ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«РЯЗАНСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ имени Героя Советского Союза В.А. Беглова»

**Методические рекомендации для студентов по практическим работам**

**по дисциплине «Химия»**

г. Рязань, 2018.

Одобрена Составлена в соответствии

методической комиссией с Федеральным

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ государственным образова-

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ тельным стандартом по

Протокол №\_\_\_\_\_ специальности/профессии

от «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Председатель МК:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

Разработчик:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Крапчатова АЮ.)

Аннотация

Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Химия» разработана для студентов профессий 08.01.25 «Мастер отделочных строительных и декоративных работ» и 08.01.07 «Мастер общестроительных работ».

**Содержание**

Введение…………………………………………………………………………...4

Организация практических работ……………………………………….............6

Тема 1. Основные понятия и законы химии…………………………………….7

Тема 2. Периодический закон и Периодическая система химических

элементов Д.И. Менделеева и строение атома………………………..12

Тема 3. Строение вещества……………………………………………………...14

Тема 4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация…………………...15

Тема 5. Классификация неорганических соединений и их свойства………...17

Тема 6. Химические реакции……………………………………………………19

Тема 7. Металлы и неметаллы…………………………………………………..25

Тема 8. Основные понятия органической химии и теория строения

органических соединений………………………………………………27

Тема 9. Углеводороды и их природные источники…………………………...31

Тема 10. Кислородосодержащие органические соединения………………….36

Тема 11. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры…………...38

Приложение. Образец оформления лабораторных работ………………………………………………………………………………39

Список используемых источников……………………………………………..40

**Введение**

Методические рекомендации для выполнения практических занятий по дисциплине «Химия» составлена для студентов «Рязанского строительного колледжа имени Героя Советского Союза В.А. Беглова» профессий 08.01.25 «Мастер отделочных строительных и декоративных работ» и 08.01.07 «Мастер общестроительных работ» на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта СПО.

В соответствии с рабочей программой на практические занятия

по общеобразовательному предмету «Химия» предусмотрено 60 часов, из них 30 часов отводится на раздел «Общая и неорганическая химия», 30 часов – на раздел «Органическая химия».

Основная цель практических занятий – формирование и закрепление полученных теоретических знаний, а также развитие способности самостоятельно использовать полученные знания для решения поставленных задач.

Данные методические рекомендации разработаны для того, чтобы помочь студентам правильно организовать свою работу на занятиях. Для этого учащимся необходимо строго соблюдать требования, которые представлены в данной методической разработке, а именно: оформление и решение задач, составление уравнений, выполнение и оформление лабораторных работ, – а также здесь для каждой темы и для каждого задания можно увидеть рекомендуемую литературу, в которой представлены дополнительные теоретические сведения.

Перед началом выполнения тех или иных практических и лабораторных работ студентам предлагается ознакомиться с правилами техники безопасности в кабинете химии при проведении лабораторных работ, что является обязательным условием при работе с химическими реактивами и посудой.

**Правила техники безопасности в кабинете химии при проведении лабораторных работ:**

1. В кабинет химии можно заходить только с разрешения учителя, при этом портфели и сумки сложить так, чтобы они не загромождали проход.
2. Во время лабораторной работы запрещается перемещаться по кабинету.
3. Проводить опыты можно только после того, как получите допуск.
4. Запрещается передавать какие-либо предметы.
5. Не пробовать реактивы на вкус.
6. Для определения запаха нужно осторожно направить легким движением руки выделяющиеся пары от отверстия к носу.
7. Нагревать пробирку с жидкостью следует, направив открытый конец ее от себя и соседа.
8. Пламя спиртовки гасить можно только накрыв его крышкой.
9. В случае попадания реактивов на кожу необходимо сообщить учителю:

* если на кожу попал раствор кислоты, то необходимо пораженный участок промыть большим количеством воды и обработать 2% раствором гидрокарбоната натрия;
* если на кожу попал раствор щелочи, то необходимо пораженный участок промыть большим количеством воды и обработать 1% – 2% раствором уксусной кислоты или борной.

1. После завершения лабораторной работы рабочее место следует привести в порядок.
2. Вымойте руки с мылом.

**Организация практических работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование разделов и тем** | **Кол-во часов на практическую работу** | **Формы**  **контроля** |
| 1 | Основные понятия и законы химии | 6 | Решение расчетных задач на практических занятиях |
| 2 | Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома | 6 | Устный и письменный опрос |
| 3 | Строение вещества | 6 | Защита лабораторной работы |
| 4 | Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация | 6 | Решение расчетных задач на практических занятиях |
| 5 | Классификация неорганических соединений и их свойства | 6 | Защита лабораторной работы |
| 6 | Химические реакции | 6 | Работа на практических занятиях, защита лабораторной работы |
| 7 | Металлы и неметаллы | 6 | Активная работа на практических занятиях |
| 8 | Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений | 3 | Активная работа на практических занятиях |
| 9 | Углеводороды и их природные источники | 3 | Активная работа на практических занятиях |
| 10 | Кислородосодержащие органические соединения | 6 | Активная работа на практических занятиях |
| 11 | Азотсодержащие органические соединения. Полимеры | 6 | Защита лабораторной работы |
|  | **Итого:** | 60 |  |

**Тема 1. Основные понятия и законы химии**

**Задание 1.** Расчетные задачи на нахождение массовой доли химических элементов в сложном веществе.

Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Основные понятия и законы химии». |  |
| 2.внимательно прочитать текст задачи. | Вычислите массовую долю элементов (в %), входящих в состав оксида алюминия. |
| 3.записать условия и требования задачи. | Дано: Решение:  Al2O3  Найти:  ω(Аl) - ?  ω(O) - ? |
| 4.в решении указать формулу массовой доли вещества. | Дано: Решение:  Al2O3  Найти:  ω(Аl) - ?  ω(O) - ? |
| 5.с помощью периодической системы Д.И. Менделеева вычислить относительную молекулярную массу вещества. | Дано: Решение:  Al2O3  Найти: Mr(Al2O3) = 27•2+16•3=102  ω(Аl) - ?  ω(O) - ? |
| 6.подставить рассчитанные величины в формулу для расчета массовой доли элемента в веществе. | Дано: Решение:  Al2O3  Найти: Mr(Al2O3) = 27•2+16•3=102  ω(Аl) - ?  ω(O) - ? |
| 7.записать ответ. | Ответ: 53%, 47% |
| ω – массовая доля химического элемента (%);  Ar – относительная атомная масса;  Mr – относительная молекулярная масса;  n – индекс. | |

**Задание 2.** Стехиометрические расчёты по уравнению реакции

Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Основные понятия и законы химии». |  |
| 2.внимательно прочитать текст задачи. | Вычислите массу оксида меди (I), который образуется при сгорании 19,2г меди. Сколько литров кислорода потребуется для проведения данной реакции? |
| 3.записать условия и требования задачи. | Дано: Решение:  m(Cu)=19,2г.  Найти:  m(Cu2O) - ?  V(O2) - ? |
| 4.составить уравнение реакции и расставить коэффициенты. | Дано: Решение:  m(Cu)=19,2г. 4Cu + O2 = 2Cu2O  Найти:  m(Cu2O) - ?  V(O2) - ? |
| 5.записать формулы, необходимые для нахождения массы вещества и объема газа. | Дано: Решение:  m(Cu)=19,2г. 4Cu + O2 = 2Cu2O  Найти: m= n•M; V=n•Vm;  m(Cu2O) - ?  V(O2) - ? |
| 6. с помощью периодической системы Д.И. Менделеева вычислить молекулярную массу веществ, указав единицы измерения. | Дано: Решение:  m(Cu)=19,2г. 4Cu + O2 = 2Cu2O  Найти: m= n•M; V=n•Vm;  m(Cu2O) - ? М(Cu) = 64г/моль  V(O2) - ? М(О2) = 16•2=32г/моль  М(Cu2O)=64•2+16=144г/моль |
| 7.вычислить количество вещества: сначала того вещества, масса которого известна, а затем по уравнению реакции найти моли искомых веществ через пропорцию. | Дано: Решение:  m(Cu)=19,2г. 4Cu + O2 = 2Cu2O  Найти: m= n•M; V=n•Vm;  m(Cu2O) - ? М(Cu) = 64г/моль  V(O2) - ? М(О2) = 16•2=32г/моль  М(Cu2O)=64•2+16=144г/моль    По уравнению реакции:  4моль(Cu) – 2моль(Cu2O)  0,3моль (Cu) – n(Cu2O)    4моль(Cu) – 1моль(O2)  0,3моль (Cu) – n(О2) |
| 8. подставить рассчитанные величины в формулы для нахождения массы вещества и объема газа. | Дано: Решение:  m(Cu)=19,2г. 4Cu + O2 = 2Cu2O  Найти: m= n•M; V=n•Vm;  m(Cu2O) - ? М(Cu) = 64г/моль  V(O2) - ? М(О2) = 16•2=32г/моль  М(Cu2O)=64•2+16=144г/моль    По уравнению реакции:  4моль(Cu) – 2моль(Cu2O)  0,3моль (Cu) – n(Cu2O)    4моль(Cu) – 1моль(O2)  0,3моль (Cu) – n(О2)    m(Cu2O)=0.15моль•144г/моль=21,6г  V(O2)=0.075моль•22,4л/моль=1,68л |
| 9.записать ответ. | Ответ: 21,6г; 1,68л |
|  | |

**Рекомендуемая литература:** Кузнецова Н.Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень. – М. Вентана-граф, 2016. С. 5-13

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<https://studfiles/net/preview/5615809/page:2/>

<http://www.hemi.nsu.ru/ucheb155.htm>

<http://cde.osu.ru/demoversion/course93/g1_1.html>

**Форма отчетности:** письменное решение задач.

**Тема 2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома**

**Задание.** Составление электронных и электронно-графических формул химических элементов.

Алгоритм построения электронных и электронно-графических формул химических элементов

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева и строение атома». |  |
| 2.прочитать текст задания. | Составьте электронную и электронно-графическую формулу фосфора |
| 3.определить местоположение химического элемента в таблице «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» | Период 3  Группа 5  Подгруппа А  Порядковый номер 16 |
| 4.записать знак химического элемента и перед ним снизу указать общее число электронов, которое равно порядковому номеру. | 15Р |
| 5.определить число энергетических уровней по периоду и записать их в виде круглых скобочек справа от элемента. | 15Р ) ) ) |
| 6.определить число электронов на каждом энергетическом уровне и указать их число под каждой скобочкой. | 15Р ) ) )  2 8 5 |
| 7.составить электроно-графическую схему строения атома данного химического элемента, т.е. распределить электроны на подуровнях. | 15Р ) ) )  2 8 5 |
| 8.составить электронную схему строения атома данного химического элемента. | 15Р ) ) )  2 8 5  1s22s22p63s33p3 |

**Рекомендуемая литература:** Рудзитис Г.Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень – М.: Просвещение, 2014. С. 10-22

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:** <http://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&themeid=145>

<http://www.himhelp.ru/section23/section2/>

**Форма отчетности:** письменное выполнение заданий, сопровождаемое устным пояснением.

**Тема 3. Строение вещества**

**Задание.** Приготовление растворов с заданной молярной концентрацией

Требования по выполнению лабораторной работы:

1. ознакомиться с правилом техники безопасности при работе в химической лаборатории (смотри стр.5);
2. повторить полученные теоретические знания по теме «Дисперсные системы»;
3. изучить инструкцию по выполнению лабораторной работы;
4. проводить эксперимент, согласно инструкции;
5. результаты эксперимента внести в тетрадь для лабораторных работ;
6. ответить на вопросы в конце лабораторной работы.

Оформление лабораторной работы:

1. необходимо указать номер лабораторной работы, ее название и цель, оборудование и реактивы;
2. записать номер опыта, его название, ход работы, результаты наблюдений и уравнения реакции в молекулярном и ионном виде;
3. сделать вывод о проделанной работе.

**Рекомендуемая литература:** Рудзитис Г.Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень – М.: Просвещение, 2014. С. 74-82

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/11-klass---cetveertyj-god-obucenia/urok-no11-dispersnye-sistemy>

**Форма отчетности:** наличие результатов исследования в тетради для лабораторных работ, защита лабораторной работы.

**Тема 4. Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация**

**Задание 1.** Решение задач на массовую долю растворенного вещества.

Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Растворы». |  |
| 2.внимательно прочитать текст задачи. | 20г хлорида натрия растворили в 300мл воды, плотность которой равна 1г/см3. Вычислите массовую долю (в %) хлорида натрия в растворе. |
| 3.записать условия и требования задачи. | Дано: Решение:  m(NaCl)=20г  V(H2O)=300мл  ρ(Н2О)=1г/см3  Найти:  ω(NaCl) - ? |
| 4. записать формулы, необходимые для нахождения массовой доли растворенного вещества. | Дано: Решение:  m(NaCl)=20г  V(H2O)=300мл  ρ(Н2О)=1г/см3  Найти:  ω(NaCl) - ? |
| 5.осуществить математические вычисления, указав единицы измерения:  А)найти массу растворителя;  Б)рассчитать массу раствора;  В)вычислить массовую долю растворенного вещества. | Дано: Решение:  m(NaCl)=20г  V(H2O)=300мл  ρ(Н2О)=1г/см3  Найти: А)  ω(NaCl) - ? Б)  В) |
| 6.записать ответ. | Ответ: 6,25% |
| ω – массовая доля (%);  – масса раствора (г);  – масса растворенного вещества (г);  – масса растворителя (г);  V – объем (мл);  ρ- плотность (г/см3). | |

**Задание 2.** Составление уравнения реакций ионного обмена.

Алгоритм составления уравнения реакций ионного обмена

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Электролитическая диссоциация». |  |
| 2.записать молекулярное уравнение и расставить коэффициенты. | Na2SO4 + BaCl2 = 2NaCl + BaSO4↓ |
| 3.составить полное ионное уравнение, учитывая результат диссоциации как исходных веществ, так и продуктов реакции\* | 2Na++SO42¯+Ba2++2Cl¯ = 2Na++2Cl¯+BaSO4↓ |
| 3.записать сокращенное ионное уравнение, т.е. сократить одинаковые ионы, стоящие до и после знака равенства | SO42¯+Ba2+ = BaSO4↓ |
| \*Важно помнить, что в ионном виде не записываются нерастворимые, малорастворимые соединения, за исключением гидроксида кальция, слабые электролиты, оксиды металлов и неметаллов, газообразные вещества, вода. | |

**Рекомендуемая литература:** Габриелян О.С. Химия. 11 класс. – М.: Дрофа, 2015. С.95-98

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<http://www.hemi.nsu.ru/ucheb177.htm>

<http://www.himhelp.ru/section23/section6/section41/49.html>

**Форма отчетности:** активная работа на уроке, письменное решение задач и составление уравнений.

**Тема 5. Классификация неорганических соединений и их свойства**

**Задание 1.** Свойства кислот, оснований и солей в свете электролитической диссоциации.

Требования по выполнению лабораторной работы:

1. ознакомиться с правилом техники безопасности при работе в химической лаборатории (смотри стр.5);
2. повторить полученные теоретические знания по теме «Классификация неорганических соединений и их свойства»;
3. изучить инструкцию по выполнению лабораторной работы;
4. проводить эксперимент, согласно инструкции;
5. результаты эксперимента внести в тетрадь для лабораторных работ.

Оформление лабораторной работы:

1. необходимо указать номер лабораторной работы, ее название и цель, оборудование и реактивы;
2. записать номер опыта, его название, ход работы, результаты наблюдений и уравнения реакции в молекулярном и ионном виде;
3. сделать вывод о проделанной работе.

**Рекомендуемая литература:** Габриелян О.С. Химия. 11 класс. – М.: Дрофа, 2015. С. 279-293

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<http://school-sector.relarn.ru/nsm/chemistry/Rus/Data/Text/Ch1_7.html>

**Форма отчетности:** наличие результатов исследования в тетради для лабораторных работ, защита лабораторной работы.

**Задание 2.** Гидролиз солей. Определение рН растворов солей при гидролизе.

Алгоритм составления уравнения гидролиза соли

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Гидролиз солей» |  |
| 2.внимательно прочитать задание. | Составьте уравнение гидролиза соли KNO2 |
| 3.определить силу электролита – основания и кислоты, которыми образована соль. Если написать уравнения диссоциации соли и воды: то катион соли будет притягиваться к отрицательно заряженному гидроксид-иону воды, а анион соли к положительно заряженному иону водорода воды. | Следовательно, соль KNO2 образована сильным основанием КОН и слабой кислотой HNO2 |
| 4.записать молекулярное уравнение гидролиза. | KNO2 + H2O = КОН + HNO2 |
| 5.составить полное ионное уравнение гидролиза (слабые электролиты пишутся в молекулярном виде). | K+ + NO2¯ + H2O = К+ + ОН¯ + HNO2 |
| 6.записать сокращенное ионное уравнение гидролиза. | NO2¯ + H2O = ОН¯ + HNO2 |
| 7.определить характер среды. | Т.к. ОН¯ в избытке, среда щелочная, рН>7, гидролиз идет по аниону |

**Рекомендуемая литература:** Рудзитис Г.Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень – М.: Просвещение, 2014. С. 93-97

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<http://prosto-o-slognom.ru/chimia/04_9_gidroliz_solej.html>

**Форма отчетности:** активная работа на уроках, письменное составление уравнений гидролиза.

**Тема 6. Химические реакции**

**Задание 1.** Решение расчётных задач по термохимическим уравнениям.

Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения». |  |
| 2.внимательно прочитать текст задачи. | При сгорании 8,6г кальция выделилось 127,8кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение реакции. |
| 3.записать условия задачи. | Дано:  m(Ca)=8,6г  Q=127,8кДж  Решение: |
| 4.составить уравнение реакции (не забудьте его уравнять) и подписать агрегатное состояние исходных веществ и продуктов. | Дано:  m(Ca)=8,6г  Q=127,8кДж  Решение:  2Ca + O2 = 2CaO  (тв) (г) (тв) |
| 5.вычислить количество вещества по формуле, масса или объем которого известны:  или | Дано:  m(Ca)=8,6г  Q=127,8кДж  Решение:  2Ca + O2 = 2CaO  (тв) (г) (тв) |
| 6.составить пропорцию по уравнению реакции, приняв неизвестную величину за Х и вычислить ее. | Дано:  m(Ca)=8,6г  Q=127,8кДж  Решение:  2Ca + O2 = 2CaO  (тв) (г) (тв)  По уравнению реакции:  При 2 молях кальция выделилось Х кДж  При 0,22молях кальция выделилось 127,8кДж |
| 7.записать ответ. | 2Ca + O2 = 2CaO + 1162кДж  (тв) (г) (тв) |
| . | |

**Задание 2.** Составление окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса.

Алгоритм составления ОВР методом электронного баланса

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Окислительно-восстановительные реакции». |  |
| 2.записать уравнение реакции. |  |
| 3.расставить степень окисления для каждого элемента и определить кто из элементов является восстановителем (повысил степень окисления), а кто – окислителем (понизил степень окисления). | \_\_\_\_\_\_ \_\_\_ \_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_  окислитель восст-ль |
| 3.составить уравнения процессов окисления и восстановления, при этом необходимо подписать какое вещество является окислителем, а какое – восстановителем, и указать процессы. |  |
| 4.найти множители для уравнений процессов окисления и восстановления. | 2  10  5 |
| 5.расставить в уравнении реакции множители в виде коэффициентов перед формулами веществ, которые содержат элементы, участвующие в процессах окисления и восстановления, а после уравнять оставшиеся атомы. |  |

**Рекомендуемая литература:** Габриелян О.С. Химия. 11 класс. – М.: Дрофа, 2015. С. 107-110, 118-129

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<https://scienceforyou.ru/teorija-dlja-podgotovki-k-egje/teplovoj-jeffekt-himicheskoj-reakcii-termohimicheskie-uravnenija>

<http://www.compendium.su/chemistry/11klas/23.html>

**Форма отчетности:** активная работа на уроках, письменное выполнение заданий.

**Задание 3.** Влияние различных факторов на скорость химической реакции.

Требования по выполнению лабораторной работы:

1. ознакомиться с правилом техники безопасности при работе в химической лаборатории (смотри стр.5);
2. повторить полученные теоретические знания по теме «Скорость химических реакций»;
3. изучить инструкцию по выполнению лабораторной работы;
4. проводить эксперимент, согласно инструкции;
5. результаты эксперимента внести в тетрадь для лабораторных работ.

Оформление лабораторной работы:

1. необходимо указать номер лабораторной работы, ее название и цель, оборудование и реактивы;
2. записать номер опыта, его название, ход работы, результаты наблюдений и уравнения реакции в молекулярном и ионном виде;
3. сделать вывод о проделанной работе.

**Рекомендуемая литература:** Рудзитис Г.Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень – М.: Просвещение, 2014. С. 60-64

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<http://himege.ru/skorost-reakcii/>

**Форма отчетности:** наличие результатов исследования в тетради для лабораторных работ, защита лабораторной работы.

**Задание 4.** Химическое равновесие и его смещение.

Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить полученные теоретические знания по теме «Химическое равновесие». |  |
| 2.внимательно прочитать текст задачи. | Константа равновесия системы  CuO(тв) + СО(г) = Cu(тв) + СО2(г)  при некоторой температуре равна 0,6. Найти равновесные концентрации этих веществ, если [CO]исх = 0,5 моль/л,  [CO2]исх = 0,2 моль/л. |
| 3.записать условия и требования задачи. | Дано: Решение:  [CO]исх = 0,5 моль/л CuO(тв) + СО(г) = Cu(тв) + СО2(г)  [CO2]исх = 0,2 моль/л  Кр = 0,6  Найти:  [CO] - ?  [CO2] - ? |
| 4.в решении записать формулу константы равновесия. | Дано: Решение:  [CO]исх = 0,5 моль/л CuO(тв) + СО(г) = Cu(тв) + СО2(г)  [CO2]исх = 0,2 моль/л  Кр = 0,6  Найти:  [CO] - ?  [CO2] - ? |
| 5.принять за Х какую-либо неизвестную величину: в ходе протекания реакции концентрация исходных веществ уменьшается, а концентрация продуктов возрастает. Концентрация изменяется в соответствии со стехиометрическими соотношениями, взятыми из уравнения реакции. | Дано: Решение:  [CO]исх = 0,5 моль/л CuO(тв) + СО(г) = Cu(тв) + СО2(г)  [CO2]исх = 0,2 моль/л  Кр = 0,6 Пусть до равновесия [CO]=Х моль/л  Найти: тогда в момент равновесия (0,5-Х), а  [CO] - ? [СО2] увеличится на (0,2+Х) моль/л.  [CO2] - ? |
| 6.подставить полученные данные в формулу и с помощью математических расчетов вычислить неизвестную величину. | Дано: Решение:  [CO]исх = 0,5 моль/л CuO(тв) + СО(г) = Cu(тв) + СО2(г)  [CO2]исх = 0,2 моль/л  Кр = 0,6 Пусть до равновесия [CO]=Х моль/л  Найти: тогда в момент равновесия (0,5-Х), а  [CO] - ? [СО2] увеличится на (0,2+Х) моль/л.  [CO2] - ?  0,6•(0,5 – Х) = 0,2 + Х  0,3 – 0,6Х = 0,2 + Х  0,3 – 0,2 = Х + 0,6Х  0,1 = 1,6Х    [CO] = 0,5 – 0,0625 = 0,4375моль/л  [CO2] = 0,2 + 0,0125 = 0,2125 моль/л |
| 7.записать ответ. | Ответ: 0,4375моль/л; 0,2125 моль/л |

Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| 1.выучисть влияние факторов на смещение химического равновесия. |  |
| 2.прочитать текст задания | В какую сторону сместится равновесие в системе  4НСl+O2 = 2H2O+2Cl2 , ΔН < 0  при: а) увеличении давления;  б) уменьшении концентрации Cl2;  в) уменьшении температуры. |
| 3.выписать уравнение реакции | 4НСl+O2 = 2H2O+2Cl2 , ΔН < 0 |
| 4.письменно и устно ответь на поставленные вопросы в задании. | а) ↑р→  б) ↓С(Cl2)→  в) ↓t→ |
| ↑ - увеличение того или иного фактора;  ↓ - уменьшение того или иного фактора;  → смещение реакции вправо;  ← смещение реакции влево;  t – температура;  p – давление;  C – концентрация. | |

**Рекомендуемая литература:** Рудзитис Г.Е. Химия. 11 класс. – М.: Просвещение, 2014. С. 71-73

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<https://studfiles.net/preview/5615444/page:9/>

**Форма отчетности:** активная работа на уроке, письменное и устное выполнение работ.

**Тема 7. Металлы и неметаллы**

**Задание.** Составление уравнения электролиза.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. повторить полученные теоретические знания по теме «Электролиз». |  |
| 2.внимательно прочитать текст задания | Составьте уравнения катодного и анодного процессов и уравнение электролиза раствора сульфида натрия. |
| 3.составьте уравнение электролитической диссоциации исходного вещества | Na2S = 2Na+ + S2¯ |
| 4.составить схему катодного процесса: используя электрохимический ряд напряжений металлов, определить, что будет восстанавливаться на катоде. | Na2S = 2Na+ + S2¯  К(-) 2H2O + 2 = H2 + 2OH¯ |
| 5. составить схему анодного процесса, т.е. составить схему процесса окисления на аноде. | Na2S = 2Na+ + S2¯  К(-) 2H2O + 2 = H2 + 2OH¯  А(+) S2¯ – 2 = S0 |
| 6.найти множители для уравнений процессов окисления и восстановления. | Na2S = 2Na+ + S2¯  К(-) 2H2O + 2 = H2 + 2OH¯ 1  2  А(+) S2¯ – 2 = S0  1 |
| 7.составить уравнение электролиза: в левой части уравнения к исходному веществу прибавить воду, а в правой части уравнения после знака равенства записать формулы веществ, которые образовались на катоде и аноде. Из оставшихся на катоде и аноде ионов составить молекулы, расставить коэффициенты.  Если до и после знака равенства есть одинаковые вещества, то их следует сократить. | Na2S = 2Na+ + S2¯  К(-) 2H2O + 2 = H2 + 2OH¯ 1  2  А(+) S2¯ – 2 = S0  1  Na2S + 2H2O = H2 + 2NaOH + S |

**Рекомендуемая литература:** Кузнецова Н.Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень. – М. Вентана-граф, 2016. С. 100-103

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<https://www.google.ru/search?q=электрохимический+ряд+напряжений+металлов>

<http://himege.ru/elektroliz-rasplavov-i-rastvorov/>

**Форма отчетности:** активная работа на уроке, письменное составление уравнений электролиза.

**Тема 8. Основные понятия органической химии и теория строения**

**органических соединений**

**Задание 1.** Вывод молекулярной формулы по массовой доле элементов.

Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| 1.прочитать текст задачи. | В углеводороде массовая доля углерода равна 84%. Относительная плотность паров углеводорода по воздуху равна 3,45. Определите формулу углеводорода. |
| 2.записать условия и требования задачи. | Дано: Решение:  ω(С)=84%  D(воздух)=3,45  М(воздух)=29г/моль  Найти:  СхНу - ? |
| 3.записать формулы, необходимые для решения задачи. | Дано: Решение:  ω(С)=84% М(А) = D(A/B) • M(B)  D(воздух)=3,45  М(воздух)=29г/моль  Найти: M = Mr  СхНу - ? |
| 4.осуществить математические вычисления по формулам:  а)найти молярную массу вещества;  б)найти число атомов углерода;  в)зная массовую долю атомов углерода, вычислить массовую долю атома водорода;  г)рассчитать число атомов водорода.  \*Если в условии задачи будет дана массовая доля атомов водорода, то порядок математических расчетов будет следующим:  а)найти молярную массу вещества;  б)найти число атомов водорода;  в)зная массовую долю атомов водорода, вычислить массовую долю атомов углерода;  г)рассчитать число атомов углерода. | Дано: Решение:  ω(С)=84% М(А) = D(A/B) • M(B)  D(воздух)=3,45  М(воздух)=29г/моль  Найти: M = Mr  СхНу - ? а) М(СхНу)=3,45•29=100,05г/моль  б)  в) ω(Н) = 100% - ω(С)  ω(Н)= 100% – 84% =16%  г) |
| 5.записать ответ. | Ответ: С7Н16 – гептан |
| ω – массовые доли химических элементов (%);  n – индекс;  D – относительная плотность паров;  Ar – относительная атомная масса;  Mr – относительная молекулярная масса;  М – молярная масса (г/моль). | |

**Задание 2.** Вывод молекулярной формулы по продуктам горения.

Алгоритм решения

|  |  |
| --- | --- |
| 1.прочитать текст задачи. | При сгорании органического вещества массой 4,2г образовались оксид углерода (IV) массой 13,2г и вода массой 5,85г. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 1,45. Определите формулу вещества. |
| 2.записать условия и требования задачи. | Дано: Решение:  m(в-ва)=4,2г  m(CO2)=13,2г  m(H2O)=5,85г  D(воздух)=1,45  М(воздух)=29г/моль  Найти:  СхНуOz - ? |
| 3.записать уравнение реакции горения. | Дано: Решение:  m(в-ва)=4,2г СхНу + О2 = СО2 + Н2О  m(CO2)=13,2г  m(H2O)=5,85г  D(воздух)=1,45  М(воздух)=29г/моль  Найти:  СхНуOz - ? |
| 4.записать формулы, необходимые для решения задачи. | Дано: Решение:  m(в-ва)=4,2г СхНу + О2 = СО2 + Н2О  m(CO2)=13,2г М(А) = D(A/B) • M(B)  m(H2O)=5,85г  D(воздух)=1,45 n(C) = n(CO2)  М(воздух)=29г/моль n(H) = 2n(H2O)  Найти: M = Mr  СхНуOz - ? |
| 5.выполнить математические вычисления по формулам:  а)найти молярную массу вещества;  б)зная массу углекислого газа и воды, рассчитать их количество;  в)зная количество углекислого газа и воды, найти число атомов углерода и водорода;  г)зная число атомов углерода и водорода, вычислить их массы для того, чтобы узнать содержит ли органическое вещество атомы кислорода;  д)найти простейшую формулу;  е)рассчитать молярную массу простейшей формулы;  ж)сравнить молярные массы органического вещества и простейшей формулы;  з)найти истинную формулу. | Дано: Решение:  m(в-ва)=4,2г СхНу + О2 = СО2 + Н2О  m(CO2)=13,2г М(А) = D(A/B) • M(B)  m(H2O)=5,85г ; *m=n•M*  D(воздух)=1,45 n(C) = n(CO2)  М(воздух)=29г/моль n(H) = 2n(H2O)  Найти: M = Mr  СхНуOz - ?  а) М(в-ва)=1,45•29=42г/моль  б)    в) *n*(C) = 0,3моль  *n*(H2O) = 2• 0,3моль = 0,6моль  г) *m*(C) = 0,3моль•12г/моль = 3,6г  *m*(H) = 0,6моль•1г/моль =0,6г  *m*(C)+*m*(H) = 3,6+0,6 =4,2г  *m*(в-ва) = *m*(C)+*m*(H) = 4,2г  следовательно, в органическом  веществе атомов кислорода нет  д)  CH2 – простейшая формула  е) М(СН2) = 12 + 1•2 = 14г/моль  ж)  д) СН2 • 3 = С3Н6 – истинная формула |
| 6.записать ответ. | Ответ: С3Н6 |
| *m* – масса (г);  *n* – количество вещества (моль);  D – относительная плотность паров;  Mr – относительная молекулярная масса;  М – молярная масса (г/моль). | |

**Рекомендуемая литература:** Новошенский И.И. Органическая химия. 11 класс. – М.: ООО «ТИД «Русское слово — РС», 2013. С. 55-59

**Рекомендуемые интернет-источники:**

<https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass>

<https://sites.google.com/site/himulacom/ucimsa-resat-zadaci/vyvod-himiceskoj-formuly/opredelenie-formuly-po-produktam-sgorania>

**Форма отчетности:** активная работа на уроке.

**Тема 9. Углеводороды и их природные источники**

**Задание 1.** Название углеводородов по международной номенклатуре

ИЮПАК.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Классы органических соединений | Правила образования названий по международной номенклатуре ИЮПАК | Примеры |
| Предельные углеводороды | 1.найти самую длинную неразветвленную цепь. |  |
| 2.найти заместители, т.е. указать углеводородные радикалы, которые не вошли в главную цепь. |  |
| 3.пронумеровать атомы углерода главной цепи, начиная с того конца, к которому ближе расположены углеводородные радикалы. |  |
|  | 4.дать название предельному углеводороду, которое соответствует главной цепи. | гексан |
| 5.дать название углеводородным радикалам. | метилгексан |
| 6.если в цепи содержится несколько одинаковых углеводородных радикалов, то использовать умножающие приставки; если в цепи содержатся разные углеводородные радикалы, то их перечисляют в алфавитном порядке. | диметилгексан |
|  | 7.указать положение углеводородных радикалов. | 2,2-диметилгексан |
| Непредельные углеводороды | 1.найти самую длинную неразветвленную цепь, содержащую кратные связи. |  |
| 2.найти заместители, т.е. указать углеводородные радикалы, которые не вошли в главную цепь. |  |
| 3.пронумеровать атомы углерода главной цепи, начиная с того конца, к которому ближе расположена кратная связь. |  |
| 4.дать название непредельному углеводороду, которое соответствует главной цепи и указать положение кратной связи. | бутен-1 |
| 5.дать название углеводородным радикалам:  а)если в цепи содержится несколько одинаковых углеводородных радикалов, то использовать умножающие приставки;  б)если в цепи содержатся разные углеводородные радикалы, то их перечисляют в алфавитном порядке. | метилбутен-1 |
|  | 7.указать положение углеводородных радикалов. | 3-метилбутен-1 |

**Задание 2.** Написание уравнения реакций последовательных

превращений.

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить химические свойства и получения углеводородов. |  |
| 2.прочитать задание. | Составьте уравнения реакций следующих превращений:  Al4C3→CH4→C2H2→C6H6 |
| 3.записать цепочку превращений в тетрадь. | Al4C3→CH4→C2H2→C6H6 |
| 4.пронумеровать количество реакций. | 1) Al4C3 + 12H2O = 3CH4 + 4Al(OH)3  2) 2CH4  C2H2 + 3H2  400ºC  3)3C2H2 === C6H6  Cакт |
| Важно помнить, что каждое следующее вещество является исходным для последующего. | |

**Рекомендуемая литература:** Новошенский И.И. Органическая химия. 11 класс. – М.: ООО «ТИД «Русское слово — РС», 2013. С. 28-97

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<http://www.primefan.ru/stuff/chem/moodle/uv3.html>

**Форма отчетности:** активная работа на уроке.

**Тема 10. Кислородосодержащие органические соединения**

**Задание 1.** Название кислородосодержащих органических соединений по

международной номенклатуре ИЮПАК.

|  |  |
| --- | --- |
| 1.найти самую длинную цепь, связанную с функциональной группой. |  |
| 2.пронумеровать цепь начиная с того конца, к которому ближе расположена функциональная группа. |  |
| 3.дать название кислородосодержащему органическому соединению, которому соответствует главная цепь, и указать положение функциональной группы. | пентанол-2 |
| 4.дать название углеводородным радикалам:  а)если в цепи содержится несколько одинаковых углеводородных радикалов, то использовать умножающие приставки;  б)если в цепи содержатся разные углеводородные радикалы, то их перечисляют в алфавитном порядке. | метилпентанол-2 |
| 7.указать положение углеводородных радикалов. | 4-метилпентанол-2 |

**Задание 2.** Написание уравнения реакций последовательных

превращений.

|  |  |
| --- | --- |
| 1.повторить химические свойства и получения углеводородов и кислородосодержащих органических соединений |  |
| 2.прочитать задание. | Составьте уравнения реакций следующих превращений: СaC2→C2H2→C2H4→C2H5OH→CH3CHO→CH3COOH |
| 3.записать цепочку превращений в тетрадь. | СaC2→C2H2→C2H4→C2H5OH→CH3CHO→CH3COOH |
| 4.пронумеровать количество реакций. | 1) СaC2 + 2H2O = C2H2 +Ca(OH)2  t,Ni  2) C2H2 + H2 == C2H4  H**3**PO**4**  3) C2H4 + H2O === C2H5OH  t  4) C2H5OH + CuO = CH3CHO +Cu + H2O  t  5) CH3CHO + 2Cu(OH)2 = CH3COOH + Cu2O + 2H2O |
| Важно помнить, что каждое следующее вещество является исходным для последующего. | |

**Рекомендуемая литература:** Новошенский И.И. Органическая химия. 11 класс. – М.: ООО «ТИД «Русское слово — РС», 2013. С. 148-213

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<http://zadachi-po-khimii.ru/organic-chemistry/nomenklatura-organicheskix-soedinenij.html>

**Форма отчетности:** активная работа на уроке.

**Тема 11. Азотсодержащие органические соединения. Полимеры**

**Задание.** Ознакомление со свойствами крахмала и белков.

Требования по выполнению лабораторной работы:

1. ознакомиться с правилом техники безопасности при работе в химической лаборатории (смотри стр.5);
2. повторить полученные теоретические знания по теме «Углеводы. Белки»;
3. изучить инструкцию по выполнению лабораторной работы;
4. проводить эксперимент, согласно инструкции;
5. результаты эксперимента внести в тетрадь для лабораторных работ.

Оформление лабораторной работы:

1. необходимо указать номер лабораторной работы, ее название и цель, оборудование и реактивы;
2. записать номер опыта, его название, ход работы, результаты наблюдений и уравнения реакции;
3. сделать вывод о проделанной работе.

**Рекомендуемая литература:** Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2013. С. 100-115, 122-134

**Рекомендуемые интернет-ресурсы:**

<https://him.1september.ru/2003/46/22.htm>

<https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/chemfor/uchpos/text/g3_7_18.html>

**Форма отчетности:** наличие результатов исследования в тетради для лабораторных работ, защита лабораторной работы.

**Приложение**

**Образец оформления лабораторных работ**

Лабораторная работа №1

«Свойства галогенов и их соединений»

Цель работы: экспериментально изучить некоторые свойства галогенов и освоить технику проведения качественных реакций на галогенид ионы.

Оборудование и реактивы: пробирки, кристаллический NaCl, концентрированная H2SO4, раствор NaCl, раствор NaBr, раствор KI, раствор AgNO3, лакмусовая бумага.

Опыт 1. Получение хлороводорода.

В сухую пробирку внесли несколько кристалликов кристаллического хлорида натрия и добавили концентрированной серной кислоты. В результате реакции выделился газ. При поднесении лакмусовой бумаге к отверстию пробирки, она стала красной.

2NaCl + H2SO4 = Na2SO4 + 2HCl↑

Опыт 2. Качественные реакции на галогенид ионы.

В три пробирки прилили по 5мл следующих растворов: натрия хлорида, натрия бромида, калия йодида. К каждому раствору добавили по 5мл раствора нитрата серебра. В результате реакции в 1ой пробирке выпал белый осадок, во 2ой – бледно-желтый, в 3ей – желтый.

NaCl + AgNO3 = AgCl↓ + NaNO3

NaBr + AgNO3 = AgBr↓ + NaNO3

КI + AgNO3 = AgI↓ + КNO3

Вывод: в ходе лабораторной работы мы получили хлороводород и определили его с помощью индикатора, а также освоили технику проведения качественных реакций на хлорид, бромид и йодид ионы, которые можно различить по цвету выпавшего осадка с помощью катиона серебра.

**Список используемых источников**

**Основные источники:**

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений – М.: Дрофа, 2013. С.191.
2. Габриелян О.С. Химия. 10 кл.: рабочая тетрадь к учебнику «Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень» – М.: Дрофа, 2017. С.142.
3. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень – М.: Дрофа, 2015. С. 400.
4. Кузнецова Н.Е. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений – М.: Вентана-Граф, 2016. С.208.
5. Новошенский И.И. Органическая химия. 11 класс: Учебник для общеобразовательных учреждений. Профильный уровень. – М.: ООО «ТИД «Русское слово — РС», 2013. С. 352.
6. Радецкий А.М. Химия. Дидактический материал. 10–11 классы: учеб. пособие для образоват. Организаций: базовый уровень. – М.: Просвещение, 2017. С.144.
7. Рудзитис Г.Е. Химия. 11 класс: учеб. для общеобразоват. организации. Базовый уровень – М.: Просвещение, 2014. С. 224.

**Интернет-Ресурсы:**

1. Дерябина Г.И. Органическая химия [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://orgchem.ru/>
2. Шевельков А.В. Неорганическая химия [Электронный ресурс] -Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/thermo/welcome.html>