) = \frac{m(\text{CO}_2)}{M(\text{CO}_2)} = \frac{33 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 0,75 \text{ моль}.$

2. Сколько молекул озона O_3 содержится в 72 г его?

Алгоритм решения.

Дано:

$m(O_3) = 72 \text{ г}$ Найти: $N(O_3) - ?$

Решение

1) $M(O_3) = 16 \cdot 3 = 48 \text{ г/моль}$

2) $n(O_3) = m / M = 72 : 48 = 1,5 \text{ моль}$

3) $N(O_3) = n \cdot N_A = 1,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 9 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$

Ответ: $N(O_3) = 9 \cdot 10^{23} \text{ молекул}$

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

Задание 1. Вычислите относительную молекулярную массу:

карбоната кальция, сульфата магния, нитрата серебра, серной кислоты, фосфата кальция, гидроксида меди, хлорида натрия, оксида железа (III), гидроксида кальция, нитрата меди(II), азотной кислоты, гидроксида алюминия.

Задание 2. Решите задачи.

1. Определить количество гидроксида натрия в образце массой 10 г.
2. Определить количество гидрокарбоната кальция в образце массой 16,2 г.
3. Какую массу имеет образец оксида углерода (IV) количеством вещества 0,25 моль?
4. Рассчитайте количества вещества магния в образце этого металла массой 6 г?
5. Какое число молекул содержится в 2,5 моль кислорода?
6. Определить число молекул Br_2 в броме массой 3,2 г.
7. Определите количество атомов водорода в составе образца воды массой 9 г.
8. Определите количество атомов водорода в составе образца гидрофосфата аммония массой 26,4 г.
9. Имеется 10 г водорода. Определите количество водорода, а также число имеющихся молекул водорода.
10. Имеется $2,4 \cdot 10^{23}$ молекул оксида углерода (IV). Определите количество вещества углекислого газа, его массу.
11. Какова масса порции оксида азота (IV), содержащей $4,816 \cdot 10^{23}$ молекул?
12. Вычислите массу $12,04 \cdot 10^{23}$ молекул оксида кальция.
13. Определите массу образца сульфата меди (II), содержащего $6,02 \cdot 10^{23}$ атомов меди.
14. Рассчитайте массу образца сульфата аммония, содержащего $3,01 \cdot 10^{23}$ атомов водорода.
15. Рассчитайте массу образца сульфата аммония, содержащего $3,01 \cdot 10^{22}$ атомов меди.
16. Определите массу образца гидросульфата магния, если известно, что в его составе содержится $3,612 \cdot 10^{23}$ атомов кислорода.
17. Определите массу раствора сульфата натрия в воде, содержащего $30,10 \cdot 10^{22}$ атомов натрия и $6,02 \cdot 10^{24}$ атомов водорода.

Тема 1.2. Периодический закон и Периодическая система

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4,5
«Составление электронных формул»

Цель:

- оперировать химическими понятиями;
- объяснять физический смысл символики периодической таблицы химических элементов;
- устанавливать причинно-следственную связь между строением атома и закономерностями изменения свойств элементов и образованных ими веществ в периодах и группах;
- закрепить навыки составления электронных и электронно – графических формул атомов, характеризовать химические элементы по их положению в периодической системе.

Оборудование и материалы

- Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева;
- таблица распределения электронов по квантовым уровням;
- схема порядка заполнения электронных орбиталей;
- таблица «Электронное строение атомов в основном состоянии»

Задания для практического занятия

- 1.Ознакомиться с теоретическим материалом занятия.
- 2.Выполните задания.
- 3.Правильно оформить в тетрадь для практических работ.
- 4.Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала практического занятия.

Теоретический материал занятия

Атом состоит из атомного ядра и электронной оболочки.

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

Орбиталь – часть атомного пространства, в котором вероятность нахождения данного электрона наибольшая ($\sim 90\%$).

Условное обозначение орбитали – □. Каждой орбитали соответствует электронное облако.

Электронное облако – это модель квантовой механики, описывающая движение электрона в атоме.

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.

Энергетический уровень – это энергетический слой с определённым уровнем энергии находящихся на нём электронов.

Число энергетических уровней в атоме химического элемента равно номеру периода, в котором этот элемент расположен.

Максимально возможное число электронов на данном энергетическом уровне определяется по формуле:

$N = 2n^2$, где n – номер периода

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: $2s$, $3p$, $5d$ 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 .

Валентные электроны – электроны атома, которые могут принимать участие в образовании химических связей.

В атомах s - и p -элементов валентными являются все электроны внешнего слоя.

В атомах d -элементов валентными являются электроны внешнего слоя (2 и 1), а также все или некоторые d -электроны предвнешнего слоя.

Число валентных электронов для большинства элементов равно номеру группы.

Например: у атома Ca внешние электроны – $4s^2$, они же и валентные; у атома Fe внешние электроны – $4s^2$, но у него есть $3d^6$, следовательно у атома железа 8 валентных электронов. Валентная электронная формула атома кальция – $4s^2$, а атома железа – $4s^2 3d^6$.

Порядок заполнения уровней и подуровней электронами.

I. Электронные формулы атомов химических элементов составляют в следующем порядке:

· Сначала по номеру элемента в таблице Д. И. Менделеева определяют общее число электронов в атоме (Общее число электронов в электронной оболочке атома равно числу протонов в ядре и порядковому номеру химического элемента.)

· Затем по номеру периода, в котором расположен элемент, определяют число энергетических уровней;

· Уровни разбивают на подуровни и орбитали, и заполняют их электронами в соответствии **Принципом наименьшей энергии**.

· Для удобства электроны можно распределить по энергетическим уровням, воспользовавшись формулой $N=2n^2$ и с учётом того, что:

1. у элементов главных подгрупп (s-; p-элементы) число электронов на внешнем уровне равно номеру группы.

2. у элементов побочных подгрупп на внешнем уровне обычно **два** электрона (исключение составляют атомы **Cu, Ag, Au, Cr, Nb, Mo, Ru, Rh**, у которых на внешнем уровне **один** электрон, у **Pd** на внешнем уровне **ноль** электронов);

3. число электронов на предпоследнем уровне равно общему числу электронов в атоме минус число электронов на всех остальных уровнях.

II. Порядок заполнения электронами атомных орбиталей определяется:

1. Принципом наименьшей энергии.

Шкала энергий:

$1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s \dots$

2. Состояние атома с полностью или наполовину заполненным подуровнем (т. е. когда на каждой орбитали имеется по одному неспаренному электрону) является более устойчивым.

Этим объясняется «провал» электрона. Так, устойчивому состоянию атома хрома соответствует следующее распределение электронов:

Cr: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$, а не $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$,

т. е. происходит «провал» электрона с 4s-подуровня на 3d-подуровень.

III. Семейства химических элементов.

-Элементы, в атомах которых происходит заполнение электронами s-подуровня внешнего энергетического уровня, называются **s-элементами**.

Это первые **2** элемента каждого периода, составляющие главные подгруппы **I** и **II** групп.

-Элементы, в атомах которых электронами заполняется p-подуровень внешнего энергетического уровня, называются **p-элементами**.

Это последние **6** элементов каждого периода (за исключением **I** и **VII**), составляющие главные подгруппы **III-VIII** групп.

-Элементы, в которых заполняется d-подуровень второго снаружи уровня, называются **d-элементами**.

Это элементы вставных декад **IV, V, VI** периодов.

-Элементы, в которых заполняется f-подуровень третьего снаружи уровня, называются **f-элементами**.

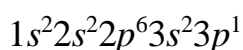
К f-элементам относятся лантаноиды и актиноиды.

Например. Изобразите электронную и электронно-графическую формулу химического элемента алюминия.

Решение:

Алюминий имеет порядковый номер 13 и расположен в третьем периоде Периодической системы Д.И. Менделеева, следовательно, атом этого химического элемента состоит из положительно заряженного ядра, внутри которого находится 13 протонов, а вокруг ядра имеется три оболочки, по которым движутся 13 электронов.

Электронная формула алюминия выглядит следующим образом:



На внешнем энергетическом уровне алюминия находится три электрона, все электроны 3-го подуровня. Электронно-графическая формула имеет следующий вид:

3p	↑		
3s	↑↓		

Задание 1. Напишите полную и краткую и формулу атома: магния, серы.

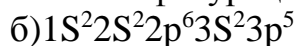
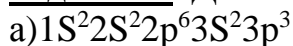
Укажите валентные электроны. Покажите графически валентные электроны.

Задание 2. Укажите p – элементы, s- элементы

1) Fe 2) Ca 3) S 4) Na 5) Cl 6) K 7) Ge 8) Sc

Напишите электронные конфигурации для элементов.

Задание 3. Для элемента с электронной конфигурацией атома:



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. Указать местоположение элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, напишите электронные формулы атомов данных элементов: № 16, 24, 27, 30, 37.

Задание 5. Определите местонахождение, впишите в таблицу символы:

Порядковый номер элемента	Группа	Период	Название элемента	Строение атома		
				N(p ⁺)	N(e ⁻)	N(n ⁰)
5						
13						
17						
25						

38						
----	--	--	--	--	--	--

Напишите электронно-графические формулы атомов, которые вы определили.

Задание 6. По положению элементов в ПСХЭ определите число электронных слоев и число электронов на внешнем электронном слое в атомах:

а) серы; б) цезия; в) кальция; г) висмута; д) йода.

Напишите для каждого из этих элементов электронную и электронно-графическую формулы внешнего электронного слоя.

Задание 7. Укажите к какому электронному семейству относится каждый из следующих элементов:



Какой уровень заполняется последним в атомах этих элементов?

Задание 8. Укажите название и положение элемента в ПС (период, группу, подгруппу, семейство) приведенных электронных формул:

а) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$; б) $5s^2 5p^3$; в) $6d$; г) $6s^2 4f^2$

Задание 9. Напишите электронную формулу элемента, атом которого содержит на $3d$ – подуровне один электрон. В каком периоде, группе и подгруппе он находится и как называется?

40. **Задание 10.** Внешний электронный уровень атома элемента имеет конфигурацию... $4s^2 4p^3$. Напишите полное электронное строение атома, укажите валентные электроны и назовите этот элемент.

Задание 11. Внешние уровни атомов имеют вид: $3s^1$, $5s^2 5p^2$, $2s^2 2p^5$. В каких периодах, и в каких подгруппах находятся эти элементы? Назовите их и укажите валентные электроны, изобразив внешние уровни графически.

Задание 12. Внешние уровни атомов имеют вид: $6s^1$, $2s^2 2p^1$, $4s^2 4p^2$, $5s^2 5p^4$. В каких периодах находятся эти элементы? Назовите их и укажите валентные электроны, написав графические формулы.

Вопросы для закрепления теоретического материала практического занятия

1. Что такое электронная оболочка атома?
2. Что такое энергетический уровень? Чему равно число энергетических уровней?
3. Чему равно максимальное число электронов на энергетическом уровне?
4. Какой электронный слой называется завершенным?
5. Что называют электронной конфигурацией атома? Сформулируйте принципы и правила, которые учитывают при их составлении?
6. Какие электроны называются спаренными?
7. Как определяется и чему равно число атомных орбиталей на s -, p -, d - и f -подуровнях? Сколько электронов содержится на каждом подуровне?

Тема 1.3. Строение вещества

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6,7 **«Определение типа связи»**

Цель:

отработать навыки определения типов связи, изменений свойств элементов в периодах и группах Периодической системы, изменения полярности связей в молекулах.

Оборудование и материалы

- таблица «Виды химической связи»

Задания для практического занятия

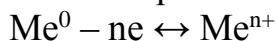
1. Ознакомьтесь с теоретическим материалом занятия.
2. Выполнить задания.
3. Правильно оформить в тетрадь для практических работ.
4. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала практического занятия.

Теоретический материал занятия

Ионная связь существует между атомами, сильно различающимися по значениям ЭО. Ионной связью связываются атомы металлов и неметаллов за счет образования противоположно заряженных ионов и их взаимного притяжения.

Вещества с ионной связью: Na^+Cl^- , $\text{Ca}^{2+}\text{O}^{2-}$, $\text{Mg}^{2+}\text{S}^{2-}$. Это кристаллические вещества – оксиды металлов, основания, соли.

Металлическая связь существует в металлах. Она возникает за счет взаимодействия относительно свободных валентных электронов с ионами металлов. Вещества с металлической связью твердые, только ртуть жидкая. Схема образования:



Свойства веществ с металлической связью: твёрдость, электропроводность, теплопроводность, ковкость, пластичность, металлический блеск.

Металлы имеют кристаллическую металлическую решётку, в узлах которой ионы или атомы металлов.

Ковалентная связь - химическая связь между двумя атомами, осуществляемая общей для этих атомов парой электронов, перекрыванием электронных облаков взаимодействующих атомов.

В зависимости от природы взаимодействующих атомов электронная пара, область максимального перекрывания электронных облаков может одинаково принадлежать взаимодействующим частицам или смещаться в ту или другую сторону.

Для оценки способности атома данного элемента смещать электронную плотность, осуществляющую связь, пользуются значением относительной электроотрицательности (X).

Чем больше электроотрицательность атома, тем сильнее притягивает он обобществленные электроны. Иными словами, при образовании ковалентной связи между двумя атомами разных элементов общее электронное облако смещается к более электроотрицательному атому, и в тем большей степени, чем больше разность электроотрицательностей (ΔX) взаимодействующих атомов. Поэтому с ростом ΔX степень ионности связи возрастает.

При образовании ковалентной связи между атомами с одинаковой электроотрицательностью (H_2 , F_2 , O_2 , N_2) общая электронная пара будет располагаться на одинаковом расстоянии от атомных ядер. При этом общие электронные пары принадлежат в равной степени обоим атомам одновременно, и ни на одном из атомов не будет избыточного отрицательного заряда, который несут на себе электроны. Такой вид ковалентной связи называется неполярной.

Ковалентная неполярная связь — вид химической связи, образующийся между атомами с одинаковой электроотрицательностью.

В случае, когда электроотрицательности элементов, вступающих во взаимодействие, не равны, но близки по значению, общая электронная пара смещается в сторону элемента с большей электроотрицательностью — **ковалентная полярная связь** (HBr , HF).

Задание 1. Дать определение терминам: химическая связь, ионная связь, ионы, катионы, анионы, металлическая связь.

Задание 2. Какую химическую связь называют ковалентной? Опишите ее основные свойства.

Задание 3. Укажите сходство и различие металлической связи с ионной.

Задание 4. Среди перечисленных соединений, укажите вещества с металлической связью: никель, азот, рутений, графит, селен, висмут, уран, германий, бор, полоний, индий.

Задание 5. Изобразите схемы образования ионной связи в следующих соединениях: $NaBr$, K_2S , BaO , Ca_3N_2 .

Задание 6. Задание выполняется в соответствии со своим вариантом.

Распределение студентов по вариантам осуществляется по списку в журнале: четное – 1 вариант; не четное – 2 вариант.

Определение типов химической связи у веществ.

№ варианта	Формула вещества:
1	Fe ₂ O ₃ , N ₂ , NaBr, SO ₂ , NH ₄ Cl, Ba, As, K ₂ O, F ₂
2	PCl ₃ , HF, Mn ₂ O ₃ , Cl ₂ , PI ₂ , CO ₂ , H ₂ S, Pb, Fe, Br ₂
3	KOH, Br ₂ , Zn, AlBr ₃ , H ₂ O, Cu, HBr, CO ₂ , Cr ₂ O ₃ , I ₂
4	Br ₂ , Na, Cu ₂ O, Al ₂ S ₃ , NH ₃ , SiO ₂ , Mg, CrO, I ₂
5	MgCl ₂ , H ₂ , CO ₂ , NaI ₂ , HF, Al, ZnO, Fe, Br ₂
6	Ca ₃ N ₂ , O ₂ , SO ₃ , HBr, Al, CuSn(сплав), Mn ₂ O ₃ , Cl ₂ , PI ₂

Распределить вещества согласно вашему варианту в таблицу по типу химической связи.

Ионная связь	Ковалентная полярная	Ковалентная неполярная	Металлическая

Задание 7. Исходя из положения элементов в периодической системе

а) сравните их электроотрицательность и поставьте между ними знак <, >, =

H 2,2						
Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0
Na 0,9	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0
K 0,8	Ca 1,0	Ga 1,6	Ge 2,0	As 2,0	Se 2,4	Br 2,9
Rb 0,8	Sr 1,0	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5

- 1) ЭО (Br) * ЭО (Li);
- 2) ЭО (Al) * ЭО (Cl);
- 3) ЭО (S) * ЭО (O).
- 4) ЭО (Mg) * ЭО (F);
- 5) ЭО (C) * ЭО (O);
- 6) ЭО (I) * ЭО (Cl)

б) расположите их в порядке возрастания электроотрицательности их атомов:

1. Cl, I, Li, Al;
2. C, N, Si, Ba

Задание 8. Выполнить тест по теме: «Химическая связь».

Задание выполняется в соответствии со своим вариантом.

Распределение студентов по вариантам осуществляется по списку в журнале: первые 5 человек (1-5) - 1 вариант; с 6-11 – 2 вариант; с 12-18 -3 вариант и т.д.

Тест по теме «Химическая связь».

Вариант 1

1. Тип химической связи в соединении H_2O :
а) ковалентная неполярная ; в) ковалентная полярная ;
б) ионная ; г) металлическая
2. Наиболее электроотрицательный химический элемент:
а) Br; б) Cl ; в) I ; г) P
3. Заряд иона кальция:
а) 2^+ ; б) 3^+ ; в) 2^- ; г) 3^-
4. Завершенный внешний электронный слой имеет атом химического элемента: а) He; б) Na; в) S ; г) H
5. Число общих электронных пар между атомами в молекуле O_2 равно:
а) 1; б) 2; в) 3 ; г) 4
6. Ковалентная неполярная связь образуется между:
а) атомами одного неметалла;
б) атомами разных неметаллов;
в) активными металлами и неметаллами;
г) между атомами металла
7. Сущность ионной связи состоит:
а) в электростатическом притяжении между разноименными зарядами (ионами);
б) в образовании общих электронных пар;
в) в электростатическом притяжении между положительными ионами и электронами;
г) в притяжении между молекулами
8. Электроотрицательность химических элементов в периодах с увеличением порядкового номера элемента:
а) увеличивается;
б) уменьшается;
в) сначала увеличивается, затем уменьшается ;
г) не изменяется
9. К правильным утверждениям относятся:
а) соединяясь между собой, атомы стремятся к достижению устойчивого состояния;
б) причиной инертности гелия и неона является газообразное состояние;
в) ковалентная связь возникает между атомами активных металлов и неметаллов;
г) между калием и хлором образуется ионная связь
10. В периоде слева направо радиус атома и металлические свойства соответственно:
а) увеличивается и увеличиваются;

- б) уменьшается и увеличиваются;
 в) увеличивается и уменьшаются ;
 г) уменьшается и уменьшаются
11. Внешний уровень считается завершенным (кроме водорода и гелия), если на нем: а) 2 электрона ; б) 1 электрон; в) 7 электронов; г) 8 электронов
12. Образование молекулы водорода из атомов, можно изобразить:
 а) $\text{H} + \text{H} \rightarrow \text{H} \cdot \text{H}$;
 б) $\text{H} + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H} \cdot \cdot \text{H}$;
 в) $\text{H} \cdot + \text{H} \rightarrow \text{H} \cdot \text{H}$;
 г) $\text{H} \cdot + \cdot \text{H} \rightarrow \text{H} \cdot \cdot \text{H}$
13. В какой молекуле тройная связь?
 а) N_2 ; б) Cl_2 ; в) O_2 ; г) H_2
14. Выберите элемент с переменной валентностью:
 а) Cl ; б) K ; в) Al; г) Na
15. При образовании ковалентной полярной связи электронная пара:
 а) смещена влево ;
 б) смещена вправо;
 в) равноценна между всеми атомами;
 г) смещена к более электроотрицательному элементу
16. В каком соединении валентность железа равна III?
 а) Fe_3O_4 ; б) FeO ; в) Fe_2O_3 ; г) FeO_3
17. Ковалентная полярная связь образуется между:
 а) между различными атомами металла;
 б) одинаковыми атомами неметаллов;
 в) различными атомами неметаллов;
 г) между атомами металла и неметалла

Тест по теме «Химическая связь».

Вариант 2

1. Тип химической связи в молекуле азота (N_2):
 а) ковалентная неполярная; б) ионная;
 в) ковалентная полярная ; г) металлическая
2. Наиболее электроотрицательный химический элемент:
 а) C; б) P; в) H ; г) Cl
3. Заряд иона алюминия: а) 2^+ б) 3^+ в) 2^- г) 3^-
4. Незавершенный внешний электронный слой имеет атом химического элемента: а) He; б) Na; в) Ar ; г) Ca
5. Число электронов внешнего электронного слоя, принадлежащих только одному атому кислорода в молекуле O_2 равно: а) 1 ; б) 2 ; в) 4 ; г) 6;
6. Ионная связь образуется между:
 а) атомами одного неметалла; б) атомами разных неметаллов;
 в) активными металлами и неметаллами ; г) атомами одного металла
7. Сущность ковалентной полярной связи состоит:
 а) в электростатическом притяжении между разноименными зарядами (ионами);

- б) в образовании общих электронных пар;
в) в электростатическом притяжении между положительными ионами и электронами;
г) в притяжении между молекулами
8. В группе галогенов (VII A) электроотрицательность с увеличением порядкового номера элементов:
а) увеличивается ;
б) уменьшается;
в) сначала увеличивается, затем уменьшается;
г) не изменяется
9. Нельзя отнести к правильным суждения:
а) завершённые электронные слои в атомах инертных газов;
б) образование химической связи приводит к уменьшению потенциальной энергии образования молекулы;
в) ионная связь возникает между активными металлами и неметаллами;
г) в периодах с увеличением порядкового номера электроотрицательность падает
10. Атомы металлов, при образовании ионной связи:
а) отдают электроны ;
б) принимают электроны;
в) удваивают число электронов ;
г) не меняются
11. В группах А сверху вниз заряд ядра и металлические свойства соответственно:
а) увеличивается и увеличиваются;
б) уменьшается и уменьшаются;
в) увеличивается и уменьшаются ;
г) уменьшается и увеличиваются
12. В результате образования ковалентной связи объединяются:
а) спаренные электроны ;
б) неспаренные электроны;
в) ионы и неспаренные электроны;
г) различные ионы
13. Выберите молекулу с ковалентной неполярной связью:
а) P_2O_5 ; б) CO_2 ; в) F_2 ; г) CS_2
14. Выберите пару, в которой первый элемент более электроотрицательный, чем второй:
а) С и Cl ; б) F и O ; в) P и O ; г) Si и S
15. Выберите элемент с постоянной валентностью:
а) С 4 б) N ; в) Mg; г) Fe
16. Выберите молекулу с ковалентной полярной связью:
а) N_2 ; б) P_4 ; в) H_2 ; г) CO_2
17. Укажите название химического элемента по электронной схеме атома:
 $2\bar{e}, 8\bar{e}, 5\bar{e}$

Тест по теме «Химическая связь»

Вариант 3

1. Тип химической связи в соединении LiF:
а) ковалентная неполярная ;
б) ионная ;
в) ковалентная полярная;
г) металлическая
2. Наиболее электроотрицательным является химический элемент:
а) Si ; б) В; в) О ; г) S
3. Заряд иона серы в соединении с натрием равен: а) 2^{+} б) 0 в) 2^{-} г) 4^{-}
4. Причина образования химической связи:
а) стремление приобрести устойчивую электронную структуру;
б) стремление к уменьшению потенциальной энергии молекул ;
в) стремление к увеличению потенциальной энергии;
г) притяжение между атомами
5. Число общих электронных пар между атомами азота в молекуле N_2 равно:
а) 1 ; б) 2 ; в) 3; г) 4
6. Сущность ковалентной неполярной связи состоит:
а) в электростатическом притяжении между разноименными зарядами;
б) в образовании общих электронных пар;
в) в электростатическом притяжении между положительными ионами и свободными электронами;
г) в притяжении между молекулами
7. В ряду элементов $P - S - N - F$ электроотрицательность изменяется следующим образом:
а) увеличивается ;
б) уменьшается;
в) сначала увеличивается, затем уменьшается ;
г) не изменяется
8. К правильным относятся утверждения:
а) причиной инертности гелия, неона, аргона является наличие завершеного внешнего энергетического уровня;
б) неполярная ковалентная связь образуется между атомами разных неметаллов;
в) в периодах с увеличением порядкового номера элемента электроотрицательность увеличивается;
г) между натрием и хлором образуется металлическая химическая связь
9. Типичные металлы - это элементы:
а) I А группы; б) VIII А группы; в) II А группы; г) I Б группы
10. У элементов с каким порядковыми номерами возможно образование ионной связи?
а) 3 и 9; б) 5 и 17 ; в) 6 и 8 ; г) 1 и 8
11. Ион - это:
а) положительно заряженная частица;
б) отрицательно заряженная частица;

- в) положительно или отрицательно заряженная частица ;
г) нейтральный атом
12. Ковалентная неполярная связь образуется между:
а) между атомами металла и неметалла;
б) различными атомами неметалла;
в) между атомами различных неметаллов;
г) одинаковыми атомами неметалла
13. Если объединяются по два неспаренных электрона от каждого атома, то образуется связь:
а) ионная; б) одинарная; в) двойная ; г) тройная
14. Электротрицательность:
а) увеличивается по периоду слева направо;
б) уменьшается по периоду слева направо;
в) увеличивается в главных группах сверху вниз;
г) уменьшается в группах снизу вверх
15. Чему равна валентность Р в соединении P_2O_5 ?
а) V ; б) III ; в) VI; г) II
16. Отметьте верные утверждения:
а) побочные группы образованы только металлами;
б) номер группы показывает, как правило, число электронов на внешнем уровне;
в) большими являются 3 - 7-й периоды;
г) с увеличением атомного номера в периодах металлические свойства простых веществ уменьшаются, неметаллические - увеличиваются
17. Относительная молекулярная масса правильно указана в следующих случаях:
а) $Mr(NO) = 30$; б) $Mr(Cl_2) = 71$; в) $Mr(HCl) = 36,5$; г) $Mr(H_2S) = 36$

Вопросы для закрепления теоретического материала практического занятия

1. Перечислите основные типы химической связи.
2. Перечислите свойства ковалентной связи. Объясните, в каких случаях образуется ковалентная полярная, а в каких неполярная ковалентная связь?
3. Что характеризует электротрицательность элемента?
4. Какая связь называется ионной, чем она отличается от ковалентной полярной связи? Приведите характерные свойства соединений с ионной связью.
5. Какая связь называется металлической, каковы особенности соединений с металлической связью? Чем объясняется высокая электропроводность и теплопроводность металлов

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

«Проверочная работа по теме Строение вещества»

Цель:

отработать навыки определения типов связи, изменений свойств элементов в периодах и группах Периодической системы, изменения полярности связей в молекулах.

Оборудование и материалы

- таблица «Виды химической связи»

Задания для практического занятия

1. Ознакомьтесь с теоретическим материалом занятия.
2. Выполнить задания.
3. Правильно оформить в тетрадь для практических работ.
4. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала практического занятия.

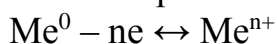
Теоретический материал занятия

Ионная связь существует между атомами, сильно различающимися по значениям ЭО. Ионной связью связываются атомы металлов и неметаллов за счет образования противоположно заряженных ионов и их взаимного притяжения.

Вещества с ионной связью: Na^+Cl^- , $\text{Ca}^{2+}\text{O}^{2-}$, $\text{Mg}^{2+}\text{S}^{2-}$. Это кристаллические вещества – оксиды металлов, основания, соли.

Металлическая связь существует в металлах. Она возникает за счет взаимодействия относительно свободных валентных электронов с ионами металлов. Вещества с металлической связью твердые, только ртуть жидкая.

Схема образования:



Свойства веществ с металлической связью: твёрдость, электропроводность, теплопроводность, ковкость, пластичность, металлический блеск.

Металлы имеют кристаллическую металлическую решётку, в узлах которой ионы или атомы металлов.

Ковалентная связь - химическая связь между двумя атомами, осуществляемая общей для этих атомов парой электронов, перекрыванием электронных облаков взаимодействующих атомов.

В зависимости от природы взаимодействующих атомов электронная пара, область максимального перекрывания электронных облаков может

одинаково принадлежать взаимодействующим частицам или смещаться в ту или другую сторону.

Для оценки способности атома данного элемента смещать электронную плотность, осуществляющую связь, пользуются значением относительной электроотрицательности (X).

Чем больше электроотрицательность атома, тем сильнее притягивает он обобществленные электроны. Иными словами, при образовании ковалентной связи между двумя атомами разных элементов общее электронное облако смещается к более электроотрицательному атому, и в тем большей степени, чем больше разность электроотрицательностей (ΔX) взаимодействующих атомов. Поэтому с ростом ΔX степень ионности связи возрастает.

При образовании ковалентной связи между атомами с одинаковой электроотрицательностью (H_2 , F_2 , O_2 , N_2) общая электронная пара будет располагаться на одинаковом расстоянии от атомных ядер. При этом общие электронные пары принадлежат в равной степени обоим атомам одновременно, и ни на одном из атомов не будет избыточного отрицательного заряда, который несут на себе электроны. Такой вид ковалентной связи называется неполярной.

Ковалентная неполярная связь — вид химической связи, образующийся между атомами с одинаковой электроотрицательностью.

В случае, когда электроотрицательности элементов, вступающих во взаимодействие, не равны, но близки по значению, общая электронная пара смещается в сторону элемента с большей электроотрицательностью — **ковалентная полярная связь** (HBr , HF).

Задание 1. Дать определение терминам: химическая связь, ионная связь, ионы, катионы, анионы, металлическая связь.

Задание 2. Какую химическую связь называют ковалентной? Опишите ее основные свойства.

Задание 3. Укажите сходство и различие металлической связи с ионной.

Задание 4. Среди перечисленных соединений, укажите вещества с металлической связью: никель, азот, рутений, графит, селен, висмут, уран, германий, бор, полоний, индий.

Задание 5. Изобразите схемы образования ионной связи в следующих соединениях: $NaBr$, K_2S , BaO , Ca_3N_2 .

Задание 6. Задание выполняется в соответствии со своим вариантом. Распределение студентов по вариантам осуществляется по списку в журнале: четное — 1 вариант; не четное — 2 вариант.

ВАРИАНТ № 1

1. Из приведенных формул веществ: HBr , HF , $NaCl$, H_2 , NH_3 , MgO выпишите соединения с ковалентной полярной связью и составьте электронные и структурные формулы этой молекулы.
2. Вещества с ионной связью в ряду:

- а) O_2 --- Cu --- HCl --- KCl
- б) H_2S --- Cl_2 --- I_2 --- Na_2O
- в) Na_2O --- AlF_3 --- $NaCl$ --- K_2S

3. Вычислите массу и объем :

- а) 0.25 моль сульфата кальция $CuSO_4$
- б) 0.36 моль нитрата бария $Ba(NO_3)_2$

4. Рассчитайте молекулярную массу вещества и массовые доли каждого элемента: $Cu(NO_3)_2$, $BaCl_2$, $AgNO_3$.

ВАРИАНТ №2

1. Из приведенных формул веществ: KCl , NaI , Al_2O_3 , Cl_2 , HI , Br_2 выпишите соединения с ионной связью и составьте электронные и структурные формулы этой молекулы.

2. Вещества с ковалентной неполярной связью в ряду:

- а) H_2O — H_2 ---- AlF_3 --- MgO
- б) Li_2O --- HCl --- HF --- CaO
- в) I_2 --- F_2 --- Cl_2 --- O_2

3. Какое количество моль содержится в :

- а) 235 граммах гидроксида меди $Cu(OH)_2$
- б) 127 граммах нитрата серебра $AgNO_3$
- в) 28,24 литрах бензола C_6H_6

4. Рассчитайте молекулярную массу вещества и массовые доли каждого элемента: K_3PO_4 , $Mg(NO_3)_2$, CrO_3 .

Тема 1.4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9 «Определение массовой доли вещества»

Цель:

уметь определять массовую долю веществ в сложных соединениях.

Оборудование и материалы

- Периодическая система химических элементов им. Д.И. Менделеева;
- тетрадь для практических работ;
- калькулятор;
- ручка

Задания для практического занятия

1. Ознакомиться с теоретическим материалом занятия, алгоритмом решения задач.
2. Решить задачи.
3. Правильно оформить в тетрадь для практических работ.
4. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала практического занятия.

Теоретический материал занятия

Массовая доля элемента в данном веществе (w) – отношение относительной атомной массы данного элемента, умноженной на число его атомов в молекуле к относительной молекулярной массе вещества.

$$w_{(\text{элемента})} = (n \cdot Ar(\text{элемента}) \cdot 100\%) / Mr(\text{вещества})$$

где w – массовая доля элемента в веществе,

n – индекс в химической формуле,

Ar – относительная атомная масса,

Mr – относительная молекулярная масса вещества.

Массовые доли выражают в процентах или в долях:

$$w_{(\text{элемента})} = 20\% \text{ или } 0,2.$$

Пример:

Вычислите массовые доли элементов в фосфорной кислоте, имеющей простейшую химическую формулу H_3PO_4 , с точностью до сотых.

Алгоритм решения.

Дано: Фосфорная кислота H_3PO_4	Решение: 1. Из Периодической таблицы Д.И. Менделеева выписываем значения относительных масс атомов элементов, входящих в состав фосфорной кислоты $Ar(H)=1$ $Ar(P)=31$ $Ar(O)=16$ 2. Вычисляем относительную молекулярную массу соединения $Mr(H_3PO_4) = 3 \cdot Ar(H) + Ar(P) + 4 \cdot Ar(O) = 3 \cdot 1 + 31 + 4 \cdot 16 = 98$ 3. Вычисляем массовые доли элементов по
--	--

	<p>формуле:</p> $w_{(\text{элемента})} = \frac{(n \cdot Ar(\text{элемента}))}{Mr(\text{вещества})} \cdot 100\%$ $w(H) = \frac{n(H) \cdot Ar(H) \cdot 100\%}{Mr(H_3PO_4)} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 100\%}{98} = 3,06\%$ $w(P) = \frac{n(P) \cdot Ar(P) \cdot 100\%}{Mr(H_3PO_4)} = \frac{1 \cdot 31 \cdot 100\%}{98} = 31,63\%$ $w(O) = \frac{n(O) \cdot Ar(O) \cdot 100\%}{Mr(H_3PO_4)} = \frac{4 \cdot 16 \cdot 100\%}{98} = 65,31\%$ <p><u>Проверка:</u></p> <p>сумма значений массовых долей всех элементов должна составить 100% $w(H) + w(P) + w(O) = 100\%$</p> <p>Подставляем значения,</p> $3,06\% + 31,63\% + 65,31\% = 100\%$ <p>Таким образом, массовые доли элементов в фосфорной кислоте вычислены правильно.</p>
<p>Найти:</p> <p>$w\%(H)$</p> <p>$w\%(P)$</p> <p>$w\%(O)$</p>	<p>Ответ:</p> <p>$w(H) = 3,06\%$</p> <p>$w(P) = 31,63\%$</p> <p>$w(O) = 65,31\%$</p>

ВНИМАНИЕ! Условие задач необходимо списывать.

Задания. Решите задачи.

1. Вычислите массовую долю кислорода в оксиде серы (VI).
2. Вычислите массовую долю хлора в оксиде хлора (VII).
3. Вычислите массовую долю цинка в сульфате цинка.
4. Вычислите массовую долю калия в фосфате калия.
5. Вычислите массовую долю серебра в нитрате серебра.
6. Рассчитайте массовые доли элементов в карбонате натрия.
7. Рассчитайте массовые доли элементов в доломите ($MgCa(CO_3)_2$).
8. Вычислите массовую долю кислотного остатка в молекуле азотной кислоты.
9. Вычислите массовую долю кислотного остатка в молекуле ортофосфорной кислоты.
10. Вычислите массовую долю гидроксильной группы в гидроксиде калия.
11. Вычислите массовую долю гидроксильных групп, содержащихся в гидроксиде магния.
12. Сравните массовые доли углерода, содержащегося в молекулах оксида углерода(II) и оксида углерода(VII).
13. Сравните массовые доли серы в серной, сернистой и сероводородной кислотах.
14. Рассчитайте массовые доли элементов в гидрокарбонате калия($KHCO_3$).

Вопросы и задание для закрепления теоретического материала
практического занятия

1. Что называется массовой долей элемента в сложном веществе? Как рассчитывается эта величина?

2. Выполнить задание (по вариантам):

Определите массовую долю всех элементов в соединении.

1 вариант.	2 вариант.
Изумруд – камень зеленого цвета, формула - $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_6$.	Малахит – хрупкий минерал зеленого цвета, имеет формулу $\text{CuCO}_3(\text{OH})_2$.

Распределение студентов по вариантам осуществляется по списку в журнале: четное – 1 вариант; не четное – 2 вариант.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

« Приготовление раствора заданной концентрации»

Цель:

Научиться готовить растворы с заданной молярной концентрацией.

Оборудование и материалы

весы лабораторные, химические стаканы ($V = 50\text{мл}$), стеклянные палочки, керамические ложечки, мерные цилиндры ($V = 100\text{мл}$), мензурки ($V = 50\text{мл}$), дистиллированная вода, хлорид натрия (тв.), соляная кислота 20%

Задания для практического занятия

1. Повторить и использовать правила ТБ при выполнении практических работ в кабинете химии

2. Повторить и практически применить знания о растворах и концентрациях растворов
3. Повторить устройство лабораторных весов и правила взвешивания

Теоретическое введение

Концентрация — величина, характеризующая количественный состав раствора.

Согласно правилам ИЮПАК, концентрацией растворённого вещества (не раствора) называют отношение количества растворённого вещества или его массы к объёму раствора (моль/л, г/л), то есть это соотношение неоднородных величин. Те величины, которые являются отношением однотипных величин (отношение массы растворённого вещества к массе раствора, отношение объёма растворённого вещества к объёму раствора) правильно называть долями.

Однако на практике для обоих видов выражения состава применяют термин *концентрация* и говорят о концентрации растворов.

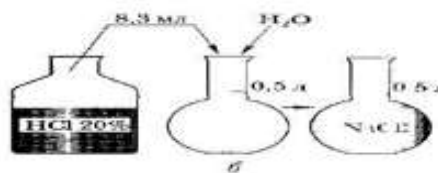
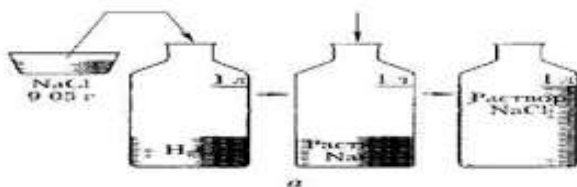
Молярной концентрацией раствора называют отношение количества растворённого вещества к объёму раствора

Молярная концентрация показывает число молей растворённого вещества в одном литре раствора

$$C = \nu / V$$

Алгоритм приготовления определённого объёма раствора с заданной молярной концентрацией

1. Рассчитать массу вещества.
2. Для расчетов использовать формулы:
 $C = \nu / V$; $\nu = C V$; $m = \nu M$; $m = C V M$
3. Взвесить на весах рассчитанную навеску.
4. Перенести навеску вещества в мерную колбу.
5. Прилить в колбу немного воды и перемешать стеклянной палочкой до полного растворения вещества.
6. Налить в мерную колбу воды до метки.



7. Чтобы не перелить воду, последние капли добавлять с помощью пипетки.

1. Практические задания

Задание 1. Приготовить 1 л раствора хлорида натрия с молярной концентрацией 0,155 М

Задание 2. Приготовить 0,5 л раствора соляной кислоты с молярной концентрацией 0,10 М из раствора с массовой долей соляной кислоты 20% ($\rho = 1,1 \text{ г/см}^3$). Помните: $m = \rho V$

2. Оформление отчета

Номер и содержание задачи

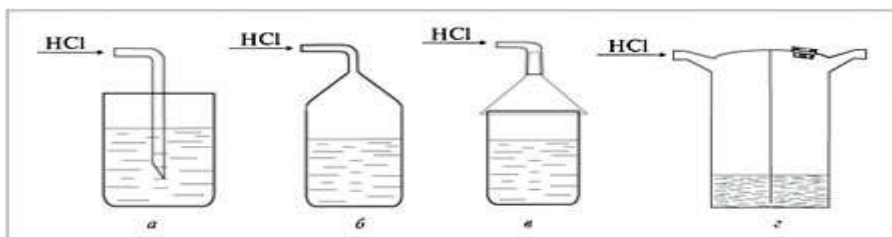
Что делали

Расчеты

Выводы

4. Контрольные вопросы

1. Укажите растворитель и растворимое вещество в следующих растворах:
а) соль (NaCl) и вода; б) кислота (жидкость, H_2SO_4) и вода;
в) газ (HCl) и вода; г) спирт (жидкость, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) и щелочь (твердая, KOH).
2. Пользуясь таблицей растворимости, определите примерную растворимость при 20°C в воде веществ: H_2S , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, PbCl_2 , PbS , Na_2CO_3 .
3. Как правильно растворять хлороводород в воде: а – газоотводная трубка опущена в стакан с водой; б – газ поступает в герметичный сосуд с водой; в – газ через воронку над стаканом опускается к воде; г – газ проходит через склянку Тищенко с водой?



4. В мерной колбе растворили 20 г NaOH в 150 мл воды и довели объем до 200 мл. Какова молярная концентрация раствора?

Тема 1.5. Классификация неорганических соединений и их свойства

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11 «Гидролиз солей»

Цель:

На практике убедиться в существовании гидролиза; совершенствовать умения наблюдать химические явления, объяснять наблюдения и результаты опытов, решать качественные химические задачи.

Оборудование и материалы

- 1) В пронумерованных пробирках растворы **хлорида алюминия, сульфата натрия и карбоната натрия**;
- 2) универсальный индикатор, 10%-ный раствор карбоната натрия, алюминий в гранулах, вода в химическом стакане; раствор гидроксида натрия;
- 3) спиртовка, зажим, пробирки, лучина.

Задания для практического занятия

1. Повторить и использовать правила ТБ при выполнении практических работ в кабинете химии

- ТБ:** 1) *аккуратно работать с реактивами и приборами;*
2) *не смешивать реактивы без согласования с заданием.*

Ход работы

Задание 1. Проверьте свою готовность к выполнению практической работы.

1. *Определите, подчеркнув, верное суждение:*

- а) При гидролизе карбоната натрия индикатор меняет свою окраску.
- б) Гидролизу подвергаются все соли.
- в) Гидролиз – это процесс обменного взаимодействия сложных веществ с водой.

2. *Восстановите схему реакции гидролиза, подставив формулы исходного вещества и одного из продуктов:*



3. *Какому гидролизу подвергается водный раствор сульфита натрия (Na_2SO_3)? Подчеркните верный ответ.*

- а) по катиону; б) по аниону; в) не гидролизуется.

Задание 2. С помощью химических экспериментов убедитесь в существовании гидролиза солей, попытайтесь дать объяснение проведенным опытам.

- 1) Как определить растворы **гидроксида натрия, хлорида натрия, карбоната натрия**, если они находятся в склянках без этикеток? Составьте план определения веществ в пронумерованных пробирках и поясните результат с помощью уравнений химических реакций (*за помощью обратитесь к таблице «Качественное определение ионов»*).

Наблюдения

Уравнения реакций,
выводы

2) В трех пробирках (1, 2, 3) находятся растворы хлорида алюминия, сульфата натрия и карбоната натрия. Не пользуясь другими реактивами, определите состав каждой пробирки.

План действий:

- 1) определите способ выполнения задания;
- 2) обсудите с соседом по парте возможные результаты;
- 3) запишите предполагаемые уравнения реакций;
- 4) проведите опыты, подтверждающие вашу гипотезу.

При составлении уравнений гидролиза используйте следующий алгоритм:

Задание 3. Экспериментальная задача.

Что произойдет, если охладить раствор карбоната натрия или добавить к нему гидроксид натрия? Проведите опыт и обоснуйте свои заключения с точки зрения теории химического равновесия.

Задание 4. Проблемный опыт.

1) В одну пробирку с раствором меди (II) прилейте раствор гидроксида натрия, а в другую постепенно – раствор карбоната натрия.

2) Сравните цвет образующихся осадков.

3) Обратите внимание: в одной из пробирок выделяется газ. (*Подумайте: откуда может выделяться этот газ?*) Проверьте качественный состав газа горящей лучинкой.

4) Попробуйте объяснить происходящее явление.

Задание 4А. Мысленный эксперимент.

Подумайте и ответьте на вопросы:

- 1) В медицинской практике раствор пищевой соды (гидрокарбоната натрия) используют для полоскания при воспалительных заболеваниях горла. Для чего?

- 2) Какова роль гидролиза в природе?

- 3) Почему раствор мыла пенится в воде?

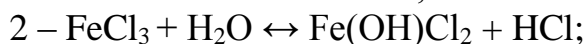
Задание 5. Дополнительный проблемный опыт «Взаимодействие солей щелочных металлов с солями, гидролизующимися по катиону».

К раствору хлорида алюминия прилейте раствор карбоната натрия. Поясните происходящую реакцию.

Практическая работа

Гидролиз солей

Задание 1. 1 – а;



3 – б.

Задание 2.

1) План определения веществ:

- **гидроксид натрия** – щелочь => индикатор покажет щелочную среду;
- **хлорид натрия** – соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой => гидролиза не будет, индикатор не изменит окраску;
- **карбонат натрия** – соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой => индикатор покажет щелочную среду.

Наблюдения

Уравнения реакций,

выводы

Проба индикатором

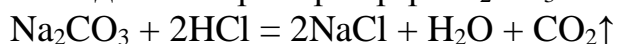
Индикатор покажет в одной пробирке нейтральную среду, в двух – щелочную

В пробирке с нейтральной средой – NaCl, которая не гидролизуется

В двух оставшихся пробирках проба на р-р HCl

В одной из пробирок наблюдается вспенивание

В данной пробирке р-р Na₂CO₃:



Примечание: план может быть составлен в свободном виде, а также этот эксперимент можно предложить для решения одному из вариантов, а второй эксперимент (см. ниже) – другому варианту.

2) Реактивы: в трех пробирках (1, 2, 3) находятся растворы **хлорида алюминия, сульфата натрия и карбоната натрия**; кислотно-основный индикатор.

$\text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^-$ – соль, образованная слабым основанием и сильной кислотой (гидролизуется по катиону).

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ – соль, образованная сильным основанием и сильной кислотой (не гидролизуется).

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$ – соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой (гидролизуется по аниону).

Уравнения: $\text{Al}^{3+} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{AlOH}^{2+} + \text{H}^+$ – среда кислая (пробирка 1)

$\text{CO}_3^{2-} + \text{HOH} \leftrightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$ – среда щелочная (пробирка 3)

Задание 3.

Карбонат натрия гидролизуется по аниону. Так как гидролиз – реакция обратимая, эндотермическая, то при понижении температуры равновесие сместится влево, гидролиз уменьшится. Добавление избытка ионов OH⁻ в

составе гидроксида натрия также сместит равновесие влево (принцип Ле Шателье) (густота окраски индикатора уменьшится после проведения опыта).

Задание 4.

В первой пробирке образуется гидроксид меди (II) характерного ярко-голубого цвета. Сульфат меди (II) подвергается в растворе гидролизу по катиону и раствор имеет кислую среду, а при добавлении раствора карбоната натрия, гидролизующегося по аниону, этот гидролиз усиливается. В результате вместо средних солей образуются менее растворимые основные соли меди:



Примечание. Вместо сульфата меди (II) можно использовать сульфат цинка или магния. В зависимости от условий проведения опыта (температуры, концентрации солей) вместе с основными солями могут образовываться нерастворимые гидроксиды.

Задание 4А.

- 1) Раствор пищевой соды имеет щелочную реакцию вследствие гидролиза соли, образованной слабой кислотой и сильным основанием, по аниону. Щелочная среда губительна для большинства бактерий и грибов, поэтому помогает при воспалительных заболеваниях горла.



- 2) Вариант. Благодаря гидролизу солей образуются многие минералы (например, малахит), состоящие из основных солей. Кислые соли придают слабо-щелочную реакцию воде в Мировом океане, образование вулканических газов также в том числе связано с гидролизом (например, сульфидов), из-за гидролиза алюмосиликатов происходит разрушение горных пород. В живых системах гидролиз обеспечивает наличие фосфатных и гидрокарбонатных буферных систем, обеспечивающих постоянство внутренней среды клеток.

- 3) Гигиена – мытье рук с мылом – возможна благодаря гидролизу натриевых солей высших карбоновых кислот, составляющих основу мыла. Пену образует щелочь.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12,13

«Решение задач, выполнение упражнений»

Цель:

развивать умения и навыки студентов по решению расчетных задач.

Оборудование и материалы

- Периодическая система химических элементов им. Д.И. Менделеева.;
- тетрадь для практических работ;
- калькулятор;
- ручка

Задания для практического занятия

1. Ознакомьтесь с алгоритмом решения задач.
2. Решить задачи.
3. Правильно оформить отчет в тетрадь для практических работ.

Алгоритм решения задач

1. Внимательно прочитайте условие задачи и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии.
2. Повторно прочтите условие для того, чтобы четко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения.
3. Произведите краткую запись условия задания.
4. Если необходимо, составьте уравнение реакции.
5. Определите метод решения задания, составьте план решения.
6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой.
7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные.
8. Проверьте правильность решения задачи.
9. Произведите оценку реальности полученного решения.
10. Запишите ответ.

Задание. Решите задачи. Условие задач необходимо списывать.

Задача 1. Молярная масса, количество вещества, постоянная Авогадро, молярный объем газа.

Типовой пример решения задач.

1. Определите количество атомов водорода в составе образца воды массой 9 г.

Решение:

1) Рассчитываем молярную массу воды:

$$M(H_2O) = 2 + 16 = 18 \text{ г/моль}$$

2) Определяем количество воды:

$$V(H_2O) = m(H_2O) / M(H_2O) = 9 / 18 = 0,5 \text{ моль}$$

3) Из формулы воды следует, что 1 моль H_2O содержит 2 моль атомов водорода (H): $v(H) = 2 * 0,5 = 1 \text{ моль}$

2. Определите массу 11,2 л водорода при нормальных условиях.

Решение:

1) Определяем количество водорода: $v(H_2) = V(H_2) / 22,4 \text{ л/моль}$;

$$v(H_2) = 11,2 / 22,4 = 0,5 \text{ моль.}$$

2) Вычисляем массу водорода:

$$m(H_2) = v(H_2) * M(H_2) = 0,5 * 2 = 1 \text{ г}$$

3. Определите молярную массу газовой смеси, состоящей из 3 г водорода и 16 г кислорода.

Решение:

1) Определяем количества водорода и кислорода в смеси:

$$v(H_2) = m(H_2) / M(H_2) = 3 / 2 = 1,5 \text{ моль};$$

$$v(O_2) = m(O_2) / M(O_2) = 16 / 32 = 0,5 \text{ моль.}$$

2) Количество газовой смеси равно сумме количеств водорода и кислорода:

$$v(\text{смеси}) = v(H_2) + v(O_2) = 1,5 + 0,5 = 2 \text{ моль.}$$

3) Масса газовой смеси равна сумме масс водорода и кислорода:

$$m(\text{смеси}) = m(H_2) + m(O_2) = 3 + 16 = 19 \text{ г.}$$

Какой из перечисленных газов является самым легким: аммиак, фтор, фтороводород, кислород?

Решение.

1) Для расчетов выбираем образцы каждого газа количеством 1 моль.

Тогда их массы будут равны:

$$m(NH_3) = 17 * 1 = 17 \text{ г};$$

$$m(F_2) = 38 * 1 = 38 \text{ г};$$

$$m(HF) = 20 * 1 = 20 \text{ г};$$

$$m(O_2) = 32 * 1 = 32 \text{ г}$$

2) Объем 1 моль газа при н.у. равен: $V = 1 \text{ моль} * 22,4 \text{ л/моль} = 22,4 \text{ л.}$

Определяем плотность газов при н.у. по уравнению: $\rho = m / V$

$$\rho(NH_3) = 17 : 22,4 = 0,76 \text{ г/л};$$

$$\rho(F_2) = 38 : 22,4 = 1,70 \text{ г/л};$$

$$\rho(HF) = 20 : 22,4 = 0,89 \text{ г/л};$$

$$\rho(O_2) = 32 : 22,4 = 1,43 \text{ г/л.}$$

Самую низкую плотность из рассмотренных газов имеет аммиак. Следовательно, он будет самым легким.

1.1. Определите количество атомов кислорода в составе образца гидроксонитрата алюминия массой 16,8 г.

- 1.2. Определите количество атомов водорода в составе образца гидрофосфата аммония массой 26,4г.
- 1.3. Какой объем (н.у.) занимает оксид углерода (II) массой 5,6 г?
- 1.4. Определите плотность оксида серы (IV) при н.у.
- 1.5. Определите молярную массу газа, если известно, что его образец массой 3,2г занимает при н.у. 4,48 л.
- 1.6. Определите молярную массу газовой смеси, состоящей из 2,24 л азота и 4,48 л водорода (н.у.).
- 1.7. Какой объем занимают при н.у. $6,02 \cdot 10^{22}$ молекул оксида углерода (IV)?
- 1.8. Какой из перечисленных газов является самым тяжелым: водород, хлор, азот, хлороводород?
- 1.9. Сколько молекул содержится в 4 кг NaOH; 10,6г Na_2CO_3 ?
- 1.10 Используя данные таблицы, проведите расчеты и заполните таблицу.

Вещество	Исходные данные (постоянные значения)				Условия задания		
	Mr относительная молекулярная масса	M, г/моль молярная масса	V _м , л/моль молярный объем	N, число частиц в 1 моле газа	n, моль количество вещества	m, г масса порции вещества	V, л объем газа
N ₂	28	28	22,4	$6,02 \cdot 10^{23}$	0,5		
H ₂ S	34	34	22,4	$6,02 \cdot 10^{23}$		68	
CO ₂	44	44	22,4	$6,02 \cdot 10^{23}$			5,6

Задача 2. Массовая доля. Вывод формулы вещества.

Типовой пример решения задач.

1. Вычислить массовые доли элементов в ацетоне (CH₃)₂CO.

Решение:

1) Находим относительную молекулярную массу соединения :

$$Mr(\text{CH}_3)_2\text{CO} = (12 + 1 \cdot 3) \cdot 2 + 12 + 16 = 58$$

2) Находим массовую долю углерода (C):

$$W(\text{C}) = n \cdot Ar / Mr((\text{CH}_3)_2\text{CO}) \cdot 100\% = 3 \cdot 12 / 58 \cdot 100\% = 0,621 \cdot 100\% = 62,1\%$$

$$W(\text{H}) = 1 \cdot 6 / 58 = 0,103 \cdot 100\% = 10,3\%$$

$$W(\text{O}) = 16 \cdot 1 / 58 = 0,276 \cdot 100\% = 27,6\%$$

2. В некотором соединении массовая доля азота 30,4 %, кислорода 69,6%.

Выведите простейшую формулу соединения.

Решение:

1) Пусть x-число атомов N, y-число атомов O в данном соединении, тогда формула будет : N_xO_y.

$$x = Mr(\text{N}_x\text{O}_y) \cdot W(\text{N}) / Ar(\text{N})$$

$$y = Mr(\text{N}_x\text{O}_y) \cdot W(\text{O}) / Ar(\text{O})$$

2) составляем соотношение:

$$x/y = (Mr(\text{N}_x\text{O}_y) \cdot W(\text{N}) / Ar(\text{N})) / (Mr(\text{N}_x\text{O}_y) \cdot W(\text{O}) / Ar(\text{O}))$$

$$x/y = (W(\text{N}) / Ar(\text{N})) / (W(\text{O}) / Ar(\text{O}))$$

3) Подставляем данные, получается:

$$x/y = (0,304/14) / (0,696/16)$$

4) Таким образом получается $x/y = 0,0217/0,0435$

Чтобы упростить это соотношение, разделим оба эти числа на наименьшее из них (0,0217).

$$x/y = 1/2$$

Ответ: формула искомого вещества – NO_2

3. Определите массовую долю примесей (в процентах) в составе технического образца хлорида алюминия, содержащего 18 г хлорида алюминия и 2 г примесей.

Решение.

1) Масса образца равна сумме масс хлорида алюминия и примесей:

$$m(\text{образца}) = m(\text{AlCl}_3) + m(\text{примеси}) = 18 + 2 = 20 \text{ г.}$$

2) Рассчитываем массовую долю примесей:

$$w(\text{примесь}) = m(\text{примеси}) / m(\text{образца}) \cdot 100 \% = 2/20 \cdot 100 = 10\%$$

2. Какую массу оксида кальция можно получить при термическом разложении 600 г известняка, содержащего 10% примесей?

Дано:

$$m(\text{CaCO}_3) = 600 \text{ г}$$

$$W(\text{примесей}) = 10\%$$

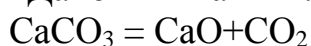
Найти:

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

Решение:

1) Составьте уравнение химической реакции: $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

2) В уравнении подчеркните формулы веществ, которые записаны в «Дано» и «Найти»:



3) Найдите массу чистого вещества (освободиться от примесей):

$$600 \text{ г} - 100\%$$

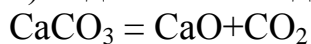
$$X \text{ г} - 10\% \quad X = \frac{600 \cdot 10}{100} = 60 \text{ г} - \text{масса примесей,}$$

Тогда масса чистого CaCO_3 равна $600 - 60 = 540 \text{ г}$

4) Вычислите количество вещества n , которое записано в «Дано». Для расчета берите уже массу чистого вещества:

$$n(\text{количество вещества}) = \frac{m(\text{вещества})}{M(\text{вещества})}$$
$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)} = \frac{540 \text{ г}}{100 \text{ г/моль}} = 5,4 \text{ моль}$$

5) Подпишите найденное n под формулой этого вещества:

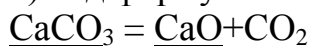


1 моль

1 моль

5,4 моль

6) Под формулой вещества, массу которого надо найти, поставьте x моль



1 моль

1 моль

5,4 моль

x моль

7) Из полученной пропорции выразите x:

$$\begin{array}{cc} 1 \text{ моль} & 1 \text{ моль} \\ 5,4 \text{ моль} & x \text{ моль} \end{array}$$

$$x = \frac{5,4 \text{ моль} \times 1 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = \frac{5,4 \text{ моль}}{1 \text{ моль}} = 5,4 \text{ моль} \quad - \text{ это количество вещества } n(\text{CaO})$$

Зная $n(\text{CaO})$ найдите массу CaO :

$$m = nM$$

$$m(\text{CaO}) = n(\text{CaO}) \cdot M(\text{CaO})$$

$$M(\text{CaO}) = 40 + 16 = 56 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{CaO}) = 5,4$$

$$\text{г/моль} = 302,4 \text{ г}$$

Ответ: $m(\text{CaO}) = 302,4 \text{ г}$

2.1. Вычислите массовые доли элементов в следующих соединениях:

Al_2O_3 , CuSO_4 , B_2O_3 , KClO_3 , $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$.

2.2. Выведите простейшую формулу соединения:

а) в котором массовая доля калия составляет 26,53%, хрома - 35,37%, кислорода - 38,1%.

б) в котором массовая доля фосфора составляет 43,66%, кислорода - 56,34%

в) в котором массовая доля хрома составляет 68,42%, кислорода - 31,58%.

г) в котором массовая доля азота составляет 35%, водорода - 5%, кислорода - 60%.

2.3. Определите массовую долю кислорода (в процентах) в составе оксида серы (IV).

2.4. Хлорид натрия реагирует с 20 г нитрата серебра, содержащего 10% примесей. Найти массу образовавшегося осадка.

2.5. Сколько литров водорода (н.у.) выделится при разложении электрическим током воды массой 72 г, содержащей 2% примесей?

6. Вычислите массу осадка, полученного действием серной кислоты на раствор хлорида бария массой 80 г, содержащего 6% примесей.

2.7. Какое количество вещества (моль) водорода выделится при взаимодействии магния массой 140 г, содержащего 18% примесей с соляной кислотой?

2.8. Какова масса нитрата меди, образующегося при взаимодействии оксида меди(II) массой 40 г, содержащего 8% примесей с азотной кислотой?

2.9. Какое количество вещества (n) воды можно получить, если сжечь 60 г газа водорода, содержащего 4% примесей?

2.10. Сколько литров водорода (н.у.) можно получить при действии избытка разбавленной серной кислоты на цинк массой 30 г, содержащего 1% примесей?

2.11. Сколько литров оксида углерода (IV) (н.у.) можно получить при прокаливании известняка CaCO_3 , массой 80 г, содержащего 20% примесей?

- 2.12. Хлорид магния реагирует с 100 г карбоната натрия, содержащего 7% примесей. Найти массу образовавшегося осадка.
- 2.13. Гидроксид алюминия массой 70 г, содержащего 4% примесей, растворили в соляной кислоте. Какая масса соли при этом образовалась?
- 2.14. Сколько молей(n) кислорода необходимо для полного окисления 85г магния, содержащего 12% примесей?
- 2.15. Какая масса CaO образуется при обжиге 100 кг известняка CaCO_3 , содержащего 8% примесей?
- 2.16. Какой объем кислорода (н.у.) потребуется для сжигания 40г магния, содержащего 5% примесей?
- 2.17. Вычислите массу осадка, полученного действием серной кислоты на раствор хлорида бария массой 200г, содержащего 25% примесей.
- 2.18. Какова масса соли, получившейся при взаимодействии оксида кальция массой 40 г, содержащего 2% примесей, с соляной кислотой?

Перечень вопросов для текущего контроля

Тема «Строение вещества»

1. Что называется химической связью? Какие типы химической связи вы знаете?
2. Что называется ионной связью? Между атомами каких элементов она образуется?
3. Какой заряд имеют ионы металлов? Как они называются?
4. В какие ионы превращаются атомы неметаллов при присоединении электронов?
5. Что называется металлической связью?
6. Какую химическую связь называют ковалентной связью? Какие признаки лежат в основе классификации ковалентной химической связи?
7. Что такое электроотрицательность?
9. Что такое кристаллическая решётка? Какие виды кристаллических решёток существуют?
10. Что такое валентность химических элементов? Поясните это на конкретных примерах.
11. Что относится к бинарным соединениям?
12. Чем объясняется существование элементов с постоянной валентностью? Приведите примеры.
13. Приведите примеры соединений с переменной валентностью.
14. Как и где обозначается степень окисления у атома химического элемента?
15. Какую степень окисления проявляют металлы?
16. Какой заряд имеют катионы и анионы?
17. Чему равна алгебраическая сумма степеней окисления всех атомов в молекуле? Приведите примеры.
18. Какие элементы имеют постоянную степень окисления во всех сложных веществах?
19. Чему равны высшие и низшие степени окисления элементов?
20. Что такое смеси? Какими бывают смеси?

21. Какие смеси называются дисперсными? Какие агрегатные состояния бывают у дисперсных систем. Приведите примеры.
22. Охарактеризуйте коллоидные растворы. Каково значение коллоидных растворов?
23. Дайте понятие веществу. Какие агрегатные состояния веществ вы знаете? Приведите примеры.
24. Чем отличается газообразное состояние вещества от твердого и жидкого?
25. На какие группы по типу кристаллической решетки можно разделить твердые вещества? В чем их различие?

Тема 1.6. Химические реакции

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 14 **«Составление окислительно-восстановительных реакций»**

Цель: совершенствовать умения и навыки в составлении окислительно-восстановительных реакции методом электронного баланса.

Оборудование и материалы

- Таблицы, схемы, раздаточный материал
- тетрадь для практических работ;
- калькулятор;
- ручка

Задания для практического занятия

Студент должен уметь:

- **определять:** степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к разным классам неорганических и органических соединений;
- **объяснять:** природу химической связи (ионной ковалентной, металлической и водородной);
- **проводить:** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

Студент должен знать/понимать:

- **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, ион, химическая связь, электроотрицательность, степень окисления, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление;

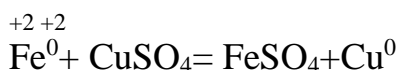
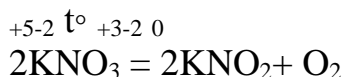
- **основные теории химии**; химической связи, строения органических и неорганических соединений.

Теоретическая часть

Окислительно-восстановительные реакции.

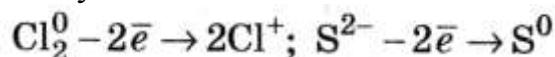
Теория окислительно-восстановительных реакций.

Окислительно – восстановительными реакциями (ОВР) называются реакции, протекающие с изменением степени окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ.

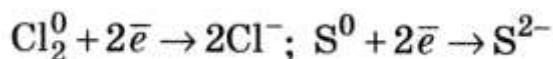


Основные положения теории

- I. *Окислением* называется процесс присоединения электронов атомов, молекулой или ионом.

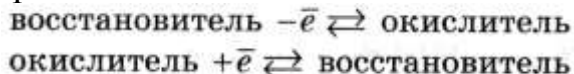


- II. *Восстановлением* называется процесс присоединения электронов атомов, молекулой или ионом.



- III. Атомы, молекулы, ионы, отдающие электроны, называются *восстановителями*, в реакции они окисляются. Степень окисления повышается. Атомы, молекулы, ионы, присоединяющие электроны, называются *окислителями*, в реакции они восстанавливаются. Степень окисления понижается.

- IV. Окисление всегда сопровождается восстановлением и наоборот:



Число электронов, отдаваемых восстановителем, равно числу электронов, присоединенных окислителем.

Важнейшие окислители и восстановители

- **Восстановители:** металлы, водород, углерод, оксид углерода (II) CO, сероводород H₂S, оксид серы (IV) SO₂, сернистая кислота H₂SO₃ и ее соли; йодоводородная кислота HI, бромоводородная кислота HBr, хлороводородная кислота HCl; некоторые катионы солей металлов: сульфат железа (II) FeSO₄, Mn²⁺, Sn²⁺, Pb²⁺, Cr³⁺; азотистая кислота HNO₂, аммиак NH₃, гидразин N₂H₄, оксид азота (II) NO; фосфористые кислоты HPO₂ и H₃PO₃; альдегиды, спирты, муравьиная, щавелевая кислоты, глюкоза.

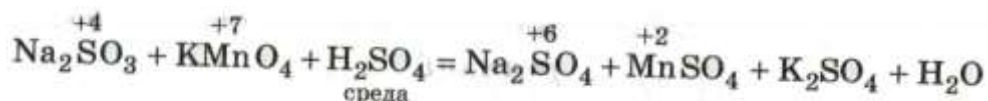
Катод при электролизе.

- **Окислители:** кислород O_2 , озон O_3 , фтор, галогены; перманганат калия $KMnO_4$, манганат калия K_2MnO_4 , оксид марганца MnO_2 ; азотная кислота, концентрированная серная кислота; пероксид водорода H_2O_2 ; хромат K_2CrO_4 и дихромат $K_2Cr_2O_7$ калия; оксид меди (II) CuO , оксид серебра (I) Ag_2O , оксид олова (IV) SnO_2 и свинца (IV) PbO_2 ; ионы металлов, стоящих в ряду активности после водорода: Ag^+ , Au^{3+} ; гипохлориты, хлораты и перхлораты; «Царская водка» - смесь трех объемов HCl и одного объема HNO_3 концентрированных.

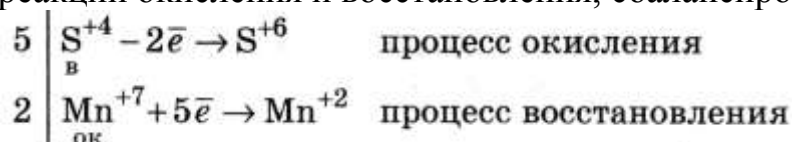
Анод при электролизе.

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций Метод электронного баланса

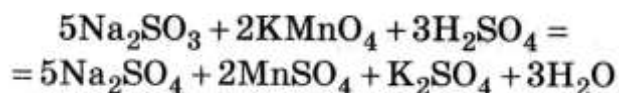
1. Схема реакций с указанием степеней окисления. Найти окислитель и восстановитель.



2. Записать полуреакции окисления и восстановления, сбалансировать заряды.



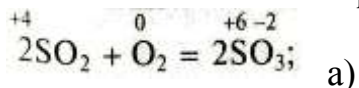
3. Суммировать полуреакции в полное уравнение. Найти коэффициенты при окислителе, восстановителе и других реагирующих и полученных в результате реакции веществах.



Практическая часть

I. Примеры

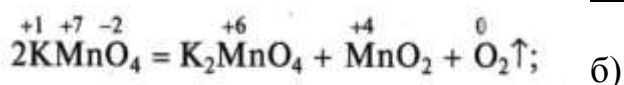
Пример 1



Реакция соединения.

$2S^{+4}O_2$ -восстановитель, т.к. S^{+4} повышает степень окисления до S^{+6} в SO_3 ;
 O_2^0 -окислитель, т.к. O^0 понижает степень окисления до O^{-2} в $S^{-2}O_3$.

ОВР- межмолекулярная.

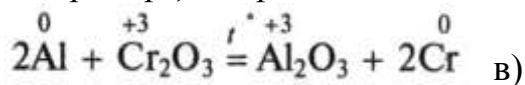


Реакция разложения

$KMnO_4$ - окислитель, т.к. Mn^{+7} понижает степень окисления в соединениях $K_2Mn^{+6}O_4$ и $Mn^{+4}O_2$.

КМnO₄- восстановитель, т.к. O⁻² в MnO₄ повышает степень окисления в соединении O₂⁰.

ОВР – внутримолекулярная, а для марганца и реакция диспропорционирования;

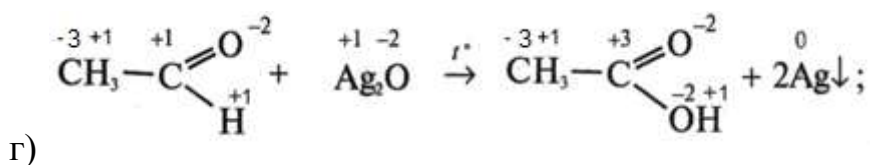


Реакция замещения

Al⁰ повышает степень окисления до Al⁺³ – восстановитель;

Cr⁺³ в соединении Cr₂O₃ понижает степень окисления до Cr⁰ – окислитель;

ОВР – межмолекулярная.



Реакция неполного окисления органического соединения

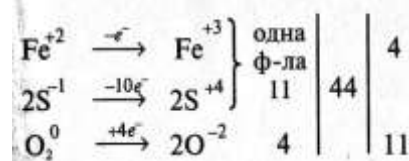
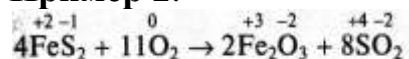
ОВР межмолекулярная, т.к. C₁⁺¹ в альдегиде повышает степень окисления до C⁺³ в кислоте, альдегид-восстановитель.

Ag⁺¹ понижает степень окисления до Ag⁰; Ag₂O- окислитель.

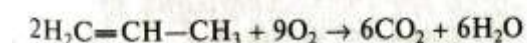
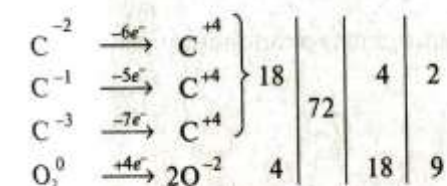
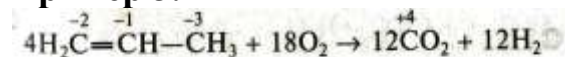
ОВР являются некоторые реакции соединения, разложения, реакции замещения.

Окислитель всегда степень окисления понижает. Восстановитель всегда степень окисления повышает!

Пример 2.



Пример 3.



II. Самостоятельная работа

Задание: составить уравнения ОВР методом электронного баланса и проклассифицировать по признаку нахождения окислителя и восстановителя в соединениях.

Вариант I

- а) $\text{H}_2 + \text{WO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{W}$
- б) $\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Li}_3\text{N}$
- в) $\text{S} + \text{KClO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{KCl}$

Вариант II

- а) $\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{HBr}$
- б) $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CuO}$
- в) $\text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBrO}_3 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №15

«Реакции ионного обмена»

Цель: закрепить теоретические знания по условиям протекания реакций ионного обмена и навыки составления уравнений в молекулярной и ионной форме.

Оборудование и материалы

- Таблицы, схемы, раздаточный материал
- тетрадь для практических работ;
- калькулятор;
- ручка

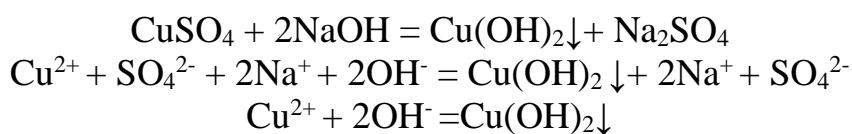
Теоретическая часть

Реакции ионного обмена - реакции, протекающие в водных растворах электролитов между ионами, образующимися в результате диссоциации.

Условия протекания реакций ионного обмена

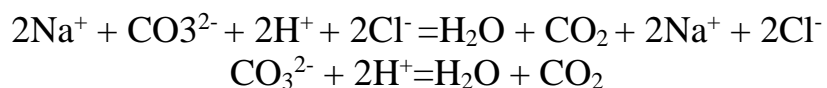
Реакции ионного обмена идут до конца в трех случаях:

1. Если образуется нерастворимое или малорастворимое вещество, выпадающее в осадок (↓)

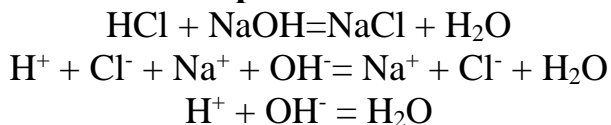


2. Если образуется осадок ()

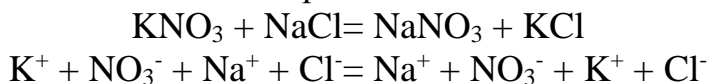




3. Если образуется слабый электролит



Реакции ионного обмена **не протекают до конца**, т.е. являются обратимыми, если образуются два сильных электролита:

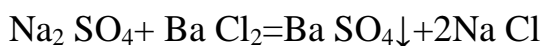


Запомни!

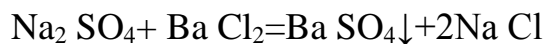
- Формулы сильных электролитов записываются в ионном виде.
- Формулы слабых и средних электролитов записываются в молекулярном виде.
- Формулы нерастворимых и малорастворимых веществ записываются в молекулярном виде.
- Формулы газов и других не электролитов записываются в молекулярном виде.

АЛГОРИТМ составления ионных уравнений

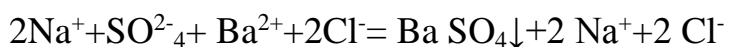
**1. Составить схему химического взаимодействия: слева записать исходные вещества, справа продукты реакции.
Подобрать коэффициенты.**



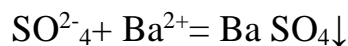
**2. По таблице растворимости определить растворимые и нерастворимые вещества,
если вещество выпадает в осадок,
стрелку вниз (\downarrow), если выделяется газ, стрелку вверх (\uparrow)**



3. Записать уравнение в ионной-молекулярной форме: растворимые электролиты в ионной форме, нерастворимые в молекулярной форме.



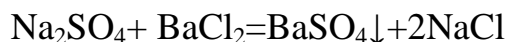
4. Одинаковые ионы, не изменившие своего состояния, исключаем из левой и правой части уравнения и записываем краткое ионное уравнение.



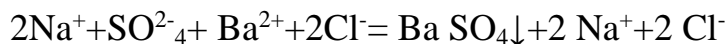
Пример:

Взаимодействие сульфата натрия с хлоридом бария:

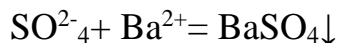
1. В молекулярном виде:



2. В ионно-молекулярном виде:



3. В сокращенном ионно-молекулярном виде:



ЗАДАНИЕ 1: Составить уравнения реакции ионного обмена между заданными веществами молекулярной и ионной форме:

I вариант: сульфат калия и гидроксид бария

гидроксид калия и хлорид магния

карбонат калия и азотная кислота

гидроксид натрия и сернистая кислота.

сульфат натрия и нитрат бария

хлорид железа и гидроксид бария

II вариант: карбонат натрия и хлорид кальция

нитрат меди и сульфата железа

гидроксид натрия и серной кислотой

нитрат алюминия и хлорида калия

фторид серебра и соляной кислотой

силикат натрия и бромид магния

III вариант: фосфат калия и сульфит магния

хлорид алюминия и гидроксид натрия

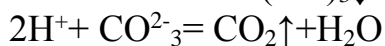
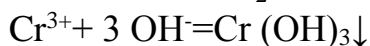
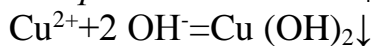
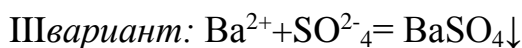
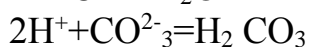
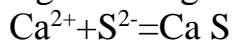
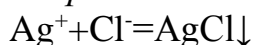
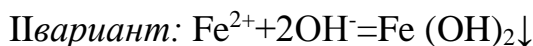
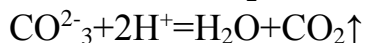
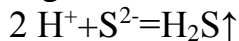
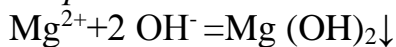
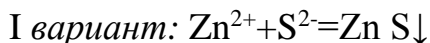
нитрат цинка и гидроксид калия

серная кислота и гидроксид лития

карбонат натрия и нитрат бария

хлорид цинка и фосфат калия

ЗАДАНИЕ 2: Составить молекулярные уравнения реакций, сущность которых выражает следующие сокращенные ионные уравнения:



Тема 1.7. Металлы и неметаллы

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №16 **« Проверочная работа по теме Металлы»**

Цель: определить уровень знаний учащихся по теме: «Металлы» , выявить затруднения в усвоении

Оборудование и материалы

- Таблицы, схемы, раздаточный материал
- тетрадь для практических работ;
- калькулятор;
- ручка

Вариант1

1. Самым распространенным металлом в земной коре является:

а) натрий; б) алюминий; в) золото; г) кальций.

2. Из приведенного перечня

металлов: Na, Cd, Ca, Co, Mn, Li, Au, Zn, Mg, Cu, Os

к легким относятся:

к тяжелым относятся:

3. Получение металлов из руд при высоких температурах называется:

а) электрометаллургия б) пирометаллургия в) гидрометаллургия г) карботермия

4. В электротехнике для производства ламп накаливания используют металлическую нить:

а) Al б) Ca в) Mo г) W

5. При сгорания натрия в кислороде образуется вещество состава ... , а при сгорании железа в кислороде образуется ...

6. Сколько молей оксида алюминия образуется из одного моля алюминия по реакции:

а) 0.5 б) 2 в) 3 г) 4

7. Сплав никеля и хрома, обладающий большой жаропрочностью называется:

а) латунь б) дюралюминий в) бронза г) нихром

8. Верны ли следующие суждения о металлах: А) В периоде с увеличением заряда ядра металлические свойства ослабевают; Б) Все металлы при комнатной температуре являются твердыми.

а) верно только А б) верно только Б в) верны оба суждения г) оба суждения не верны.

9) Медную пластинку внесли в нагретую до температуры красного каления печь. Какой из графиков отражает изменение массы пластинки при окисления меди до оксида меди

а) б) в) г)

10. Какой из перечисленных металлов способен вытеснять водород из воды при комнатной температуре:

а) медь б) железо в) натрий г) серебро

11. При растворения натрия в воде образуется раствор:

а) пероксид натрия б) оксида натрия в) гидроксида натрия г) гидрида натрия

12. Тип связи, существующий в кристаллах металлов:

1) Ионная 2) Ковалентная полярная 3) Ковалентная неполярная 4) Металлическая

13. Соляной кислотой **не** будет взаимодействовать:

а) Cu б) Fe в) Al г) Zn

14. С водой **не** взаимодействует:

а) Ca б) Ni в) Fe г) Na

15. Между какими из попарно взятых веществ, формулы которых даны ниже (электролит берется в виде водного раствора), произойдет химическая реакция:

а) Au и AgNO_3 б) Zn и MgCl_2 в) Pb и ZnSO_4 г) Fe и CuCl_2

16. Сумма всех коэффициентов в уравнении реакции меди с концентрированной серной кислотой равна:

а) 7; б) 6; в) 5; г) 4

17. Качественным реактивом на катион кальция Ca^{2+} является:

а) нитрат-ион б) карбонат-ион в) сульфат-ион г) хлорид-ион

Задания с открытым ответом

18. Осуществите превращения: $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3$. Укажите типы реакции.

Na_2CO_3

5 реакцию напишите в сокращенно-ионном виде.

19. Вычислите массу хлорида алюминия, образующегося при взаимодействии 5.4 г алюминия с соляной кислотой, если выход продукта реакции от теоретически возможного составляет 80%?

20. Щелочной металл массой 1,56 г помещен в избыток газообразного хлора. Полученное твердое вещество растворили в воде и добавили раствор нитрата серебра. При этом образовался осадок массой 5.74 г. Какой металл был взят для реакции?

Инструкция по выполнению работы

На выполнения контрольной работы по химии дается 40 минут. Работа состоит из 20 заданий. К заданию приводится 4 варианта ответа, один из которых верный. На второе и пятое задание необходимо дать самостоятельный ответ. Для определения легких и тяжелых металлов необходимо использовать справочник.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Если какое-то задание вызывает у вас затруднения, пропустите его и постарайтесь выполнить те, в ответах на которые вы уверены. К пропущенным заданиям можно будет вернуться, если у вас останется время.

За выполнение различных по сложности заданий дается один или более баллов. Баллы, полученные вами за выполнения задания, суммируются.

Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

1. Самый активный металл первой группы главной подгруппы :

а) цезий б) рубидий в) калий г) натрий

2. Назовите металлы:

а) самый тяжелый... г) самый легкий...

б) самый твердый ... д) самый легкоплавкий...

в) самый тугоплавкий... е) самый мягкий...

3. Каким методом в металлургии получают щелочные металлы:

а) пирометаллургией; в) электрометаллургией;

б) гидрометаллургией; г) микробиологическим

4. В электротехнике используют следующее физическое свойство меди и алюминия:

а) теплопроводность б) ковкость в) пластичность г) электропроводность

5. При окисления лития в атмосфере воздуха преимущественно образуется вещество состава ... , а при сгорании натрия в кислороде образуется ...

6. Сколько молей оксида железа (III) образуется из одного моля железа по реакции

а) 0.5 б) 2 в) 3 г) 4

7. Какие металлы входят в состав бронзы:

а) медь и свинец; б) медь и олово в) медь и железо; г) медь и ртуть.

8. Верны ли следующие суждения о железе:

А) Простое вещество железо, является только восстановителем; Б) В своих соединениях железо проявляет постоянную степень окисления +2.

а) верно только А б) верно только Б в) верны оба суждения г) оба суждения не верны

9. Кусочек кальция внесли в стакан с водой. Какой из графиков отражает изменение массы полученного раствора при взаимодействии кальция с водой :

а) б) в) г)

10. Какой металл **не** вытесняет водород из разбавленной кислоты:

а) магний б) алюминий в) натрий г) ртуть

11. При взаимодействии калия с разбавленной соляной кислотой преимущественно образуется

а) хлорид калия б) гидроксид калия в) пероксид калия г) оксид калия

12. Металлическая связь имеется в соединении

а) FeO б) FeCl₃ в) Fe г) Fe(OH)₃

13. С азотной концентрированной кислотой **не** взаимодействует:

а) медь б) цинк в) кальций г) алюминий.

14. При взаимодействии какого металла с водой образуется щелочь:

а) магний б) алюминий в) медь г) литий

15. Между какими из попарно взятых веществ, формулы которых даны ниже (электролит берется в виде водного раствора), **произойдет** химическая реакция:

а) Ag и KNO₃ б) Zn и CuCl₂ в) Pb и FeSO₄ г) Fe и MgCl₂

16. Сумма всех коэффициентов в уравнении реакции меди с концентрированной азотной кислотой равна:

а) 7 б) 8 в) 9 г) 10

17. Качественным реактивом на катион бария Ba²⁺ является:

а) нитрат-ион б) карбонат-ион в) сульфат-ион г) хлорид-ион

Задания с открытым ответом

18. Осуществите превращения: Fe → FeSO₄ → Fe(OH)₂ → FeO → Fe → FeCl₃ → Fe(OH)₃

Укажите типы реакции, 6 реакцию рассмотрите с точки зрения ОВР

19. При взаимодействии 5,4 г Al с соляной кислотой было получено 6,4 л водорода (н.у.). Сколько это составляет процентов от теоретически возможного?

20. Щелочноземельный металл массой 8г поместили в избыток газообразного хлора. Полученное твердое вещество растворили в воде и добавили раствор нитрата серебра. При этом образовался осадок массой 57,4 г. Какой металл был взят для реакции?

Ответы

В-1

б

Легкие: Al, Mg, Na, Ca, Li, остальные-тяжелые

б

г

Na₂O₂

Fe₃O₄

а

Г
а
В
В
В
Г
а
б
Г
а
б

21,36

К

В-2

а

Os Cr W Li Hg Cs

В

Г

Li_3N Na_2O_2

а

б

а

б

Г

б

В

Г

Г

б

Г

В

95,2

Ca

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №17

«Получение, соби́рание и распознавание газов»

Цель: получить, собрать и распознать водород, кислород, углекислый газ, аммиак и этилен

Оборудование и материалы

пробирки, спиртовки, спички, лучинки, шпатели, стеклянные трубочки, лакмусовые бумажки, держатели, приборы для получения газов, штативы. Гранулы цинка, оксид марганца (IV), кусочки мрамора, вода, гранулы или кусочки полиэтилена, растворы: соляной кислоты, пероксида водорода, уксусной кислоты, известковой воды, хлорида аммония, щёлочи, перманганата калия (подкисленный).

Ход работы.....

1. Получение, собирание и распознавание водорода

В пробирку поместите две гранулы цинка и прилейте в неё 1—2 мл соляной кислоты. Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции.

Накройте пробирку пробиркой большего диаметра, расположив её немного ниже краёв меньшей пробирки. Через 1—2 мин поднимите большую пробирку вверх и, не переворачивая её, поднесите к пламени спиртовки. Что наблюдаете? Что можно сказать о чистоте собранного вами водорода? Почему водород собирали в перевернутую пробирку?

2. Получение, собирание и распознавание кислорода

В пробирку объёмом 20 мл прилейте 5—7 мл раствора пероксида водорода. Подготовьте тлеющую лучинку (подожгите её и, когда она загорится, взмахами руки погасите). Поднесите к пробирке с пероксидом водорода, куда предварительно насыпьте немного (на кончике шпателя) оксида марганца (IV). Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции.

3. Получение, собирание и распознавание углекислого газа

В пробирку объёмом 20 мл поместите кусочек мрамора и прилейте раствор уксусной кислоты. Что наблюдаете? Через 1—2 мин внесите в верхнюю часть пробирки горящую лучинку. Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

В пробирку налейте 1—2 мл прозрачного раствора известковой воды. Используя чистую стеклянную трубочку, осторожно продувайте через раствор выдыхаемый вами воздух. Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

4. Получение, собирание и распознавание аммиака

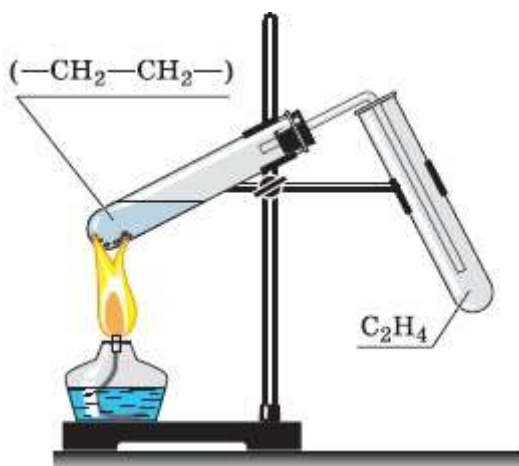
В пробирку прилейте 1—2 мл раствора хлорида аммония, а затем такой же объём раствора щёлочи. Закрепите пробирку в держателе и осторожно

нагрейте на пламени горелки. Что наблюдаете? Запишите уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

Поднесите к отверстию пробирки влажную красную лакмусовую бумажку. Что наблюдаете? Осторожно понюхайте выделяющийся газ. Что ощущаете?

5. Получение, соби́рание и распознавание этилена

Соберите прибор для получения газов. Проверьте его на герметичность. В пробирку поместите несколько гранул или кусочков полиэтилена. Закройте пробкой с газоотводной трубкой и закрепите прибор в лапке штатива, как показано на рисунке 83. Нагрейте содержимое пробирки. Что наблюдаете? Пропустите полученный газ через подкисленный раствор перманганата калия. Что наблюдаете? Запишите уравнения проделанных реакций.



Прибор для получения этилена деполимеризацией полиэтилена

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №18

«Решение экспериментальных задач»

Цель: учиться проводить химические эксперименты по плану, экспериментальным путем различать вещества, характеризовать их свойства, анализировать результаты и оформлять отчет.

Опыт 1. Химическая разминка.

1. В двух пробирках находятся растворы гидроксида натрия и серной кислоты. Подумайте, как различить их, не проводя химических опытов, и осуществите необходимые действия.

2. Отметьте признаки наблюдаемых явлений.

Опыт 2. Химическая загадка.

1. В аптечке стерлись надписи на склянках с растворами борной кислоты (H_3BO_3) и гидрокарбоната натрия ($NaHCO_3$). Подумайте, как помочь лаборанту восстановить надписи.

2. Проведите соответствующие опыты и составьте уравнения химических реакций. Отметьте признаки наблюдаемых явлений.

Алгоритм оформления отчета по практической работе

1. Запишите название практической работы.

2. Запишите цели практической работы.

3. Продумайте план выполнения работы.

4. Перечислите необходимое оборудование и реактивы.

5. Продумайте и запишите правила техники безопасности при работе с данными реактивами и оборудованием.

6. Запишите уравнения соответствующих реакций и отметьте их предполагаемые признаки.

7. Получив разрешение преподавателя, приступайте к выполнению химического эксперимента.

8. Оформите отчет о выполнении в виде таблицы:

Наблюдения
Уравнения реакций

9. Запишите выводы о химических свойствах исследованных классов веществ.

Вариант II

Цель: учиться проводить химические эксперименты по плану, экспериментальным путем различать вещества, характеризовать их свойства, анализировать результаты и оформлять отчет.

Опыт 1. Химическая разминка.

1. В двух пробирках находятся растворы сульфата железа (II) и сульфата алюминия. Подумайте, как различить их, и осуществите необходимые действия.
2. Отметьте признаки наблюдаемых явлений и составьте уравнения реакций.

Опыт 2. Химическая загадка.

1. В склянках без этикеток находятся растворы, предположительно гидроксида калия и фенолфталеина. Подумайте, как можно отличить эти растворы, чтобы восстановить этикетки.
2. Проведите соответствующие действия. Отметьте признаки наблюдаемых явлений.

Алгоритм оформления отчета по практической работе

1. Запишите название практической работы.

2. Запишите цели практической работы.

3. Продумайте план выполнения работы.

4. Перечислите необходимое оборудование и реактивы.

5. Продумайте и запишите правила техники безопасности при работе с данными реактивами и оборудованием.

6. Запишите уравнения соответствующих реакций и отметьте их предполагаемые признаки.

7. Получив разрешение преподавателя, приступайте к выполнению химического эксперимента.

8. Оформите отчет о выполнении в виде таблицы:

Наблюдения
Уравнения реакций

9. Запишите выводы о химических свойствах исследованных классов веществ.

Решение экспериментальных задач

Примечание. Проводится при обобщении и контроле знаний и умений обучающихся и требует от них максимальной самостоятельности.

Цели: учиться экспериментальным путем различать вещества, определять их свойства, проводить химические эксперименты по плану, анализировать результаты и оформлять отчет.

План работы:

1. Определить реактивы для опыта 1 и составить уравнения реакций.
2. Вспомнить химические свойства веществ и определить необходимый реактив для опыта 2.

3. Определить реактивы для опыта 3 и составить схему описанных превращений.

4. Определить правила ТБ.

Оборудование и реактивы:

Вариант I

Штатив с пробирками, спиртовка, зажим пробирочный (или лабораторный штатив), фарфоровая чашка для выпаривания; 2 пробирки – с растворами серной кислоты и гидроксида натрия; кислотно-основный индикатор (лакмус), 2 пронумерованные пробирки – с растворами борной кислоты и гидрокарбоната натрия; растворы соляной кислоты, гидроксида натрия
Штатив с пробирками; 2 пробирки – с растворами сульфата железа (II) и сульфата алюминия; 2 пронумерованные пробирки – с растворами гидроксида калия и фенолфталеином; растворы гидроксида натрия, нитрата серебра, соляной кислоты

ТБ: аккуратно работать с химическими реактивами и лабораторным оборудованием, не пробовать и не нюхать вещества, применять правила работы со спиртовкой и правила нагревания и выпаривания веществ.

Ход работы

Отчет о результатах опытов заносится в таблицу, где представлены алгоритмы их проведения.

Вариант II

Опыт 1.

В обе пробирки добавить кислотно-основный индикатор, например лакмус.

H_2SO_4 – цвет лакмуса красный.

NaOH – цвет лакмуса синий

Опыт 1.

В обе пробирки добавить раствор гидроксида натрия.

$\text{FeSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ – осадок темно-зеленого цвета.

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH} = 2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ – осадок белый гелеобразный

Опыт 2.

Одно из веществ – кислая соль, образованная слабой угольной кислотой.

Нужно добавить к пробам из склянок сильную кислоту. Там, где будет наблюдаться вспенивание, содержится гидрокарбонат натрия:



Опыт 2.

Одно из веществ – щелочь, изменяющая окраску фенолфталеина на малиновую.

Нужно добавить к пробам из склянок щелочь (NaOH). Там, где окраска пробы изменится на малиновую, находится фенолфталеин

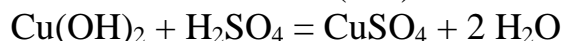
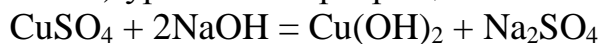
Опыт 3.

1) растворение медного купороса в воде.

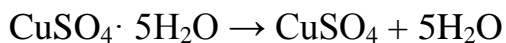
2) добавление раствора гидроксида натрия – выпадает осадок голубого цвета.

- 3) добавление к осадку раствора серной кислоты – растворение осадка.
4) выпаривание раствора – образуются кристаллы молочно-белого цвета.

5) уравнения превращений:



t°



Вывод: в итоге получился сульфат меди (II)

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №19

«Обобщение по теме Общая и неорганическая химия»

Вариант №1

Часть 1. Выберите правильный ответ.

A1. Число атомов всех химических элементов в молекуле серной кислоты равно:

- 1) 3; 2) 4; 3) 7; 4) 6

A2. Число протонов, нейтронов и электронов в атоме фтора ^{19}F :

- 1) $p^+ - 9$; $n^0 - 10$; $e^- - 19$; 2) $p^+ - 10$; $n^0 - 9$; $e^- - 10$;

- 3) $p^+ - 9$; $n^0 - 10$; $e^- - 9$; 4) $p^+ - 9$; $n^0 - 9$; $e^- - 19$

A3. Группа формул веществ с ковалентным типом связи:

- 1) H_2S , P_4 , CO_2 ; 2) H_2 , Na , CuO ; 3) HCl , NaCl , H_2O ; 4) CaO , SO_2 , H_2

A4. Вещество, при растворении которого в воде электролитической диссоциации практически не происходит:

- 1) гидроксид натрия; 2) сульфат калия; 3) хлорид серебра;

- 4) нитрат алюминия.

A5. Валентность фосфора в соединении P_2O_3 :

- 1) I ; 2) III ; 3) II; 4) V

A6. С раствором гидроксида натрия реагируют:

- 1) сульфат меди (II); 2) оксид меди (II); 3) гидроксид калия;
4) азотная кислота; 5) магний; 6) оксид углерода (IV)

A7. Вещества, формулы которых Fe_2O_3 и FeCl_2 являются соответственно:

- 1) основным оксидом и основанием;
2) амфотерным оксидом и кислотой;
3) амфотерным оксидом и солью;
4) кислотой и амфотерным гидроксидом.

Часть 2. Задания на установление соответствия.

В1. Верны ли следующие высказывания?	1) верно только а;
а) Оксид фосфора (V) - кислотный оксид.	2) верны оба суждения;
б) Соляная кислота - одноосновная кислота.	3) верно только б;
	4) оба суждения не верны

В2. Верны ли суждения о металлах и их соединениях:	1) верно только а;
а) Все металлы взаимодействуют	2) верно только б;

с растворами кислот с выделением газа водорода.	
б) Водородные соединения металлов называются гидридами.	3) верны оба суждения;
	4) неверны оба суждения

В3. Формула вещества:	Класс соединения:
а) H_3PO_4 ;	1) соль;
б) SO_3 ;	2) основной оксид;
в) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;	3) нерастворимое основание;
г) CaCl_2 ;	4) кислотный оксид;
	5) кислота;
	6) растворимое основание.

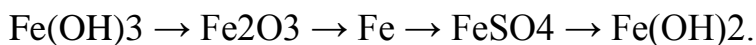
В4. Исходные	Продукты реакции:
--------------	-------------------

вещества:	
а) NH_3 и HCl ;	1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ и H_2 ;
б) Cu и HNO_3 ;	2) NO ;
в) N_2 и O_2 ;	3) NH_4Cl ;
	4) N_2O_5 ;
	5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, H_2O , NO_2

Часть 3. Запишите номер задания и полное решение.

C1. Дайте характеристику фосфора по его положению в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.

C2. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме:



Назовите все сложные вещества, укажите тип реакции.

C3..Написать метод электронного баланса (определить окислитель и восстановитель): $\text{HCl} + \text{CrO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

C4. Решить задачи.

1. Какая масса гидроксида натрия потребуется для превращения сульфата меди (II) массой 16 г в гидроксид меди (II)?

2. Имеется 30%-ный раствор азотной кислоты. Вычислите массу кислоты, содержащейся в 200 г такого раствора.

3. При соединении 18 г алюминия с кислородом выделяется 547 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

Вариант №2

Часть 1. Выберите правильный ответ.

A1. Число атомов всех химических элементов в молекуле фосфорной кислоты равно:

1) 3; 2) 6 ; 3) 10; 4) 8

A2. Число протонов, нейтронов и электронов в атоме хлора $^{35}_{17}\text{Cl}$

1) $p^+ - 18$; $n^0 - 18$; $e^- - 18$; 2) $p^+ - 17$; $n^0 - 17$; $e^- - 17$;

3) $p+ - 17$; $n0 - 18$; $\bar{e} - 18$; 4) $p+ - 17$; $n0 - 18$; $\bar{e} - 17$

A3.Группа формул веществ с ионным типом химической связи:

1) Na_2S , KCl , HF ; 2) K_2O , NaH , NaF ; 3) CO_2 , $BaCl_2$, $NaOH$; 4) Ca , O_2 , $AlCl_3$

A4.Вещество, которое в водном растворе полностью диссоциирует:

1) оксид меди; 2) нитрат калия; 3) сульфат бария; 4) гидроксид железа (III)

A5. Валентность серы в соединении H_2S :

1) I ; 2) III ; 3) II; 4) V

A6.В реакцию с раствором соляной кислоты вступают:

1) ртуть; 2) гидроксид магния; 3) оксид натрия;

4) карбонат натрия; 5) хлорид бария; 6) оксид серы (VI)

A7.Вещества, формулы которых SO_3 и $FeSO_4$ являются соответственно:

1) основным оксидом и солью; 2) амфотерным оксидом и кислотой ;

3) кислотным оксидом и солью; 4) кислотой и солью

Часть 2. Задания на установление соответствия.

В1. Верны ли следующие высказывания?	1) верно только а;
а) Серная кислота – двухосновная.	2) верны оба;
б) Оксид калия – основной оксид.	3) верно только б;
	4) оба суждения не верны.

В2. Верны ли суждения	1) верно только а;
-----------------------	--------------------

о соединениях азота:	
а) Водный раствор аммиака имеет водную среду.	2) верно только б;
б) Нитраты термически неустойчивы и разлагаются с выделением кислорода.	3) верны оба суждения
	4) неверны оба суждения

В3. Формула вещества:	Класс соединения:
а) LiOH;	1) соль;
б) SO ₂ ;	2) основной оксид;
в) HNO ₃ ;	3) нерастворимое основание;
г) CaCO ₃	4) кислотный оксид ;
	5) кислота;
	6)

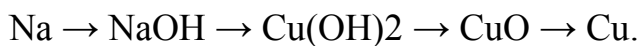
	растворимое основание
--	--------------------------

В4. Вещества:	Продукты горения:
а) H ₂ S;	1) SO ₂ и H ₂ O ;
б) Na ;	2) CO ₂ ;
в) CO ;	3) Na ₂ O ;
	4) Na ₂ O ₂ ;
	5) SO ₃ , H ₂ O

Часть3. Запишите номер задания и полное решение.

С1. Дайте характеристику алюминия по его положению в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.

С2. Составьте уравнения химических реакций согласно схеме:



Назовите все сложные вещества, укажите тип реакции.

С3. Написать метод электронного баланса (определить окислитель и восстановитель): $\text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

С4. Решите задачи.

1. Сколько граммов гидроксида калия потребуется для взаимодействия с 70 г серной кислоты?

2. Имеется раствор хлорида натрия массой 250 г, в котором содержится 50 г хлорида натрия. Вычислите массовую долю соли в этом растворе.

3. Путем сжигания серы получено 32 г оксида серы (IV), причем выделилась теплота, соответствующая 146,3 кДж. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №20

«Обобщение по теории химического строения»

Построение изомеров органических соединений

Учебная цель: сформировать представление об изомерии, строить молекулы изомеров предельных углеводородов.

Обучающийся должен знать:

- классификацию органических соединений; основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

Обучающийся должен уметь:

- составлять полные и краткие структурные формулы углеводородов; составлять формулы изомеров и гомологов для предложенного вещества.

Задачи практического занятия:

1. Закрепить теоретические знания об изомерии органических соединений.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Выполнить практические задачи.
4. Ответить на вопросы для контроля.

Обеспеченность занятия:

1. Учебно-методическая литература:

- Габриелян О.С. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Академия, 2015. – 256 с.

1. Справочная литература:

- Таблица «Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов) нормального (неразветвленного) строения и их одновалентные радикалы» приложение 1.
- Периодическая система химических элементов им. Д.И. Менделеева (приложение 2).

1. Тетрадь для практических и контрольных работ.
2. Калькулятор.
3. Ручка.

**Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме
практического занятия**

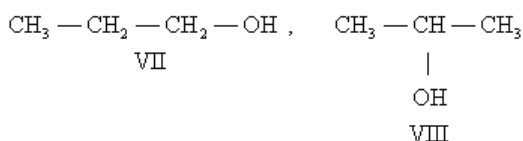
Изомеры, химические соединения, одинаковые по составу и молекулярной массе, но различающиеся по строению и свойствам (химическим и физическим). Изомерия открыта в 1823 г. Ю. Либихом.

Различают два основных вида изомерии: структурную и пространственную (стереоизомерию). Структурные изомеры отличаются друг от друга порядком связей между атомами в молекуле; стереоизомеры – расположением атомов в пространстве при одинаковом порядке связей между ними.

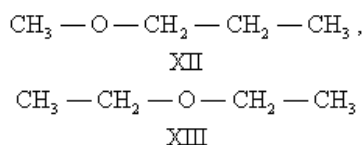
Структурная изомерия подразделяется на несколько разновидностей. Изомерия скелета обусловлена различным порядком связи между атомами углерода, образующими скелет молекулы. Так, может существовать только один нециклический насыщенный углеводород с тремя атомами С – пропан (I). Углеводородов такого же типа с четырьмя атомами С может быть уже два: *n*-бутан (II) и изобутан (III), а с пятью атомами С – три: *n*-пентан (IV), изопентан (V) и неопентан (VI):

Для углеводорода C₂₀H₄₂ возможно уже 366 319 изомеров.

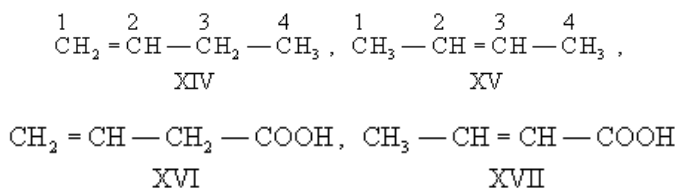
Изомерия положения обусловлена различным положением какой-либо реакционноспособной группы (функциональной группы, заместителя) при одинаковом углеродном скелете молекул. Так, пропану соответствуют два изомерных спирта: *n*-пропиловый (VII) и изопропиловый (VIII):



В ряду алифатических простых эфиров, сульфидов и аминов существует специальный вид изомерии — метамерия, обусловленная различным положением гетероатома в углеродной цепи. Метамерами являются, например, метилпропиловый (XII) и диэтиловый (XIII) эфиры:

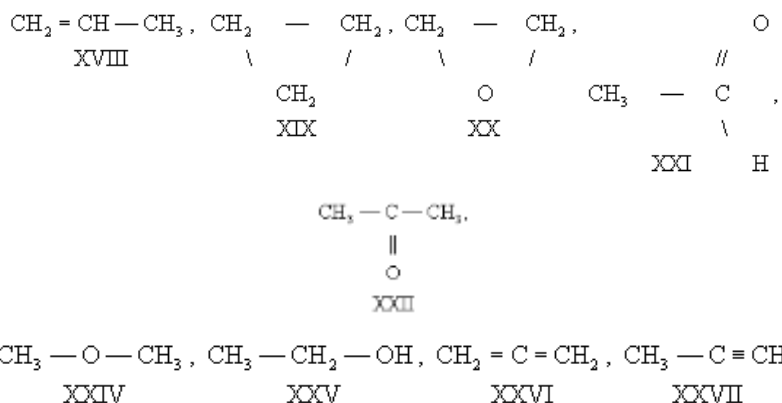


Изомерия непредельных соединений может быть вызвана различным положением кратной связи, как, например, в бутене-1 (XIV) и бутене-2 (XV), в винилуксусной (XVI) и кротоновой (XVII) кислотах:

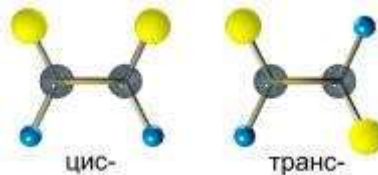


В большинстве случаев структурные изомеры сочетают признаки изомерии скелета и положения, содержат различные функциональные группы и

принадлежат к разным классам веществ, вследствие чего они отличаются друг от друга значительно больше, чем рассмотренные выше изомеры веществ одного и того же типа. Например, изомерами являются пропилен (XVIII) и циклопропан (XIX), окись этилена (XX) и ацетальдегид (XXI), ацетон (XXII) и пропионовый альдегид (XXIII), диметиловый эфир (XXIV) и этиловый спирт (XXV), аллен (XXVI) и метилацетилен (XXVII):

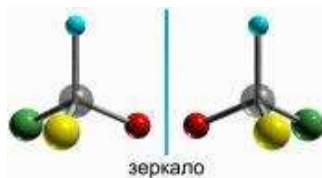


Пространственная изомерия подразделяется на два вида: геометрическую (цис-транс-изомерию) и оптическую. Геометрическая изомерия свойственна соединениям, содержащим двойные связи ($\text{C} = \text{C}$, $\text{C} = \text{N}$ и др.), и неароматическим циклическим соединениям; она обусловлена невозможностью свободного вращения атомов вокруг двойной связи или в цикле. В этих случаях заместители могут быть расположены либо по одну сторону плоскости двойной связи или цикла (цис-положение), либо по



разные стороны (транс-положение).

Оптическая изомерия свойственна молекулам органических веществ, не имеющим плоскости симметрии (плоскости, разделяющей молекулу на две зеркально тождественные половины) и не совмещающимся со своим зеркальным отображением.



Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию

1. Что изучает органическая химия?
2. Основные положения теории А.М. Бутлерова.
3. Какие углеводороды называются предельными?

Задания для практического занятия:

1. Решить предложенные задачи.
2. Правильно оформить их в тетрадь для практических и контрольных работ.
3. Ответить на все вопросы для контроля.
4. Отчитаться о выполненной работе преподавателю.

Задание

Построить всевозможные изомеры для данных формул, рассчитать процентный состав углерода и водорода.

Вариант 1	Вариант 2
C_6H_{14}	C_5H_{12}
C_8H_{18}	C_7H_{16}

Образец решения задания

Построить всевозможные изомеры для $C_5H_{11}Cl$, рассчитать процентный состав углерода, водорода и хлора.

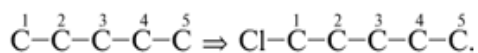
Алгоритм решения

Дано: $C_5H_{11}Cl$

Найти: построить изомеры, рассчитать $\omega(C)$, $\omega(H)$ и $\omega(Cl)$.

Решение

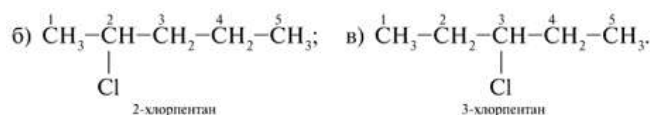
1. Записывают линейную углеродную цепь C_5 : $C-C-C-C-C$.
2. Определяют, к какому классу углеводородов принадлежит данное соединение. Определение производят с помощью общих формул для углеводородов разных классов (C_nH_{2n+2} , C_nH_{2n} и т.п.). Вещество $C_5H_{11}Cl$ – хлоралкан, т.е. является производным алкана вида C_nH_{2n+2} ($n = 5$), в котором один атом H замещен на Cl. Значит, все связи в молекуле одинарные и нет циклов.
3. Нумеруют атомы C углеродной цепи (углеродного скелета) и при C-1 помещают гетероатом Cl:



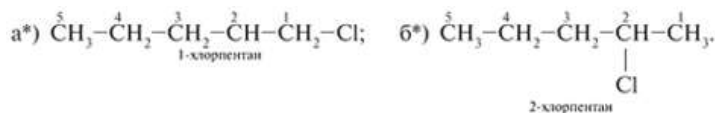
4. Записывают необходимое число атомов водорода при каждом углероде цепи, учитывая, что валентность углерода равна четырем. В результате получают изомер а):



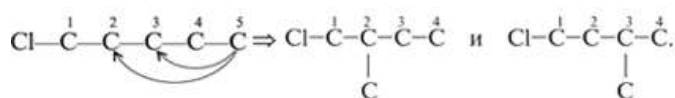
5. Перемещают атом хлора по главной цепи C_5 , последовательно соединяя его с атомами C-2 и C-3. Так получают изомеры б) и в):



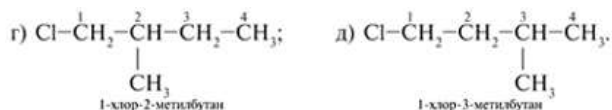
Дальнейшее смещение хлора вправо по цепи новых изомеров не дает. Так, изомер а*) тождественен изомеру а), изомер б*) идентичен изомеру б). Просто в изомерах а*) и б*) меняется направление нумерации атомов С, счет ведется справа налево (без звездочек было слева направо):



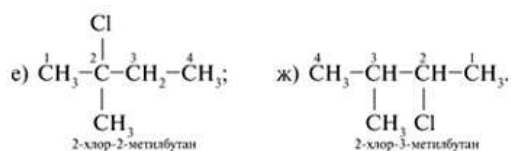
6. Исходя из углеродного скелета (см. пункт 3), крайний (пятый) атом С отрывают и помещают заместителем к внутреннему углероду цепи (сначала к С-2, потом к С-3). Получают главные цепи С₄ с углеродным заместителем при С-2 и С-3:



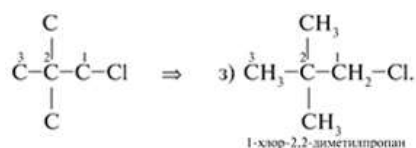
Записывают структурные формулы новых изомеров:



7. Помещая хлор при внутренних атомах С главной углеродной цепи С₄, получают два дополнительных изомера:



8. Вещество формулы С₅Н₁₁Сl может иметь трехуглеродную главную цепь С₃:



Таким образом, для вещества с молекулярной формулой С₅Н₁₁Сl можно составить восемь структурных формул изомеров а)–з), различающихся строением.

9. Далее рассчитаем процентный состав углерода, водорода и хлора.

9.1. Из Периодической таблицы Д.И. Менделеева (приложение 2) выписываем значения относительных масс атомов элементов, входящих в состав С₅Н₁₁Сl:

$$\text{Ar(H)} = 1, \text{Ar(C)} = 12, \text{Ar(Cl)} = 35,5$$

9.2. Записываем формулу расчета в общем виде $Mr(C_5H_{11}Cl)$:

$$Mr(C_5H_{11}Cl) = n_1 \cdot Ar(C) + n_2 \cdot Ar(H) + n_3 \cdot Ar(Cl)$$

9.3. Подставляем значения относительных атомных масс элементов с учетом моль-атомов в формулу расчета и вычисляем:

$$Mr(C_5H_{11}Cl) = 5 \cdot Ar(C) + 11 \cdot Ar(H) + Ar(Cl) = 5 \cdot 12 + 11 \cdot 1 + 35,5 = 106,5$$

9.4. Вычисляем массовую долю элементов по формуле:

$$\omega(\text{элемента}) = \frac{n \cdot Ar(\text{элемента})}{Mr(\text{вещества})} \cdot 100\% \quad (1)$$

где ω – массовая доля элемента в веществе;

A_r – относительная атомная масса;

n – индекс в химической формуле;

M_r – относительная молекулярная масса вещества.

Массовые доли выражают в процентах или в долях:

$$\omega(C) = n(C) \cdot Ar(C) \cdot 100\% / Mr(C_5H_{11}Cl) = 5 \cdot 12 \cdot 100\% / 106,5 = 56,34\%.$$

$$\omega(H) = n(H) \cdot Ar(H) \cdot 100\% / Mr(C_5H_{11}Cl) = 11 \cdot 1 \cdot 100\% / 106,5 = 10,33\%.$$

$$\omega(Cl) = n(Cl) \cdot Ar(Cl) \cdot 100\% / Mr(C_5H_{11}Cl) = 35,5 \cdot 100\% / 106,5 = 33,33\%.$$

9.5. Проверим расчет, сложив массовые доли элементов:

$$\omega(C) + \omega(H) + \omega(Cl) = 56,34 + 10,33 + 33,33 = 100 \%$$

Следовательно, расчет выполнен верно.

Ответ: $\omega(C) = 56,34\%$; $\omega(H) = 10,33\%$; $\omega(Cl) = 33,33\%$.

Вопросы для контроля

1. Запишите общую формулу любого представителя гомологического ряда предельных углеводородов.
2. Какие виды изомерии вы знаете?

Форма контроля выполнения практического задания:

Выполненная работа представляется преподавателю в тетради для выполнения практических работ по дополнительной дисциплине «Основы химии».

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №21 «Проверочная работа по темам «Алканы», «Алкены»

Учебная цель: сформировать представление о строении и свойствах предельных и непредельных углеводородов.

Образовательные результаты, заявленные во ФГОС третьего поколения:

Обучающийся должен знать:

- гомологический ряд предельных и непредельных углеводородов, строение, физические и химические свойства, способы получения

Обучающийся должен уметь:

- самостоятельно составлять формулы изомеров и гомологов, решать задачи на определение формулы, выполнять превращения.

Тестовы задания

Вариант №1.

Часть А

1А. Алканам соответствует общая формула

- 1) C_nH_{2n} 2) C_nH_{2n-6}
3) C_nH_{2n+2} 4) C_nH_{2n-2}

2А. Гомологом этилена не является

- 1) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$ 2) $CH_2=CH-CH_2-CH_2-CH_3$
3) $CH_2=CH-CH_3$ 4) $CH_3-CH_2-CH_3$

3А. Структурным изомером пентена – 1 является

- 1) циклопентан 2) пентен – 2
3) 2 – метилбутен 4) 2 – метилпентен 1

4А. Алкан, молекула которого содержит 6 атомов углерода, имеет формулу:

- 1) C_6H_{14} 2) C_6H_{12}
3) C_6H_{10} 4) C_6H_6

5А. Номера атомов, находящихся в состоянии sp^2 - гибридизации в молекуле бутена – 2

- 1) 1 и 2 2) 2 и 3
3) 3 и 4 4) 1 и 4

6А. Изомерами являются

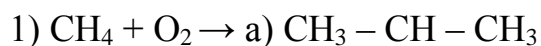
- 1) 2,2 –диметилпропан и пентан 2) гексан и 2-метилбутан
3) 3-этилгексан и 3-этилпентан 4) пропан и пропен

7.А. Только σ - связи имеются в молекуле

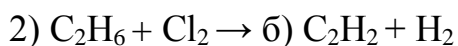
- 1) бутена 2) пропилена
3) этилена 4) пентана

Часть В

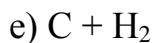
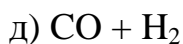
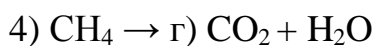
В1. Найдите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции:



|



$t 1500^\circ$



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

В2. Для метана характерно:

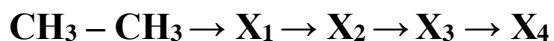
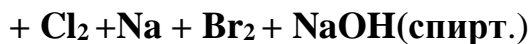
- а) тетраэдрическое строение молекул
б) вступление в реакции гидрирования
в) плохая растворимость в воде
г) жидкое агрегатное состояние при н.у.
д) наличие одной π -связи
е) наличие четырех σ -связей

Ответ: _____

Часть С

С1. Определите формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором 85,7%, а плотность паров по водороду 56.

C2. Осуществите следующие превращения. Запишите уравнения реакций.



Вариант №2.

Часть А

1А. Вещества с общей формулой C_nH_{2n} могут относиться к классам

- 1) алкинов и алкенов 2) алкинов и алкадиенов
- 3) алкенов и алкадиенов 4) алкенов и циклопарафинов

2А Гомологом C_7H_{16} является

- 1) 2- метилгексан 2) 3- метилоктен
- 3) 3- метилгексан 4) октан

3А. Число σ -связей в молекуле 2 – метилпропана равно

- 1) 10 2) 11
- 3) 13 4) 12

4А. Структурным изомером пентена – 1 является

- 1) циклопентан 2) пентен – 2
- 3) 2 – метилбутен 4) 2 – метилпентен 1

5А. Тип реакции $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$

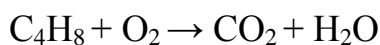
- 1) замещение 2) присоединение
- 3) гидрирование 4) разложение

6А. Для получения углеводорода с более длинной углеродной цепью применяют реакцию:

- 1) Вюрца 2) Зайцева
- 3) Кучерова 4) Марковникова

Часть В

В1. Установите соответствие между формулой вещества и коэффициентом, стоящим перед ним в уравнении реакции:



- 1) C_4H_8 а) 1
- 2) O_2 б) 2

3) CO₂ в) 4

4) H₂O г) 5

д) 6

е) 8

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

В2. Для этилена характерно

А) наличие в молекулах двойной связи

Б) хорошая растворимость в воде

В) обесцвечивание бромной воды

Г) наличие в молекулах только одинарных связей

Д) реакция полимеризации

Е) наличие тройной связи

Ответ: _____

Часть С

С1. Определите формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором равна 20%.

Относительная плотность углеводорода по водороду равна 15.

С2. . Осуществите следующие превращения. Запишите уравнения реакций.

$+H_2O + 1 \text{ моль } Cl_2 + Na, t$

$Al_4C_3 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow X_3$

Вариант №3.

Часть А

1А. Гомолог вещества, формула которого $CH_2=CH-CH-CH_2-CH_3$

|

CH₃

1) 2 – метилгексан 2) гептан

3) гекан 4) 3 - метилгекен

2А. Вещество, являющееся исходным в реакции полимеризации, называется:

- 1) мономер 2) полимер
3) димер 4) тример

3А. Число σ связей в молекуле этилена равно

- 1) 1 2) 3
3) 5 4) 4

4А. Диметилпропан относится к классу углеводородов, общая формула которого

- 1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n-2}
3) C_nH_{2n} 4) C_nH_{2n+1}

5А. Валентный угол в молекулах алкенов составляет

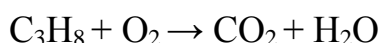
- 1) $109^\circ 28'$ 2) 180°
3) 120° 4) $104^\circ 5'$

6А. Продуктом реакции бутена-1 с хлором является

- 1) 2-хлрбутен-1 2) 1,2-дихлорбутан
3) 1,1-дихлорбутан 4) 1,2-дихлорбутен-1

Часть В

В1. Установите соответствие между формулой вещества и коэффициентом, стоящим перед ним в уравнении реакции:



- 1) C_3H_8 А) 3
2) O_2 Б) 2
3) CO_2 В) 8
4) H_2O Г) 4
Д) 1
Е) 5

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

В2. И для метана, и для пропена характерны:

- А) реакции бромирования

Б) жидкое агрегатное состояние при н.у.

В) наличие π -связи в молекулах

Г) реакции гидрирования

Д) горение на воздухе

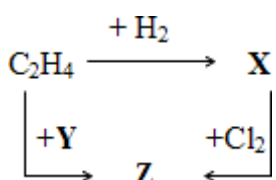
Е) малая растворимость в воде

Ответ: _____

Часть С

С1. Определите формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором 85,7%, а плотность паров по водороду 56.

С2. Осуществите следующие превращения. Запишите уравнения реакций.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №22

«Проверочная работа по темам «Алкины», «Арены»

Цель: определить уровень знаний студентов по темам: «Алкины», «Арены», выявить затруднения в усвоении

Оборудование и материалы

- Таблицы, схемы, раздаточный материал
- тетрадь для практических работ;
- калькулятор;
- ручка

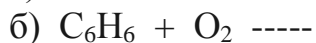
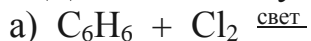
Вариант 1

1. Составьте не менее 5 изомеров, отвечающих формуле C_7H_{12} , имеющие в главной углеродной цепи 5 атомов углерода. Назовите составленные Вами изомеры.

2. Напишите реакцию хлорирования пропина. Назовите полученное соединение.

3. Составить формулу 1,2-диметилбензола. Подобрать к данному веществу 1 изомер и назвать его.

4. Дописать следующие уравнения реакций:



Вариант 2

1. Составьте не менее 5 изомеров, отвечающих формуле C_6H_{10} , имеющие в главной углеродной цепи 5 атомов углерода. Назовите составленные Вами изомеры.

2. Напишите реакцию фторирования бутана. Назовите полученное соединение.

3. Составить формулу 1-метил-2-этилбензола. Подобрать к данному веществу 1 изомер и назвать его.

4. Дописать следующие уравнения реакций:



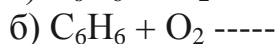
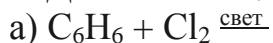
Вариант 3

1. Составьте не менее 5 изомеров, отвечающих формуле C_7H_{12} , имеющие в главной углеродной цепи 5 атомов углерода. Назовите составленные Вами изомеры.

2. Напишите реакцию хлорирования пропина. Назовите полученное соединение.

3. Составить формулу 1,2-диметилбензола. Подобрать к данному веществу 1 изомер и назвать его.

4. Дописать следующие уравнения реакций:



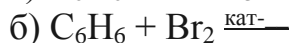
Вариант 4

1. Составьте не менее 5 изомеров, отвечающих формуле C_6H_{10} , имеющие в главной углеродной цепи 5 атомов углерода. Назовите составленные Вами изомеры.

2. Напишите реакцию фторирования бутана. Назовите полученное соединение.

3. Составить формулу 1 –метил 2-этилбензола. Подобрать к данному веществу 1 изомер и назвать его.

4. Дописать следующие уравнения реакций:



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №23

«Проверочная работа по теме «Углеводороды»

Цель: определить уровень знаний студентов по разделу «Углеводороды», выявить затруднения в усвоении

Оборудование и материалы

- Таблицы, схемы, раздаточный материал
- тетрадь для практических работ;
- калькулятор;
- ручка

Форма контроля: письменная, тестовая

Вид контроля: итоговый

Уровень А - тесты выборки

Уровень В – тесты сличения

Уровень С – тесты напоминания

Часть А. Тестовые задания с выбором ответа. За задание 1 балл,

Часть Б. Задания со свободным ответом,

Часть С. Задача.

Критерии оценок за работу: Максимальное количество баллов-**23**.

«5» - **17 – 23 баллов** (76 - 100%),

«4» - **11 – 22 баллов** (47 – 75%),

«3» - **8 – 10 баллов** (34 – 46%),

«2» **менее 8 баллов**

В проверочную работу были включены вопросы и задания по теме:

«Углеводороды»:

1.Общая формула классов углеводородов.

2.Номенклатура.

3.Гомологи и изомеры.

4.Химические реакции данных классов.

5.Генетическая связь между классами.

6.Основные области применения.

7.Задача на нахождение формулы.

Вариант 1

Часть А. Тестовые задания с выбором ответа. За задание 1 балл

1. Укажите общую формулу аренов

- 1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n-2} 4) C_nH_{2n-6}

2. Укажите к какому классу относится УВ с формулой $CH_3 - CH_3$

- 1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов

3. Укажите название изомера для вещества, формула которого $CH_2 = CH - CH_2 - CH_3$

- 1) 2 метилбутен 2 2) бутен 2 3) бутан 4) бутин 1

4. Укажите название гомолога для пентадиена 1,3

- 1) бутадиен 1,2 2) бутадиен 1,3 3) пропадиен 1,2 4) пентадиен 1,2

5. Укажите название вещества, для которого характерна реакция замещения

- 1) бутан 2) бутен 1 3) бутин 4) бутадиен 1,3

6. Укажите название вещества, для которого характерна реакция гидрирования

- 1) пропен 2) пропан 3) этан 4) бутан

t Ni, +H

7. Укажите формулу вещества X в цепочке превращений $CH_4 \rightarrow X \rightarrow C_2H_6$

- 1) CO_2 2) C_2H_2 3) C_3H_8 4) C_2H_6

8. Укажите, какую реакцию применяют для получения УВ с более длинной цепью

- 1) Вюрца 2) Кучерова 3) Зайцева 4) Марковникова

9. Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом

- 1) C_2H_4 и CH_4 2) C_3H_8 и H_2 3) C_6H_6 и H_2O 4) C_2H_4 и H_2

10. Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании метана

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

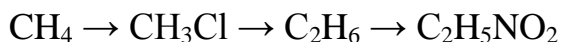
11. Сколько литров углекислого газа образуется при сжигании 4,2 г пропена

- 1) 3,36 л 2) 6,36 л 3) 6,72 л 4) 3,42 л

Часть Б. Задания со свободным ответом

12. Перечислите области применения алкенов. 2 балла

13. Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений: 6 баллов



Дайте названия продуктам реакции

Часть С. Задача

14. Выведите молекулярную формулу УВ, массовая доля углерода в котором составляет 83,3%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду составляет 29. 4 балла

Вариант 2

Часть А. Тестовые задания с выбором ответа. За задание 1 балл

1. Укажите общую формулу алкенов

- 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ 2) C_nH_{2n} 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

2. Укажите к какому классу относится УВ с формулой $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH}_2$



- 1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов

3. Укажите название изомера для вещества, формула которого $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{C} - \text{CH}_3$

- 1) пентин 2 2) бутан 3) бутен 2 4) бутин 1

4. Укажите название гомолога для бутана

- 1) бутен 2) бутин 3) пропан 4) пропен

5. Укажите название вещества, для которого характерна реакция замещения

- 1) гексан 2) гексен 1 3) гексин 1 4) гексадиен 1,3

6. Укажите название вещества, для которого характерна реакция гидрирования

- 1) метан 2) пропан 3) пропен 4) этан

t, Pt



7. Укажите формулу вещества X в цепочке превращений $\text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3 \rightarrow \text{X}$

- 1) $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl} - \text{CH}_3$ 2) $\text{CH}_3 - \text{CCl}_2 - \text{CH}_3$ 3) $\text{CH}_3 - \text{CHCl} - \text{CH}_3$ 4) $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

8. Укажите, согласно какому правилу осуществляется присоединение галогеноводородов к несимметричным алкенам

- 1) Вюрца 2) Кучерова 3) Зайцева 4) Марковникова

9. Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом

- 1) C_3H_8 и O_2 2) C_2H_4 и CH_4 3) C_4H_{10} и HCl 4) C_2H_6 и H_2O

10. Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании этана

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

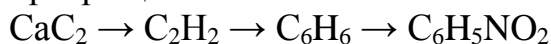
11. Сколько в граммах паров воды образуется при сжигании 5,8 г бутана

- 1) 9 г 2) 15 г 3) 12 г 4) 18 г

Часть Б. Задания со свободным ответом

12. Перечислите области применения алканов. 2 балла

13. Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений: 6 баллов



Дайте названия продуктам реакции

Часть С. Задача

14. Выведите молекулярную формулу УВ, массовая доля углерода и водорода в котором составляют 81,82% и 18,18%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду составляет 2.

4 балла

Вариант 3

Часть А. Тестовые задания с выбором ответа. За задание 1 балл

1. Укажите общую формулу алкинов

- 1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n-2} 4) C_nH_{2n-6}

2. Укажите к какому классу относится УВ с формулой $C_6H_5-CH_3$

- 1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов

3. Укажите название изомера для вещества, формула которого $CH_3-CH-CH_2-CH_3$

|

CH_3

- 1) бутан 2) 2 метилпропан 3) 3 метилпентан 4) пентан

4. Укажите название гомолога для бутина 1

- 1) бутин 2 2) пентин 2 3) пентин 1 4) гексин 2

5. Укажите название вещества, для которого характерна реакция замещения

- 1) гексан 2) гексен 1 3) гексин 1 4) гексадиен 1,3

6. Укажите название вещества, для которого характерна реакция полимеризации

- 1) бутадиен 1,3 2) бутан 3) бензол 4) циклогексан

+ HSO

+HCl

7. Укажите формулу вещества X в цепочке превращений $C_2H_5OH \rightarrow X \rightarrow CH_3 - CH_2Cl$

- 1) C_2H_2 2) C_2H_4 3) C_2H_6 4) C_3H_6

8. Укажите название реакции присоединения к ацетилену воды

- 1) Вюрца 2) Кучерова 3) Зайцева 4) Марковникова

9. Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом

- 1) C_2H_6 и HCl 2) C_2H_4 и Cl_2 3) C_2H_{16} и H_2O 4) C_6H_6 и H_2O

10. Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании этена

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

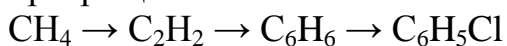
11. Сколько литров углекислого газа образуется, при сжигании 6,8 г пентина

- 1) 3,36 л 2) 11,2 л 3) 6,72 л 4) 3,42 л

Часть Б. Задания со свободным ответом

12. Перечислите области применения алкинов. 2 балла

13. Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений: 6 баллов



Дайте названия продуктам реакции

Часть С. Задача

14. Выведите молекулярную формулу УВ, массовая доля углерода и водорода в котором составляют 92,31% и 7,69%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду составляет 13.

4 балла

Вариант 4

Часть А. Тестовые задания с выбором ответа. За задание 1 балл

1. Укажите общую формулу алканов

- 1) C_nH_{2n+2} 2) C_nH_{2n} 3) C_nH_{2n-2} 4) C_nH_{2n-6}

2. Укажите к какому классу относится УВ с формулой $CH = C - CH_3$

- 1) алканов 2) алкенов 3) алкинов 4) аренов

3. Укажите название изомера для вещества, формула которого $CH_2 = CH - CH = CH_2$

- 1) 2 метилбутадиен 1,3 2) бутин 1 3) бутен 1 4) бутан

4. Укажите название гомолога для 2 метилпропана

- 1) 2 метилбутан 2) 2 метилбутен 1 3) пропан 4) пропен

5. Укажите название вещества, для которого характерна реакция гидратации

- 1) ацетилен 2) бутан 3) полиэтилен 4) циклобутан

6. Укажите название вещества, для которого характерна реакция присоединения

- 1) метан 2) пропан 3) пропен 4) этан

t, C

актив.

7. Укажите формулу вещества X в цепочке превращений $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{X}$

- 1) C_6H_6 2) C_5H_{14} 3) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_3$ 4) C_6H_{12}

8. Укажите, согласно какому правилу осуществляется отщепление галогеноводорода

- 1) Вюрца 2) Кучерова 3) Зайцева 4) Марковникова

9. Укажите формулы веществ, которые вступают в реакцию друг с другом

- 1) CH_4 и H_2 2) C_6H_6 и H_2O 3) C_2H_2 и H_2O 4) C_2H_6 и H_2O

10. Определите, сколько молей углекислого газа образуется при полном сгорании этина

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

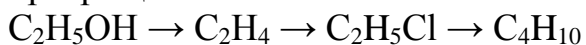
11. Сколько литров кислорода потребуется для сжигания 8,4 г гексена

- 1) 20,16 л 2) 10,12 л 3) 21,16 л 4) 11,12 л

Часть Б. Задания со свободным ответом

12. Перечислите области применения аренов. 2 балла

13. Напишите уравнения химических реакций для следующих превращений: 6 баллов



Дайте названия продуктам реакции

Часть С. Задача

14. Выведите молекулярную формулу УВ, массовая доля углерода и водорода в котором составляют 85,7% и 14,3%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду составляет 28.

4 балла

Эталоны ответов

1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
4	2	3	
1	2	4	
2	4	4	
2	3	3	
1	1	1	
1	3	1	
2	3	2	
1	4	2	
4	1	2	
2	4	2	

3	1	2	
Производство полимеров, растворителей, уксусной кислоты, этанола, созревания в	Производство сажи, резины, типографской краски, органических соединений, фреонов, метанола, ацетилена	Производство растворителей, ацетона, уксусной кислоты, этанола, клея, резки и сварки металлов	Производство ра анилина, фенола лекарственных п феноформальде
$\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ хлорметан	1) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$ ацетилен р. получения ацетилена 2) $3\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$ бензол р. тримеризации 3) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ нитробензол р. замещения (нитрование)	1) $2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ ацетилен р. разложения 2) $3\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$ бензол р. тримеризации 3) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$ хлорбензол р. замещения (галогенирование)	1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$ этанол р. разложения (д 2) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$ р. присоединен (гидрогалогенир 3) $2\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} + 2\text{Cl}_2$ р. Вюрца
$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + 2\text{Na} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{NaCl}$ этан р. $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ нитроэтан замещения (нитрование)	1) $\text{M(C}_x\text{H}_y) = 2 \cdot 2 = 4 \text{ г/моль}$ 2) $\nu(\text{C}) = (0,8182 \cdot 4) / 12 = 2 \text{ моль}$ 3) $\nu(\text{H}) = (0,1818 \cdot 4) / 1 = 6 \text{ моль}$ Ответ: C_2H_6	1) $\text{MC}_x\text{H}_y = 13 \cdot 2 = 26 \text{ г/моль}$ 2) $\nu(\text{C}) = (0,9213 \cdot 26) / 12 = 2 \text{ моль}$ 3) $\nu(\text{H}) = (0,0769 \cdot 26) / 1 = 2 \text{ моль}$ Ответ: C_2H_2	1) $\text{MC}_x\text{H}_y = 28 \cdot 2 = 56 \text{ г/моль}$ 2) $\nu(\text{C}) = (0,857 \cdot 56) / 12 = 4 \text{ моль}$ 3) $\nu(\text{H}) = (0,143 \cdot 56) / 1 = 8 \text{ моль}$ Ответ: C_4H_8

Критерии оценок

«5» - 17 – 23 баллов (76 - 100%)

«4» - 11 – 22 баллов (47 – 75%)

«3» - 8 – 10 баллов (34 – 46%)

«2» менее 8 баллов

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №24

Проверочная работа по теме «Спирты»

Цель: определить уровень знаний студентов по разделу «Спирты», выявить затруднения в усвоении

Оборудование и материалы

- Таблицы, схемы, раздаточный материал
- тетрадь для практических работ;

- калькулятор;
- ручка

Проверочная работа по теме: «Спирты» 1 вариант

1. Предельные спирты – спирты, молекулы которых содержат ...
2. Высшие спирты – это ... вещества, ... в воде.
3. Метанол – это ..., с ... запахом, ядовит, вызывает ...
4. В результате межмолекулярной дегидратации спиртов образуются ...
5. Допишите продукты реакции: $C_3H_7OH + HI \leftrightarrow$
6. Составьте уравнение реакции между пропановой кислотой и бутиловым спиртом.

Проверочная работа по теме: «Спирты» 2 вариант

1. Непредельные спирты - спирты, молекулы которых содержат ...
2. Низшие спирты - это ... вещества, с ... запахом, ... в воде.
3. Этиленгликоль – это ..., ядовит, ... в воде.
4. В результате реакции этерификации образуются...
5. Допишите продукты реакции: $CH_3OH + K \rightarrow$
6. Составьте уравнение реакции между метановой кислотой и пропиловым спиртом.

Проверочная работа по теме: «Спирты» 3 вариант

1. Молекулы многоатомных спиртов содержат ...
2. Между молекулами спирта образуются ... связи, благодаря которым спирты имеют ... температуры кипения.
3. Этанол – это ..., с ... запахом, ... в воде.
4. В результате окисления этилена водным раствором перманганата калия образуется ...
5. Допишите продукты реакции: $C_2H_5OH + C_3H_7OH \rightarrow$
6. Составьте уравнение реакции между этановой кислотой и метиловым спиртом.

Проверочная работа по теме: «Спирты» 4 вариант

1. Ароматические спирты – это спирты, содержащие в молекуле ...
2. Для предельных одноатомных спиртов характерна структурная изомерия: ...
3. Глицерин – это ..., ... на вкус, ... в воде.

4. В результате гидратации этилена образуется ...
5. Допишите продукты реакции: $\text{CH}_3\text{COH} + \text{H}_2 \rightarrow$
6. Составьте уравнение реакции между бутановой кислотой и этиловым спиртом.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №25

Проверочная работа по теме «Фенолы»

Цель: проверить знания и умения учащихся по теме «Фенолы»

Умения:

- определять строение фенолов;
- знать отличие от ароматических спиртов;
- определять степень окисления;

Знания:

- тривиальные названия соединений;
- ориентироваться в химических свойствах;
- знать физические свойства;
- знать применение фенолов
- качественные реакции;

Предлагаемые тестовые задания содержат теоретические и практические вопросы, соответствующие требованиям государственного стандарта химического образования: основные понятия, законы химии, строение, свойства, получение важнейших классов веществ (базовый уровень)

Количество вариантов: 2

На решение варианта, 45 минут.

Оценивание заданий:

1-4 (выбор 2 ответов) – 2 балла

5 – 19 (выбор 1 ответа) - 1 балл

20 (определение формулы) – 2 балла

21 (развернутый ответ) – 2 балла

22 (развернутый ответ) – 2 балла

Критерии для оценивания тематического теста:

«2» - менее 15 баллов

«3» - 15 - 21 баллов

«4» - 22 - 29 баллов

«5» - 30 - 31 баллов

Тест «Фенолы» I Вариант

ФИ _____ Группа _____
_____ Дата _____

1. Выберите два утверждения, справедливые для фенола

- 1) плохо растворим в холодной воде
- 2) образует бурый осадок с бромной водой
- 3) относится к классу спиртов
- 4) твердое вещество
- 5) не имеет запаха

2. Выберите два утверждения, справедливые для фенола

- 1) Проявляет основные свойства
- 2) Используется для производства полимеров

- 3) Газообразное состояние при обычных условиях
- 4) Темнеет при окислении на воздухе
- 5) При взаимодействии с азотной кислотой образует сложный эфир

3. Выберите два утверждения, справедливые для фенола

- 1) Проявляет более выраженные кислотные свойства, чем метанол
- 2) Реакции замещения в ароматическом ядре проходят в положении 3 и 5
- 3) Реагирует со щелочами и некоторыми кислотами
- 4) Вступает в реакцию этерификации
- 5) Атомы углерода в молекуле находятся в состоянии sp^3 - гибридизации

4. Выберите два утверждения, которые справедливы и для метанола, и для фенола

- 1) Вступают в реакцию этерификации
- 2) Являются ядовитыми веществами
- 3) Являются твердыми веществами
- 4) Реагируют с натрием с выделением водорода
- 5) Способны вступать в реакцию внутримолекулярной дегидратации

5. Формула вещества, относящегося к

классу фенолов:

- А. $C_6H_5-CH_3$ Б. C_2H_5OH В. C_6H_5-OH Г. $C_3H_5(OH)_3$

6. Функциональная группа фенолов:

А. $-\text{CONH}_2$; Б. $-\text{COOH}$; В. $-\text{OH}$; Г. $-\text{NH}_2$.

7. Продуктом реакции взаимодействия фенола с гидроксидом натрия является:

А. Глицерат натрия Б. Циклогексан В. Фенолят натрия Г. Бензоат натрия

8. Формула вещества с наиболее ярко выраженными кислотными свойствами:

А. H_2O . Б. H_2CO_3 . В. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Г. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

9. Фенол не взаимодействует с веществом:

А. Натрием. Б. Гидроксидом калия. В. Азотной кислотой. Г. Углекислым газом.

10. Реактив для распознавания фенолов:

А. Хлорид железа (III). Б. Оксид меди (II).
В. Гидроксид меди (II). Г. Аммиачный раствор оксида серебра.

11. Продуктом взаимодействия фенола с азотной кислотой является:

А. Салициловая кислота. Б. Пикриновая кислота.
В. Бензойная кислота. Г. Угольная кислота.

12. Свойство, нехарактерное для фенола:

- А. Высокая температура плавления. Б. Токсичность.
В. Плохая растворимость в воде. Г. Характерный запах.

13. Фенол проявляет свойства:

- А) слабых оснований Б) спиртов В) слабых кислот

14. По числу ОН-групп различают:

- А) второстепенные фенолы Б) одноатомные фенолы В) главные фенолы

15. Фенолы представляют собой такие соединения:

- А) полярные Б) биполярные В) простые

16. В воде фенолы:

- А) малорастворимы Б) быстрорастворимы В) не растворимы

17. Одна из реакций замещения с участием фенолов:

- А) галогенирование Б) гидрирование В) растворение

18. При комнатной температуре фенол представляет собой:

- А) газообразное вещество Б) твердое кристаллическое вещество В) аморфное вещество

19. Необходимо выбрать вещество, имеющее наибольшие кислотные свойства:

- А) фенол Б) метанол В) этанол

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,2	2,4	1,3	1,4	В	В	В	Г	Г	А
11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Б	А	Б	Б	А	А	А	Б	А	

20. К фенолам принадлежит

а) C_6H_5OH б) CH_3CH_2OH в) $C_6H_5CH_2OH$ г) $C_2H_4(OH)_2$

Формулы а и б, напишите в структурном виде

21. Применение фенола

22. Перечислите все способы получения фенола

Тест «Фенолы» II Вариант

ФИ _____ Группа _____
Дата _____

1. Выберите два утверждения, справедливые для фенола

1) токсичен

2) атомы углерода в молекуле находятся в состоянии sp - гибридизации

- 3) реагирует с уксусной кислотой
- 4) не реагирует с бромной водой
- 5) способен оставлять ожоги на коже

2. Выберите два утверждения, справедливые для фенола

- 1) Имеет также название карболовая кислота
- 2) Имеет также название пикриновая кислота
- 3) Атомы углерода в молекуле находятся в состоянии sp^2 - гибридизации
- 4) Не имеет запаха
- 5) Реагирует с гидроксидом меди (II)

3. Выберите два утверждения, которые справедливы и для этанола, и для фенола

- 1) Образуют сложный эфир в реакциях с азотной кислотой
- 2) Являются жидкостями при комнатной температуре
- 3) Имеют запах
- 4) Между молекулами есть водородные связи
- 5) Реагируют с галогенводородными кислотами

4. Выберите два утверждения, справедливые для фенола

- 1) являются многоатомными спиртами
- 2) реагируют с натрием
- 3) реагируют с водными растворами щелочей
- 4) реагируют с фосфорной кислотой
- 5) вступает в реакцию этерификации

5. Формула вещества, относящегося к классу фенолов:

- А. $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$. Б. $\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3$. В. $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$. Г. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$.

6. Функциональная группа фенолов:

- А. $-\text{CONH}_2$; Б. $-\text{COOH}$; В. $-\text{OH}$; Г. $-\text{NH}_2$.

7. Продуктом реакции взаимодействия фенола с гидроксидом натрия является:

- А. Глицерат натрия. Б. Циклогексан. В. Фенолят натрия. Г. Бензоат натрия.

8. Формула вещества с наиболее ярко выраженными кислотными свойствами:

- А. H_2CO_3 . Б. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$. В. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. Г. H_2O .

9. Фенол не взаимодействует с веществом:

- А. Натрием. Б. Гидроксидом калия. В. Азотной кислотой. Г. Угарным газом.

10. Реактив для распознавания фенолов:

- А. Хлорид железа (III). Б. Оксид меди (II).
В. Гидроксид меди (II). Г. Аммиачный раствор оксида серебра.

11. Продуктом взаимодействия фенола с азотной кислотой является:

- А. Салициловая кислота. Б. Пикриновая кислота.
В. Бензойная кислота Г. Угольная кислота.

12. Свойство, нехарактерное для фенола:

- А. Высокая температура плавления. Б. Токсичность.
В. Плохая растворимость в воде. Г. Характерный запах.

13. С водным раствором гидроксида натрия реагирует:

- А) метанол Б) фенол В) этанол

14. Отличить фенол от этанола можно с помощью этого реагента:

- А) NaCl Б) Na В) Br_2 (водн.)

15. Фенол не реагирует с этим веществом:

- А) Na Б) HCl В) NaOH

16. В ходе реакции фенола с избытком бромной воды образуется:

- А) 3,5-дибромфенол Б) 3,4-дибромфенол В) 2,4,6-трибромфенол

17. Фенол, как и пропанол, взаимодействует с:

- А) NaOH Б) Br_2 В) Na

18. При взаимодействии с каким соединением фенол даёт осадок белого цвета:

- А) FeCl_3 Б) Br_2 В) NaOH

19. По числу OH -групп различают:

- А) абстрактные фенолы Б) дополнительные фенолы В) двухатомные фенолы

Ответы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,5	1,3	2,3	2,3	Г	В	В	Б	Г	А

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Б	А	Б	В	Б	В	В	Б	В	

20. К фенолам относятся:

А) C_6H_6 Б) $C_6H_5CH_2OH$ в) C_6H_5OH г) CH_3OH

Формулы в и г напишите в структурном виде

21. Физические свойства фенола

22. Перечислите все химические свойства фенола

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №26

Обобщение по теме «Кислородсодержащие органические соединения»

Цели:

- обобщить и систематизировать знания учащихся о кислородсодержащих веществах;
- проверить качество усвоения учебного материала;
- закрепить умения составлять уравнения химических реакций по генетическим цепочкам, решать задачи;

Задачи:

- стимулировать познавательную активность учащихся, реализуя межпредметные связи курсов химии, истории, информатики, биологии;
- развивать смекалку, эрудицию, умения работать с дополнительной литературой, быстро и четко формулировать и высказывать мысли, логически рассуждать и применять знания на практике, воспитывать чувство сопричастности к общему делу, умение работать в коллективе.
- создать условия для воспитания желания активно учиться, с интересом, без принуждения и перегрузок.

Форма работы:

фронтальная индивидуальная и групповая

Оборудование:

- набор лабораторной посуды, пробирки, пробиркодержатели, спиртовки
- набор реактивов:
- щелочь NaOH
- соль CuSO_4
- глицерин
- уксусная кислота
- спирт этанол
- альдегид

Оснащение: компьютер, мультимедийный проектор, схемы этапов урока, кроссворд

увеличенной

формы, переносная доска, раздаточный материал, Power Point – презентация, <Приложение 1>

<Приложение 2>

II. Начало урока по этапам: терминологический, номенклатурный, практический, экспериментальный, информационный, химический кроссворд (наименование этапов вывешиваются на доску по ходу их выполнения)

1-й этап Терминологический (учитель указкой показывает на термин, заранее написанный или напечатанный крупным шрифтом на листе формата А4 и прикрепленный магнитиками к доске) по

ходу ответа термины вытираются или открепляются, термины которые остались задаются на повторение как домашнее задание)

- спирты
- функциональная группа
- многоатомные спирты
- фенолы
- альдегиды
- карбоновые кислоты

- сложные эфиры
- жиры

2-й этап Номенклатурный

Назовите по систематической номенклатуре следующие вещества:

- а) C_3H_7OH б) CH_3-COOH ; в) $CH_3-O-C_2H_5$; г) $CH_3-CO-CH_3$;
 д) C_6H_5OH ; е) $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$; ё) $CH_3-COO-C_2H_5$

3- этап Практический учащиеся выполняют три дифференцированных задания:

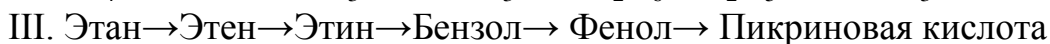
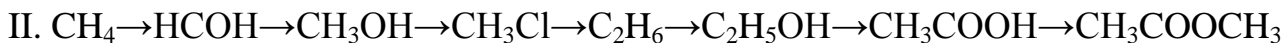
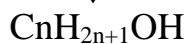
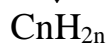
1) составление

уравнений реакций по генетическим цепочкам; 2) решение задач; 3) написание

структурных

формул веществ по их названиям.

1 Задание: составьте схему взаимных переходов между классами углеводов (выполняются индивидуально и у доски)



2 Задание: решите задачу (задачи различной сложности: треугольником обозначены задачи, рассчитанные на слабоуспевающих ребят, четырёхугольником – обучающихся на «4» и звёздочкой – для учащихся, обучающихся на «5»)

€ 1. При нагревании метанола массой 2,4 г и уксусной кислоты массой 3,6 г получили метилацетат

массой 3,7 г. Определите выход эфира.

*2. При сгорании неизвестного вещества массой 2,3 г получено 4,4 г оксида углерода (IV) и

2,7 г воды. Относительная плотность паров вещества по воздуху 1,59. Определите формулу

вещества.

∇3. Определите молекулярную формулу вещества по данным количественного анализа.

Массовая доля элементов в нем соответственно составляет: водорода 0,090; углерода 0,550;

кислорода 0,360. Относительная плотность вещества по водороду 22.

€ 3. Какова масса безводной уксусной кислоты, полученной из 100 г. технического карбида кальция, массовая доля примесей в котором составляет 4%.

*5. Вычислите массы продуктов реакции, которые образуются при нагревании 100 г этанола

со 160 г бромида натрия в присутствии серной кислоты. Назовите продукты реакции.

3 Задание: напишите структурные формулы веществ по их названиям

- а) пропанол-2; б) 2-метилбутаналь; в) пропанон-2 (ацетон); г) пентановая кислота;
е) этиловый эфир метановой кислоты; ё) 1,2,3-пропантриол (глицерин); ж) фенол.

3-й этап Экспериментальный учащиеся по группам решают две экспериментальные задачи на распознавание органических веществ

Задача 1. В двух пронумерованных пробирках находятся растворы глицерина и альдегида

При помощи одного реактива распознайте их, запишите уравнения реакций и сделайте вывод. (сульфат меди, гидроксид натрия, спиртовка, пробиркодержатели) представители от группы у доски записывают уравнения химических реакций и сообщают вывод.

4-й этап Химический кроссворд

Группы получают листы с заранее нарисованным кроссвордом и одновременно приступают к работе. Время на разгадывание не более 3-х минут.

Ключевое слово – название одного из кислородсодержащих органических веществ. (**Глицерин**)

1. Углевод, содержащийся в виноградном соке.
(Глюкоза)
2. Класс органических веществ, получаемый окислением спиртов.
(Альдегиды)
3. Двухатомный спирт. (Этиленгликоль)
4. Соль уксусной кислоты. (Ацетат)
5. Ученый, открывший реакцию получения уксусного альдегида из ацетона.
(Кучеров)
6. Углевод, изомер глюкозы. (Фруктоза)
7. Класс органических веществ, молекулы которых содержат гидроксогруппу.
(Спирты)
8. Сильный антисептик, который называют карболовой кислотой.
(Фенол)

Как только кроссворд разгадан в группах учащиеся поочередно от каждой группы заполняют

кроссворд увеличенной формы, вывешенный на переносной доске.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №27

Тест амины, аминокислоты

Цель: проверить знания и умения учащихся по теме «Амины», «Аминокислоты»

Умения:

- определять строение аминов, аминокислот;
- определять степень окисления;

Знания:

- тривиальные названия соединений;
- ориентироваться в химических свойствах;
- знать физические свойства;
- знать применение фенолов
- качественные реакции;

Предлагаемые тестовые задания содержат теоретические и практические вопросы, соответствующие требованиям государственного стандарта химического образования: основные понятия, законы химии, строение, свойства, получение важнейших классов веществ (базовый уровень)

Количество вариантов: 2

Тест по теме «Амины. Аминокислоты».

Вариант 1.

1. Функциональной группой аминов является а) - COOH б) – OH в) – NH₂ г) - CONH
2. К аминам не относится а) CH₃NH₂ б) CH₃-NH- C₂H₅ в) CH₃NO₂ г) (CH₃)₃N
3. К первичным аминам относится а) CH₃-NH- C₃H₇ б) C₂H₅NH₂ в) (CH₃)₃N г) CH₃-NH- C₆H₅
4. К вторичным аминам относится а) метиламин б) триметиламин в) этиламин г) метилэтиламин
5. Третичным амином является а) C₂H₅ NH₂ б) (C₂H₅)₃N в) C₆H₅NH₂ г) (CH₃)₂NH
6. Приведите в соответствие формулу амина и его название
ФОРМУЛА НАЗВАНИЕ
А) C₂H₅NHCH₃ 1) этиламин
Б) CH₃NH(C₂H₅)₂ 2) пропилэтиламин
В) C₂H₅NH₂ 3) метилэтиламин

Г) $C_6H_5NH_2$ 4) анилин

5) метилдиэтиламин

7. Газом **не является** а) метиламин б) метилэтиламин в) диметиламин г) этиламин

8. К ароматическим аминам относится а) $C_6H_5NH_2$ б) CH_3NH_2 в) $C_5H_{11}NH_2$ г) $(CH_3)_2NH_2$

9. Общей формулой первичных аминов является

а) $C_nH_{2n+1}NH_2$ б) $C_nH_{2n+2}NH_2$ в) $C_nH_{2n-7}NH_2$ г) $C_nH_{2n+1}NO_2$

10. Основные свойства сильнее выражены у а) аммиака б) диметиламина в) метиламина г) анилина

11. Амины являются органическим

а) кислотами б) основаниями в) солями г) амфотерными соединениями

12. Амины **не взаимодействуют** с а) кислотами б) галогеналканами в) водой г) щелочами

13. При горении аминов **не образуется** а) H_2O б) CO_2 в) NH_3 г) N_2

14. Качественной реакцией на анилин является реакция с

а) бромом б) бромной водой в) азотной кислотой г) аммиачным раствором оксида серебра

15. При алкилировании метиламина 1 молекул хлорметана образуется

а) триметиламин б) фениламин в) этиламин г) диметиламин

16. Формуле $C_6H_5NH_2$ **не соответствует** название

а) анилин б) фениламин в) аминогексан г) аминобензол

17. Амиды образуются при взаимодействии аминов с

а) ангидридами карбоновых кислот б) аммиаком в) галогеналканами г) карбоновыми кислотами

18. Амины не используются для производства а) волокон б) каучуков в) пластмасс г) лекарств

19. Для получения аминов нельзя использовать реакцию

а) восстановления нитросоединений б) взаимодействия аммиака с галогеналканами в) алкилирования

г) нитрования

20. Анилин не может вступать в реакцию с

а) бромной водой б) соляной кислотой в) водой г) хлорметаном

21. Для анилина не характерно следующее свойство

а) жидкое агрегатное состояние б) характерный запах в) хорошая растворимость в воде г) токсичность

22. Функциональными группами аминокислот **являются** а) - COOH б) – OH в) – NH₂ г) - CONH₂

23. Аминокислоте, имеющей формулу NH₂-CH (CH₃) –COOH не соответствует название а) аланин

б) 2-аминопропановая кислота в) α-аминопропионовая кислота г) 2-метил-2-аминоэтановая кислота

24. Среда раствора аминокислот с одинаковым количеством аминогрупп и карбоксильных групп

а) нейтральная б) кислая в) щелочная

25. Аминокислоты проявляют свойства а) кислотные б) основные в) амфотерные

26. Аминоуксусная кислота не вступит в реакцию с а) NaOH б) NaCl в) Mg г) CH₃Cl

27. Для аминокислот характерны **реакции**

а) полимеризации б) поликонденсации в) со спиртами г) с кислотами

28. При взаимодействии аминокислот между собой **могут** образоваться образуются

а) дипептиды б) трипептиды в) сложные эфиры г) полипептиды

29. Для получения аминокислот можно использовать **реакции**

а) гидролиза белков б) взаимодействия галогенопроизводных карбоновых кислот с аммиаком

в) биотехнологический метод г) взаимодействие карбоновых кислот с аммиаком

30. Аминокислоты **не используются**

а) в медицине б) для производства красителей в) для синтеза белков г) в сельском хозяйстве.

Тест по теме «Амины. Аминокислоты».

Вариант 2.

1. Функциональной группой аминов является а) - COOH б) – OH в) - CONH₂ г) – NH₂

2. К аминам относятся все вещества, кроме а) C₂H₅NO₂ б) CH₃-NH-C₃H₇ в) C₆H₅NH₂ г) (CH₃)₂NH

3. К первичным аминам относится а) NH₂-C₃H₇ б) (C₂H₅)₂NH в) (CH₃)₃N г) CH₃-NH-C₆H₅

4. К вторичным аминам относится а) метиламин б) триметиламин в) диэтиламин г) анилин

5. Третичным амином является а) C₂H₅NH₂ б) (C₂H₅)₂NH в) (C₆H₅)₃N г) (CH₃)₂NH

6. Приведите в соответствие формулу амина и его название

ФОРМУЛА НАЗВАНИЕ

А) C₆H₅NHCH₃ 1) триэтиламин

Б) N(C₂H₅)₃ 2) пропиламин

В) C₃H₇NH₂ 3) метилэтиламин

Г) C₆H₅NH₂ 4) аминобензол

5) метилфениламин

7. Газами **являются** а) метиламин б) фениламин в) диметиламин г) этиламин

8. К ароматическим аминам относится а) (C₆H₅)₂NH б) CH₃NH₂ в) C₄H₉NH₂ г) (CH₃)₃N

9. Общей формулой первичных аминов является

а) C_nH_{2n+3}N б) C_nH_{2n+2}NH₂ в) C_nH_{2n-7}NH₂ г) C_nH_{2n+1}NO₂

10. Основные свойства сильнее выражены у а) диэтиламина б) метиламина в) анилина г) аммиака

11. Амины являются органическим

а) кислотами б) основаниями в) солями г) амфотерными соединениями

12. Амины **взаимодействуют** с а) кислотами б) галогеналканами в) водой г) щелочами

13. В отличие от углеводородов при горении аминов **образуется** а) H₂O б) CO₂ в) NH₃ г) N₂

14. Качественной реакцией на анилин является реакция с

а) бромом б) бромной водой в) гидроксидом меди (II) г) азотной кислотой

15. При алкилировании этиламина 2 молям хлорметана образуется

а) триметиламин б) диметилэтиламин в) этиламин г) диметиламин

16. Формуле $C_6H_5NH_2$ **соответствует** название

- а) анилин б) этиламин в) аминоэтан г) нитробензол

17. Амиды образуются при взаимодействии аминов с

- а) галогенангидридами карбоновых кислот б) аммиаком в) галогеналканами
г) карбоновыми кислотами

18. Амины **не используются** для производства а) волокон б) лекарств в) красителей г) каучуков

19. Для получения аминов нельзя использовать реакцию

- а) восстановления нитросоединений б) взаимодействия аммиака с галогеналканами в) алкилирования
г) нитрования

20. Анилин не может вступать в реакцию с

- а) бромной водой б) серной кислотой в) водой г) бромэтаном

21. Для анилина не характерно следующее свойство

- а) жидкое агрегатное состояние б) характерный запах в) хорошая растворимость в воде г) токсичность

22. Функциональными группами аминокислот являются а) - COH б) - OH в) - NH_2 г) - COOH

23. Аминокислоте, имеющей формулу NH_2-CH_2-COOH **не соответствует** название а) аланин

- б) аминоэтановая кислота в) аминоуксусная кислота г) глицин

24. Среда раствора аминокислот с большим количеством аминогрупп, чем карбоксильных групп

- а) нейтральная б) кислая в) щелочная

25. Аминокислоты проявляют свойства а) кислотные б) основные в) амфотерные

26. Аминоуксусная кислота **вступит** в реакцию с а) CH_3OH б) Na в) MgO г) HCl

27. Для аминокислот **не характерна** реакция

- а) полимеризации б) поликонденсации в) со спиртами г) с кислотами

28. При взаимодействии аминокислот между собой **могут** образоваться

а) дипептиды б) трипептиды в) простые эфиры г) полипептиды

29. Для получения аминокислот **нельзя** использовать реакции

а) гидролиза белков б) взаимодействия галогенопроизводных карбоновых кислот с аммиаком

в) биотехнологический метод г) взаимодействие карбоновых кислот с аммиаком

30. Аминокислоты не используются

а) в медицине б) для производства красителей в) для синтеза белков г) в сельском хозяйстве.

ОТВЕТЫ.

№ вопроса	Вариант 1	Вариант 2
1	в	г
2	в	а
3	б	а
4	г	в
5	б	в
6	3514	5124
7	б	б
8	а	а
9	а	а
10	б	а
11	б	б
12	г	а,б,г
13	в	г
14	б	б
15	г	б

16	в	а
17	а	а
18	б	г
19	г	г
20	в	в
21	в	в
22	а,в	в,г
23	а	а
24	а	в
25	в	в
26	б	а,б,в,г
27	б,в,г	а
28	а,б,г	а, б,г
29	а,б,в	г
30	б	б

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №28

Проверочная работа по теме «Полимеры».

ЦЕЛЬ: проверить усвоение учебного материала по данной теме.

Проверочная работа по теме «Полимеры»

В – 1

1. Высокомолекулярные вещества, молекулы которых состоят из большого числа повторяющихся структурных звеньев, соединенных между собой химическими связями, называют:

а) пластмасса б) полимер в) мономер г) структурное звено д) волокно

2. Высокомолекулярные вещества линейного строения, пригодные для изготовления текстильных материалов –

а) пластмасса б) полимер в) мономер г) структурное звено д) волокно

Название полимера:

1. Полиэтилен
2. Полистирол

Область применения:

А. Детали автомобилей, подошвы для обуви, волокна, пенопласты

3. Полиамид
4. Полиуретан

- В. Мензурки, корпуса телевизоров, игрушки
- С. Упаковочные пленки, бутылки, оболочки кабелей
- Д. Волокна

3. Соотнесите между собой:

Название полимера:

1. Полиэтилен
2. Полистирол
3. Полиамид
4. Полиуретан

Вид полимера:

- А. термореактивный
- В. термопластичный

А) лен б) вискоза в) капрон г) хлопок д) шелк

6. Искусственное волокно:

А) лен б) вискоза в) капрон г) хлопок д) шелк

7. Синтетическое волокно:

А) лен б) вискоза в) капрон г) хлопок д) шелк

8. Волокно, известное под названием «горный лен»

А) каолин б) асбест в) лавсан г) слюда

9. Соотнесите между собой:

Название волокна:

1. хлопок
2. асбест
3. шерсть
4. лавсан
5. вискоза
6. шелк
7. койра
8. джут
9. нейлон
10. пенька

Происхождение волокна:

- А. природное растительное
- В. природное животное
- С. природное минеральное
- Д. химическое искусственное
- Е. химическое синтетическое

Проверочная работа по теме «Полимеры»

В – 2

1. Низкомолекулярное вещество, образующее полимер в реакции полимеризации:

а) пластмасса б) полимер в) мономер г) структурное звено д) волокно

2. Повторяющийся фрагмент в молекуле полимера–

а) пластмасса б) полимер в) мономер г) структурное звено д) волокно

Соотнесите между собой:

Название полимера:

Область применения:

1. Полипропилен
2. Поливинилхлорид
3. Силиконы
4. Политетрафторэтилен

- А. Тефлоновые покрытия посуды, электроизоляция
- В. Водоотталкивающие покрытия, имплантаты
- С. Трубы, искусственная кожа, хозяйственные сумки
- Д. Детали автомобилей, трубы.

Название полимера:

1. Полипропилен
2. Поливинилхлорид
3. Силиконы
4. Политетрафторэтилен

Вид полимера:

- А. термореактивный
- В. термопластичный

Пахучая смола Ликвидамбара восточного носит название

- а) горный лен б) драконова кровь в) стиракс

6. Исключите лишнее понятие:

- а) полимеризация б) изомеризация в) поликонденсация

7. Исключите лишнее понятие:

- А) лен б) хлопок в) горный лен г) джут д) пенька

8. Исключите лишнее понятие:

- А) нейлон б) капрон в) полиэтилен г) лавсан

9. Соотнесите между собой:

Название волокна:

1. шерсть
2. лен
3. джут
4. асбест
5. хризотил
6. койра
7. ацетатное
8. энант
9. шелк
10. хлопок

Происхождение волокна:

- А. природное растительное
- В. природное животное
- С. природное минеральное
- Д. химическое искусственное
- Е. химическое синтетическое

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №29

Распознавание волокон и пластмасс.

Учебная цель: формировать умения работать в химической лаборатории, самостоятельно определять ход работы.

Задачи:

1. Научиться различать полимеры и волокна друг от друга по продуктам горения, по отношению к кислотам, щелочам, бромной воде и раствору перманганата калия.

2. Закрепить умения самостоятельно проводить химические эксперименты.

Обеспеченность занятия (средства обучения):

1. Тетрадь для лабораторных работ в клетку.
2. Ручка.
3. Простой карандаш.
4. Линейка.
5. Оборудование и реактивы

Оборудование и реактивы:

Прокладка огнезащитная керамическая, щипцы тигельные (или пинцет), спиртовка, стеклянная палочка, пластина из жести

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

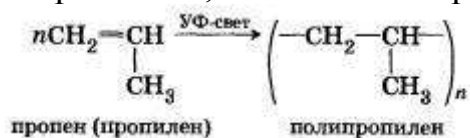
Полимерами называют вещества, молекулы которых состоят из множества повторяющихся структурных звеньев, соединенных между собой химическими связями. Существует два основных способа получения полимеров — реакции полимеризации и реакции поликонденсации.

Реакция полимеризации — это химический процесс соединения множества исходных молекул низкомолекулярного вещества (мономера) в крупные молекулы (макромолекулы) полимера.

В реакцию полимеризации могут вступать соединения, содержащие кратные связи, то есть непредельные соединения. Это могут быть молекулы одного мономера или разных мономеров.

В первом случае происходит реакция гомополимеризации — соединение молекул одного мономера, во втором — реакция сополимеризации — соединение молекул двух и более исходных веществ.

К реакциям гомополимеризации относятся реакции получения полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и т. д., например:



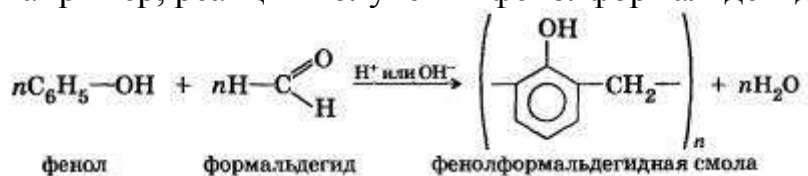
Выражение в скобках называют структурным звеном, а число n -в формуле полимера — степенью полимеризации.

К реакциям сополимеризации относится, например, реакция получения бутадиен-стирольного каучука.



Реакция поликонденсации — это химический процесс соединения исходных молекул мономера в макромолекулы полимера, идущий с образованием побочного низкомолекулярного продукта (чаще всего воды). В реакции поликонденсации вступают молекулы мономеров с функциональными группами.

Например, реакция получения фенолформальдегидных смол:



С помощью реакций поликонденсации получают полиэфиры, полиамиды, полиуретаны, полиакрил и т. д.

Пластмассы.

Пластмассами называют материалы, изготавливаемые на основе полимеров. Пластмассы сочетают в себе разнообразные ценные качества, такие как лёгкость, прочность, химическая

стойкость и др., которые обусловили проникновение их в различные отрасли народного хозяйства. Кроме полимеров (их часто называют смолой) в пластмассах почти всегда содержатся другие компоненты, придающие материалу определённые качества. Полимерное вещество является для них связующим.

В пластмассы входят наполнители (древесная мука, ткань, асбест, стекловата и др.), которые улучшают их механические свойства.

Пластификаторы – повышают эластичность, устраняют хрупкость.

Стабилизаторы – способствуют сохранению свойств пластмасс в процессе их переработки и использования; красители придают необходимую окраску.

Обычные способы получения полимеров – это реакции полимеризации, лежащие в основе получения термопластичных пластмасс, и реакции поликонденсации, лежащие в основе получения термореактивных пластмасс.

Термопластичные полимеры при нагревании размягчаются и в этом состоянии легко изменяют форму, которую сохраняют при охлаждении. При

следующем нагревании они снова размягчаются и могут принимать новую форму.

Термореактивные полимеры при нагревании сначала становятся пластичными, при дальнейшем нагревании утрачивают пластичность, становятся неплавкими. Повторно переработать такой полимер в новое изделие невозможно.

Наиболее типичными способами получения изделий из термопластичных пластмасс является литьё под давлением и экструзия (выдавливание), а из термореактивных пластмасс – горячее прессование.

Краткая характеристика некоторых пластмасс

Полиэтилен – твёрдый, жирный на ощупь, белого цвета термопластичный полимер. Стоек по отношению к агрессивным средам. Благодаря высокой температуре плавления, обладает существенными преимуществами перед другими материалами (полиэтиленом, полиметилметакрилатом, поливинилхлоридом), близким по свойствам.

Полипропилен идёт на изготовление высокопрочной изоляции, труб, деталей машин, химической аппаратуры. Благодаря высокой механической прочности, его используют для изготовления канатов, сетей, технических тканей.

Поливинилхлорид – обладает большой химической стойкостью, хорошими электроизоляционными свойствами и большой механической прочностью. Термопластичный полимер, на его основе изготавливают два вида пластмасс: винипласт, обладающий значительной жесткостью и пластикат – более мягкий материал.

Винипласт идёт на изготовление химически стойкой аппаратуры, ванн для никелирования, жестких плёнок. Пластикат используется для изоляции, для производства предметов широкого потребления (плащей, сумок, линолеума, клеенок, для получения материалов, заменяющих кожу – в производстве обуви).

Полиметилметакрилат – за свою прозрачность называется органическим стеклом. Обладает удовлетворительной прочностью и значительно меньшей хрупкостью, чем обычное силикатное стекло, способностью пропускать ультрафиолетовые лучи. Термопластичный полимер, находит применение в строительстве, в часовом деле, различных отраслях промышленности и в быту.

Фенолформальдегидная смола – обычно используется в смеси с наполнителями, красителями и т.п., а затем уже производят формование изделий способом горячего прессования. Термореактивный полимер. Введение различных наполнителей позволяет получить материалы, имеющие ценные свойства. Так текстолит и стеклотекстолит, армированные

текстильными тканями и стеклотканью, по прочности близки к дюралюминию и стали.

Текстолит – хлопчатобумажная ткань, пропитанная фенолформальдегидной смолой и спрессованная при повышенной температуре. Устойчив к нагрузкам. Легко поддается механической обработке. Применяется для изготовления шарикоподшипников, шестерёнки для машин, предусмотренных при больших нагрузках.

Таблица 1 «Распознавание пластмасс»

Название пластмассы	Отношение к нагреванию	Характер горения
Полиэтилен	Размягчается – можно вытянуть нить.	Горит синеватым пламенем, распространяя слабый запах горящего парафина. При горении отделяются капли. Вне пламени продолжает гореть.
Поливинилхлорид (полихлорвинил)	Размягчается при 60-70°C, выше 110-120°C разлагается.	Горит коптящим пламенем. Вне пламени не горит.
Полистирол	Размягчается – легко вытягиваются нити.	Горит коптящим пламенем, распространяя специфический запах. Вне пламени продолжает гореть.
Полиметилметакрилат (орг. стекло)	Размягчается.	Горит жёлтым пламенем, с синей каймой у краев, с характерным потрескиванием, распространяя резкий запах.
Целлулоид	Разлагается.	Горит очень быстро, оставляя следы золы.
Фенолформальдегидные пластмасы	Разлагается при сильном нагревании	Загорается с трудом, при горении обугливается, распространяя резкий запах фенола. Вне пламени постепенно гаснет, не размягчается.

Волокна

– природные или искусственные высокомолекулярные вещества, отличающиеся от других полимеров более высокой степенью упорядоченности молекул и, как следствие, особыми физическими свойствами, позволяющими использовать их для получения нитей. Волокна делят на натуральные (природные) и химические. Натуральные волокна могут быть растительного или животного происхождения. Химические волокна в свою очередь подразделяют на искусственные и синтетические.

Природные волокна:

Волокно растительного происхождения – хлопок, лен.

Хлопковое волокно получают из субтропического растения – хлопчатника. Хлопковое волокно легкое, достаточно прочное, мягкое, гигроскопичное.

Волокна животного происхождения – шерсть и шелк.

Шелк вырабатывают многочисленные гусеницы и пауки.

Шерсть – волокна волосяного покрова овец, коз, верблюдов и других животных.

Искусственные волокна:

Наибольшее значение среди искусственных волокон занимают *ацетатное и вискозное волокна*, получаемые из древесной целлюлозы.

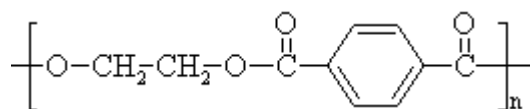
Синтетические волокна:

из синтетических волокон наибольший интерес представляют полиамидное волокно – полиамид – 6 (капрон) и полиэфирное – полиэтиленгликольтерефталат (лавсан).

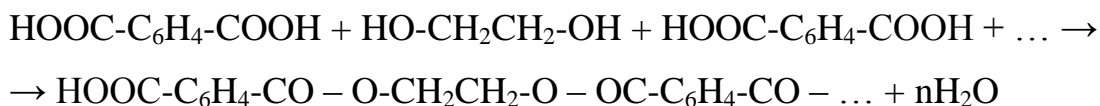
Капрон получают из капролактала, который под воздействием воды размыкает цикл, образуя ε – капроновую кислоту. Из этой кислоты в результате поликонденсации образуется полимер линейной структуры:



Лавсан (полиэтилентерефталат) - представитель полиэфиров:



Получают реакцией поликонденсации терефталевой кислоты и этиленгликоля:



полимер-смола

В общем виде:

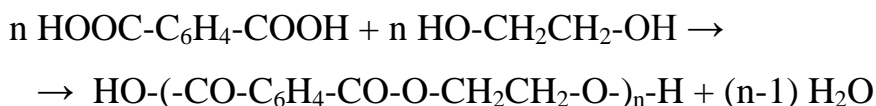


Таблица 2. «Распознавание волокон»

Волокно	Сжигание
Хлопок	Горит быстро с запахом жжёной бумаги. После горения остается серый пепел.
Шерсть	Горит медленно с запахом жжёных перьев. После горения образуется хрупкий чёрный шарик, растирающийся в порошок.
Ацетатное волокно	Горит быстро, образуя нехрупкий спёкшийся тёмно-бурый шарик. Вне пламени горение постепенно прекращается.
Капрон	Плавится, образуя твёрдый блестящий шарик тёмного цвета. При горении распространяется неприятный запах.
Лавсан	Плавится, затем горит коптящим пламенем с образованием тёмного твердого блестящего шарика.
Нитрон	Горит, образуя тёмный рыхлый неблестящий шарик.

Вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию:

1. Дайте определения следующим понятиям: полимеры, структурное звено, степень полимеризации.
2. В чем разница между реакциями полимеризации и поликонденсации?
3. Какие полимеры называются термопластичными?
4. Какие полимеры называются термореактивными?
5. Дайте классификацию волокон.

Задания для практического занятия:

Задание № 1. Распознать пластмассы.

Задание № 2. Распознать волокна

Задание № 3. Заполнить таблицы.

Инструкция по выполнению практического занятия

1. Ознакомьтесь с правилами по технике безопасности при работе в химической лаборатории и распишитесь в журнале по ТБ.

Задание № 1. Распознавание пластмасс.

В пакетах под номерами даны следующие образцы пластмасс: полиэтилена, поливинилхлорида, полистирола, фенолформальдегидной пластмассы, полиметилметакрилата. Опытным путём определите каждую пластмассу.

Опыт 1. Определение пластмасс по внешним признакам.

Распознавание пластмасс следует начать с внешнего осмотра (цвет, твёрдость, эластичность и т. д.) Обратите внимание на то, что образцы из полиэтилена жирны на ощупь, полупрозрачны, эластичны, механически прочны, могут иметь различную окраску. Образцы из поливинилхлорида эластичны, механически прочны, могут иметь различную окраску.

Полистирольные образцы прозрачны, хрупки, различной окраски. Образцы из орг. стекла прозрачны, жестки, различной окраски, механически прочны. Фенолформальдегидные пластмассы тёмных тонов (от коричневого цвета до чёрного), жестки, прочны. Изделия из целлулоида эластичны, различной окраски, имеют характерный рисунок (под мрамор, малахит). Занесите свои наблюдения в отчёт о проделанной работе.

Опыт 2. Определение отношения пластмасс к нагреванию.

Жестяную пластину с образцом полимера подержите с помощью тигельных щипцов над пламенем спиртовки. Нагревание образца ведите несколько секунд. Затем стеклянной палочкой попытайтесь изменить его форму. После остужения можно снова нагреть этот образец и снова изменить его форму. Данные эксперимента сравните с данными таблицы 1 «Распознавание пластмасс».

Опыт 3. Определение пластмасс по характеру горения.

Кусочек образца пластмассы внесите тигельными щипцами в пламя спиртовки. Когда образец загорится, выньте его из пламени и подержите над жестяной пластиной. Продолжает ли он гореть вне пламени? Каким пламенем горит? Погасите пламя, если обильно выделяется копоть. Свои наблюдения сверьте с данными таблицы 1 «Распознавание пластмасс».

Задание 2 Распознавание волокон

Опыт 4.

В пакетах под номерами находятся волокна: хлопчатобумажное, шерстяное, ацетатное, капроновое, лавсан.

Анализ волокна или образца ткани начинают с испытания путём сжигания. Пучок волокна тигельными щипцами внесите в пламя. Как только он загорится, уберите его из пламени и тщательно рассмотрите. Если волокно перестанет гореть, его снова зажигают. При этом необходимо проследить: а) с какой скоростью происходит горение, б) запах продуктов разложения, в) характер остатка после горения.

Сверьте свои наблюдения с таблицей 2. «Распознавание волокон».

Сделайте выводы.

Порядок выполнения отчета по практическому занятию

1. В тетради для практических занятий и лабораторных работ напишите номер, название и учебную цель занятия.
2. Ответьте на вопросы для закрепления теоретического материала к практическому занятию.
3. Выполните опыты № 1, 2, 3, 4, согласно инструкции по выполнению практического занятия. Запишите наблюдения в таблицы.

Распознавание пластмасс.

№ образца	Внешний вид пластмассы	Отношение к нагреванию	Характер горения	Название пластмассы	Структурное звено пластмассы

Распознавание волокон.

№ образца волокна	Характер горения.	Название волокна	Структурное звено волокна

4. Запишите вывод о проделанной работе, отразите, насколько успешно вы справились с целями и задачами работы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №30

Обобщение по теме «Органическая химия»

Цель: обобщить и систематизировать знания по курсу органической химии

Вариант 1.

Задание: У вас четыре пронумерованные пробирки с глюкозой, крахмалом, глицерином, этанолом определите вещества, выданные вам в пробирках.

Методика проведения эксперимента:

1. В чистые пробирки налейте по 2 мл. исследуемого раствора и добавьте по 1 мл. раствора йода. Что наблюдаете. Заполните таблицу. Запишите уравнения реакций.

2. Отделив пробирку с крахмалом в чистые пробирки налейте по 2 мл. исследуемого раствора и добавьте по 1 мл. раствора гидроксида натрия и 3 капли раствора сульфата меди (II). Нагрейте пробирку со смесью в пламени спиртовки. Что наблюдаете. Заполните таблицу. Запишите уравнения реакций.

3. Отделив пробирки с глюкозой, глицерином в чистую пробирку налейте 2 мл. оставшегося исследуемого раствора. Нагрейте медную проволоку в пламени спиртовки и внесите её в пробирку. Что наблюдаете. Заполните таблицу. Запишите уравнения реакций.

Реактивы	Глюкоза	Крахмал	Этанол	Глицерин
Cu(OH)_2				
I_2				
CuO				
Вывод (номер пробирки)				

Дополнительное задание

Издревле человеку известно большое число ядовитых веществ. Все они отличаются по силе воздействия на организм. Среди них выделяется вещество, которое известно в медицине как сильный протоплазматический яд. Это этиловый спирт. Каково действие этанола на живые организмы? Продемонстрируйте это с помощью выданных реактивов. Прокомментируйте увиденное.

Инструкция по выполнению опытов.

Опыт2. Физиологическое действие этанола.

Оборудование и реактивы: штатив с пробирками, пипетка, мерный цилиндр на 10мл, яичный белок, этанол, вода, медная проволока, пробиркодержатель, спиртовка, спички.

2.1 В две пробирки налейте по 2 мл яичного белка. В одну добавить 8 мл воды, в другую – столько же этанола.

2.2 В чистую пробирку налейте 5 мл этанола. Над пламенем спиртовки нагрейте медную проволоку и опустите её в пробирку со спиртом. Так сделайте несколько раз.

Какие изменения вы наблюдаете? Какое вещество образуется при окислении этанола?

Составьте уравнения соответствующих реакций и укажите признаки. Белок сворачивается, т.е. нарушается его структура и функции. При окислении спиртов образуются альдегиды, которые обладают водоотнимающим свойством. Это приводит к размягчению коркового слоя головного мозга. Развивается слабоумие, эпилепсия, неврозы, сердечные и почечные нарушения... Алкоголь – яд для человеческого организма

Вариант 2.

Задание: Определите опытным путём наличие глюкозы во фруктах.

Методика проведения эксперимента:

Разотрите в ступке яблоко, мандарин. Разбавьте сок водой. Приготовьте в пробирке гидроксид меди (II), прибавив 3 капли раствора сульфата меди (II) к 1 мл раствора гидроксида натрия. Нагрейте пробирку со смесью в пламени спиртовки. Что наблюдаете. Заполните таблицу.

Определение глюкозы в виноградном соке

Приготовьте нерастворимый гидроксид меди(II). Для этого к сульфату меди прилейте гидроксид натрия до образования осадка синего цвета.

К гидроксиду меди прилейте виноградный сок до растворения полученного осадка.

Нагрейте раствор в пламени горелки до появления одновалентного оксида меди морковно-красного цвета. Сделайте вывод о наличии глюкозы в виноградном соке.

Запишите уравнения реакций.

Опишите свойства глюкозы: цвет, вкус, растворимость в воде. Источником чего является глюкоза в организме?

Запишите уравнения реакций.

Реактивы	Яблоко	Мандарин	виноград
$\text{Cu}(\text{OH})_2$			

Вариант 3.

Задание: Определите опытным путём наличие крахмала.

Методика проведения эксперимента:

Возьмите кусочек картофеля, моркови, яблока, белого и черного хлеба и капните 3 капли раствора йода. Что наблюдаете? Содержится ли в картофеле, белом и черном хлебе крахмал?

. Определение крахмала и изучение его свойств

Прилейте к порошку крахмала воду.

Опишите свойства крахмала: агрегатное состояние, цвет, растворимость в воде.

На картофельный срез нанесите каплю раствора йода. Определите наличие крахмала в картофеле по характерному синему окрашиванию.

Опыт. Гидролиз крахмала. В крахмальный клейстер добавьте 1 мл раствора серной кислоты и кипятите 3 мин, взбалтывая. Остудить. Добавить гидроксид меди (2). Что наблюдаете. Вывод

Запишите реакцию гидролиза крахмала до образования глюкозы, реакцию окисления глюкозы до углекислого газа и воды.

Заполните таблицу.

Реактивы	Картофель	Белый хлеб	Черный хлеб	Морковь	Яблоко
I ₂					

Задание: Определите опытным путём наличие многоатомных спиртов в жевательной резинке.

Методика проведения эксперимента:

Поместить в пробирку измельченную оболочку жевательных резинок и прилить 2-3 мл воды. Закрыть пробирки пробками и встряхивать в течение 1 минуты. Во все пробирки добавить 1 мл раствора гидроксида натрия NaOH и 2-3 капли раствора сульфата меди(II) CuSO₄.

Что происходит при этом? Содержится ли в жевательной резинке многоатомный спирт? Заполните таблицу. Запишите уравнения реакций.

Обнаружение сорбита (ксилита, маннита) в жевательной резинке (дополнительный):

Измельчить жевательную резинку, залить водой и оставить на 20 минут

В другой хим. стакан + 3-4 капли CuSO₄ + 1 мл NaOH → осадок синего цвета + добавить (немного) взвесь из химического стакана. Цвет получается темно-синий.

Вывод: жевательные резинки (любые) содержат многоатомные спирты: сорбит, ксилит, маннит.

Реактивы		
Cu(OH) ₂		

Вариант 4.

Задание: Определите опытным путём наличие глюкозы в овощах.

Методика проведения эксперимента:

Свежий огурец и помидор разотрите в ступке, выжмите из них сок. Налейте сок в пробирки. Добавьте в эти пробирки Ag₂O. Нагрейте пробирку. Что

происходит при этом? Содержится ли в огуречном и томатном соке глюкоза? Заполните таблицу. Запишите уравнения реакций.

Реактивы	Огурец	Помидор
Ag ₂ O		

Гидролиз сахарозы. К раствору сахарозы добавить 1 мл серной кислоты и прокипятить, охладить и прилить сульфат меди и гидроксид натрия, затем нагреть объяснить.

Вопросы для общего вывода:

Запишите биологическую роль жиров и углеводов.

Под действием каких химических процессов происходит превращения жиров и углеводов в организме?

Список основной литературы:

Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей социально-экономического и гуманитарного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2011.

Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Габриелян О.С., Лысова Г.Г. Химия. Тесты, задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

Ерохин Ю.М., Ковалева И.Б. Химия для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2012.

Ерохин Ю.М. Химия: Задачи и упражнения: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2012.

Ерохин Ю.М. Сборник тестовых заданий по химии: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2012.

Электронные ресурсы

Химия. (для СПО) Ерохин Ю.М., 2019.

Настольная книга учителя химии, 10 кл., Габриелян О.С., Остроумов И.Г., - М., 2019

Дополнительная

Общая химия. XXI век, Ганкин В.Ю., 2011

Химия, Олиференко Г.Л, Иванкин А.Н., МГУЛ, 2010

интернет-ресурсы

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

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

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

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

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

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

www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).

www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).

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