Министерство образования и науки Хабаровского края

краевое государственное бюджетное образовательное учреждение

среднего профессионального образования

«Советско-Гаванский промышленно-технологический техникум»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

обучающимся по выполнению практических занятий

учебной дисциплины Химия .

профессии : 111402 Обработка водных биоресурсов

**Естественнонаучный профиль**

Советская Гавань

2014

|  |  |
| --- | --- |
| **Одобрена**  Предметной (цикловой) комиссией  «Естественно-математических дисциплин»  наименование комиссии | **Разработана на основе**  ФГОС по профессии/специальности  \_\_111402 Обработка водных биоресурсов    Авторов\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Рекомендована \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

|  |  |
| --- | --- |
| Протокол № \_\_\_\_\_  от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201 г.  Председатель предметной  (цикловой) комиссии  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись Ф.И.О. | Заместитель директора по учебно-производственной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись Ф.И.О. |

Составитель: \_\_\_\_\_\_\_\_Власюк Н.А. преподаватель химии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

Рецензент: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

**Пояснительная записка**

Настоящие методические указания для выполнения практических занятий по дисциплине «Химия» были разработаны на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования и примерной программы учебной дисциплины «Химия» для специальностей СПО, одобренной ФГУ «ФИРО» и рекомендованной Департаментом государственной политике и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки России 10 апреля 2008г.   
Методические указания для выполнения практических работ предназначены для студентов первого курса естественнонаучного профиля

В рекомендациях представлены задания для практических работ обучающихся, требования к их выполнению, критерии оценки выполненной работы.

Решение задач занимает в курсе химии важное место. Это один из важнейших приемов обучения, посредством которого обеспечивается

более глубокое и полное усвоение учебного материала и вырабатывается

умение самостоятельного осмысления и применения приобретенных знаний. Целью практических занятий является развитие интеллектуального потенциала студентов на основе формирования операционных способов умственных действий по решению теоретических задач в области химии.

Практические занятия по химии направлены на:

- формирование умений и знаний при решении основных типов задач по

химии;

- повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также

научных фактов, образующих химическую науку;

- умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач.

Методические указания к практическим занятиям рекомендуются преподавателям, студентам дневного обучения.

**Результаты оформляются в форме письменного отчета, при написании которого необходимо придерживаться следующих требований:**

–  записать условие задания в кратной форме;

–  при решении расчетных задач следует записать условие задачи и вопрос в кратной форме (дано, найти), привести все необходимые для расчетов уравнения реакций, записать все необходимые рассуждения и расчеты, указать ответ;

–  указать верные ответы из предложенного перечня в тестовых заданиях;

–  пользоваться сокращенными структурными формулами при написании уравнений реакций, составлении формул веществ по их названиям, составлении формул изомеров;

–  при названии вещества по номенклатуре ИЮПАК записать формулу, указать нумерацию атомов углерода в цепи, записать название;

–  при написании уравнения реакции над стрелкой указать условия её протекания;

–  ответить на все дополнительные вопросы;

–  ответ на теоретический вопрос формулируется в произвольной форме, при этом должны быть приведены необходимые формулы соединений, уравнения реакций.

**Критерии оценки:**

2 баллов – практическая работа не выполнена, или выполнено менее 60%.

3 балла – практическая работа правильно выполнена в объеме 60-70%.

4балла - практическая работа выполнена правильно в объеме 80% или выполнена в полном объеме, но имеются замечания, недочеты.

5балла – практическая работа выполнена правильно в полном объеме.

Согласно набранным баллам выставляется соответствующая отметка в журнал.

**Перечень практических занятий:**

**Практическое занятие №1**

Составление формул гомологов и изомеров органических соединений. Название углеводородов по международной номенклатуре IUPAC.

**Практическое занятие №2**

Решение задач на вывод формулы органического вещества по относительной плотности его паров и массе, объему или количеству вещества продуктов сгорания

**Практическое занятие №3**

Составление и решение генетических цепочек. Решение задач на нахождения молекулярной формулы газообразного углеводорода.

**Практическое занятие №4**

Семинар по теме «Углеводороды»

**Практическое занятие №5**

Решение задач на вывод формулы вещества на основе общей формулы гомологического ряда органических соединений

**Практическая работа №6.**

Семинар по теме «Карбоновые кислоты и их производные»

**Практическая работа №7.**

Семинар по теме «Углеводы»

**Практическое занятие №8**

Семинар по теме «Амины. Аминокислоты. Белки»

**Практическое занятие №9**

Семинар по теме «Нуклеиновые кислоты»

**Практическое занятие№.10**

Защита проектов по теме «Биологически активные соединения»

**Практическое занятие №11**

Характеристика химического элемента по положению в П.С.Х.Э.

**Практическое занятие №12**

Семинар по теме «Типы химической связи»

**Практическое занятие №13**

Определение состава комплексных соединений

**Практическое занятие №14**

Расчет теплового эффекта реакции

**Практическое занятие №15**

Решение задач на нахождение массовой доли растворенного вещества

**Практическое занятие №16**

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса

**Практическое занятие №17**

Решение задач по теме «Электролиз»

**Практическое занятие №1**

**Тема: Составление формул гомологов и изомеров органических соединений. Название углеводородов по международной номенклатуре IUPAC.**

*Цель: научиться составлять структурные формулы гомологов и изомеров, называть алканы по международной номенклатуре.*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О. С. Химия. Учебник для студентов среднего профессионального образования. –М.:Академия, 2008.
  2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002. – С. 177–236.

ТЕОРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Для названия органических соединений две номенклатуры: *рациональная* и современная – *систематическая*, которую называют также *международной* или *научной* (предложена Международным союзом теоретической и прикладной химии IUPAK в 1957, 1965 гг.). Она имеет много общего с женевской номенклатурой, часто встречающейся в химической литературе.

По систематической номенклатуре первые четыре представителя ряда насыщенных углеводородов называются: метан, этан, пропан, бутан. Названия последующих углеводородов образуются из основы греческих числительных и окончания **–ан**, например С6Н14 – гексан и т.п.

Углеводородными радикалами называются заряженные частицы, полученные при отнятии от молекул предельных углеводородов атомов водорода. Названия однозарядных радикалов производят от названий соответствующих углеводородов, в которых окончание –ан заменяют на **–ил**.

***Пример 1.*** *Назвать вещество по систематической номенклатуре:*

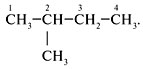
http://him.1september.ru/2006/19/16-1.jpg

***Решение:***

1. Выбрать главную цепь (наиболее длинная цепь углеродных атомов):

http://him.1september.ru/2006/19/16-2.jpg

2. Пронумеровать атомы углерода в главной цепи с того конца, к которому ближе стоит заместитель (углеводородный радикал):



Последовательно назвать:

1) номер углеродного атома, с которым связан радикал;

2) радикал;

3) углеводород, которому соответствует длинная цепь: 2-метилбутан.

***Пример 2.*** *Составить структурную формулу углеводорода по его названию «2,3-диметилпентан».*

***Решение:***

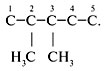
Анализируем название углеводорода, начиная с конца слова.

1. «Пентан» – в главной цепи находится пять атомов углерода:

http://him.1september.ru/2006/19/16-4.jpg

2. «Диметил» – в состав углеводорода входят два радикала CH3.

3. «2, 3-» – радикалы находятся у 2-го и 3-го углеродных атомов:



4. Дописать недостающие атомы водорода, соблюдая четырехвалентность атома углерода:

http://him.1september.ru/2006/19/16-6.jpg

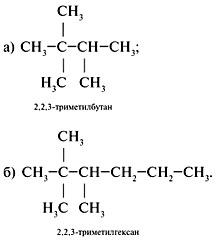
***Пример 3.***  *Для 2,2,3-триметилпентана составить формулы двух гомологов и двух изомеров.*

***Решение:***

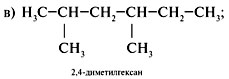
1. Составить формулу исходного вещества, используя задание 2 алгоритма 1:

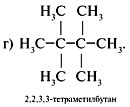


2. Составить формулы  г о м о л о г о в, сохраняя строение (разветвление 2,2,3-триметил-). Для этого уменьшить главную цепь на группу СН2 (гомологическая разность) – пример а или увеличить главную цепь на СН2 – пример б:



3. Составляя формулы и з о м е р о в, изменить строение, сохраняя состав исходного углеводорода (C8H18), примеры в, г:



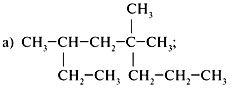
****

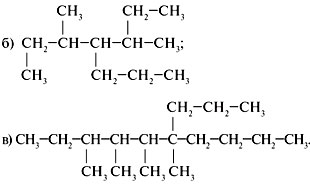
**Задания для самостоятельной работы:**

**1.** Составить структурную формулу углеводорода по его названию «2,4-диметилпентан», «3,3-диметил-4,5диэтилгексан», «2,4,5,5-тетраметил-3-этилоктан»

**2.** Для 2,2,3-триметилпентана составить формулы двух гомологов и двух изомеров, дать им названия.

**3.**  Назвать предельные углеводороды:





**4.** Среди перечисленных соединений выделить гомологи и изомеры:

циклобутан, октан, гексин-1, циклопентен, гексен-2, 2,2,3,3-тетраметилбутан, циклогексан, 2-метилбутадиен-1,3, 2-метилпентен-1, пентин-1, бутен-2.

*При сдаче работы преподавателю, будьте готовы ответить на следующие вопросы:*

* 1. Дайте определения следующим понятиям:
* Предельные углеводороды
* Структурная формула
* Изомерия, изомеры
* Гомологи
* Гибридизация

2. Назовите общую формулу алканов, тип гибридизации атомов углерода в молекуле метана, угол между гибридными орбиталями.

3. Какой тип реакций характерен для предельных углеводородов?

4. Какой вид изомерии характерен для предельных углеводородов?

5. Изменяются ли валентные углы С-С-С при вращении атомов углерода вокруг σ-связей? Сохраняется ли при этом длина связей?

6. Нахождение предельных углеводородов в природе.

7. Применение предельных углеводородов.

**Практическое занятие №2**

**Тема: Решение задач на вывод формулы органического вещества по относительной плотности его паров и массе, объему или количеству вещества продуктов сгорания**

*Цель: научиться решать задачи на вывод формулы органического вещества*, *определять состав органических веществ исходя из знания массовых долей элементов, а также масс или объемов продуктов сгорания этих веществ*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О. С. Химия. Учебник для студентов среднего профессионального образования. –М.:Академия, 2008.
  2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002. – С. 177–236.

ТЕОРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Этот вид расчетов чрезвычайно важен для химической практики, т.к. позволяет на основании экспериментальных данных определить формулу вещества (простейшую и молекулярную). На основании данных качественного и количественного анализов вы находите сначала соотношение атомов в молекуле (или другой структурной единице вещества), т.е. его простейшую формулу.

**Алгоритм** для решения задач на нахождение формулы вещества по продуктам сгорания  вещества, если дана относительная плотность

1. Вычисляем молярную массу вещества.

М(в) = D(x)\*М(х)  (1)

2. Вычисляем количество атомов С:

а) если СО2 дано по массе:

n(C) =  http://festival.1september.ru/articles/623824/img2.gif     (2)

б) если СО2 дано в объеме:

n(C) = http://festival.1september.ru/articles/623824/img6.gif       (3)

3. Вычисляем количество атомов Н:

Так как в молекуле Н2О 2 моля Н, тогда формулу умножаем на 2 (это применимо и к N)

n(Н) = 2 http://festival.1september.ru/articles/623824/img8.gif       (4)

4. Вычисляем молярную массу полученного вещества.

5. Если молярная масса полученного вещества равна молярной массе вещества (1), тогда задача решена правильно; если молярная масса полученного вещества отличается от молярной массы вещества (1), вычисляем разность и определяем количество атомов кислорода, если вещество кислородосодержащие, или азота, если вещество азотосодержащее.

***Пример 1.*** При сгорании органического вещества массой 2, 37 г образовалось 3,36 г оксида углерода(IV)  (н.у.), 1,35 г воды и азот. Относительная плотность этого вещества по воздуху равна 2,724. Выведите молекулярную формулу вещества.

**Дано:**

m ( в-ва) = 2,37г  
V (CO2) = 3,36 л  
m (H2O) = 1,35 г  
D (возд.) = 2,724.  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Найти:**

CxHyNz  
М(возд) = 29 г/моль  
М(Н2О) = 18 г/моль  
Vm = 22,4л/моль

**Решение:**

1. Применяем формулу (1)

M(в-ва) = 29 г/моль \* 2,724 =79 г/моль.

Находим количество атомов С по формуле (3)

n(C) = http://festival.1september.ru/articles/623824/img11.gif = 5

2. Находим количество атомов Н по формуле (4)

n(Н) = 2 http://festival.1september.ru/articles/623824/img13.gif= 5

3. Вычисляем молярную массу С5Н5.

М(С5Н5) = 12 \* 5 + 1 \* 5 = 65г/моль

4. Вычисляем количество атомов азота (5)

79 – 65 = 14. т.к. атомная масса азота – 14, значит в данной формулу один атом N.

Ответ: С5Н5N

**Алгоритм** на нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединении.

1. Вычисляем молярную массу вещества.

М(в) = D(x)\*М(х)       (1)

2. Вычисляем количество атомов элемента:

а) если **w** дана в процентах:

n(Э) = http://festival.1september.ru/articles/623824/img15.gif       (2)

б) если **w** дана в долях:

n(Э) = http://festival.1september.ru/articles/623824/img17.gif       (3)

3. Вычисляем молярную массу полученного вещества.

4. Если молярная масса полученного вещества равна молярной массе вещества (1), тогда задача решена правильно; если молярная масса полученного вещества отличается от молярной массы вещества (1), вычисляем разность и определяем количество атомов кислорода, если вещество кислородосодержащие, или азота, если вещество азотосодержащее.

***Пример 2.*** Выведите формулу вещества, содержащего 82,75% углерода  и 17,25 % водорода. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху равна 2.

**Дано:**

w(C) = 82,75%  
w(H) = 17,25%  
D(возд) = 2  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Найти:**

СхНу  
M(воздуха) = 29г/моль

М(С4Н10) =12 \* 4 + 1 \* 10 = 58г/моль

**Решение:**

1. Применяем формулу (1)

M(в-ва) = 29 г/моль \* 2 =58 г/моль.

2.  Находим количество атомов С по формуле (2)

n(С) = http://festival.1september.ru/articles/623824/img20.gif= 4

3. Находим количество атомов  Н по формуле (2)

n(Н) = http://festival.1september.ru/articles/623824/img22.gif= 1

4. Вычисляем молярную массу С4Н10

М(С4Н10) = 12 \* 4 + 1 \* 10 = 58г/моль

5. Вычисленная молярная масса совпадает с (1), задача решена.

Ответ: С4Н10

**Задания для самостоятельной работы:**

**1.**Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля водорода в котором составляет 15,79%. Относительная плотность паров этого вещества по воздуху составляет 3,93.

**2.** Найдите молекулярную формулу углеводорода, массовая доля углерода в котором составляет 81,8% Относительная плотность вещества по азоту равна 1,57.

**3.** Массовая доля углерода в циклоалкане составляет 85,71%. Относительная плотность его паров по воздуху равна 1,931. Найдите молекулярную формулу циклоалкана. Напишите структурную формулу

**4.** При сгорании 11,2 г. Углеводорода получили оксид углерода массой 35,2 г и воду массой 14,4 г. Относительная плотность этого углеводорода по воздуху равна 1,93. Выведите молекулярную формулу

**5.** При сжигании 2.2 г. вещества получили 4,4 г оксида углерода и 1,8 г. воды. Относительная плотность вещества по водороду равна 44.  Определите молекулярную формулу вещества.

**Практическое занятие №3**

**Тема: Составление и решение генетических цепочек. Решение задач на нахождения молекулярной формулы газообразного углеводорода.**

*Цель: обобщение знаний, установление генетической связи между различными классами предельных углеводородов.*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян – 3-е изд., перераб – М.: Дрофа, 2007г
  2. Габриелян О.С. Химия 10класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.Н. Теренин; под редакцией В.Н. Теренина. – 7-е изд, перераб. – М.: Дрофа, 2005г
  3. Ерохин Ю.М. Химия: учебник для средних спец. учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия»: Высшая школа, 2001г

ТЕОРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

***Генетическим*** называется ряд веществ – представителей разныхклассов являющихся соединениями одного химического элемента, связанных, взаимопревращениями и отражающих общность происхождения этих веществ. Для успешного решения генетических цепочек необходимо помнить химические свойства, способы получения изученных классов органических веществ.

Порядок выполнения задания:

1. Запишите цепочку превращений формулами химических веществ;
2. Над стрелками напишите формулу вещества, при взаимодействии с которым образуется последующее вещество;
3. Составьте уравнения реакции, укажите условия прохождения реакции;

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Карбид кальция→ ацетилен →бензол
2. Метан → ацетилен → хлорэтан → бутан → бутадиен-1,3 → каучук;
3. Карбид кальция → ацетилен → этан → хлорэтан → бутан → углекислый газ
4. Природный газ→ацетилен→бензол→циклогексан→гексан
5. СН4→СН3СI→С2Н6→С2Н2

#### C→ CH4→ C2H2→ C6H6→ C6H5-NO2.

↓

CH3Cl → C2H6→ C2H5Cl→ C2H4→C2H5OH

1. С2Н5СООNa→Х→ C2H4→ С2Н2→ С2Н2 Cl2

**Практическое занятие №4**

**Семинар по теме «Углеводороды»**

*Цель: систематизировать знания о строении, номенклатуре, физических свойствах углеводородов*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян – 3-е изд., перераб – М.: Дрофа, 2007г
  2. Габриелян О.С. Химия 10класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.Н. Теренин; под редакцией В.Н. Теренина. – 7-е изд, перераб. – М.: Дрофа, 2005г
  3. Ерохин Ю.М. Химия: учебник для средних спец. учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия»: Высшая школа, 2001г

**План семинара:**

1. Предельные углеводороды. Алканы и циклоалканы
2. Алкены и алкадиены – непредельные углеводороды, содержащие двойную связь.
3. Алкины
4. Ароматические углеводороды

**Вопросы семинара:**

1.В чем особенности строения атома углерода в молекуле метана?  
2. Что такое гомологические ряды?  
3. Что такое гомологическая разница?  
4. Что такое гомологи?  
5. Что такое изомеры?  
6. Почему молекулы алканов имеют зигзагообразное строение?  
7. Какие виды изомерии характерны для алканов?

8. Номенклатура алканов.  
9. Физические свойства алканов.

10. Химические свойства алканов

11.Где применяются предельные углеводороды?

12. Охарактеризуйте гибридизацию атомов углерода в молекулах алкенов.

13. С помощью, какой реакции можно распознать этилен?

14. Какие реакции характерны для алкенов?

15. Какие виды изомерии характерны для алкенов?

16. Охарактеризуйте гибридизацию атомов углерода в молекулах алкинов.  
17. Что происходит с электронными облаками, которые не гибридизированы.  
18. Сравните длину различных по кратности связей.

19. Чем объяснить, что углеводороды этиленового и ацетиленового гомологических рядов с одинаковым числом атомов углерода имеют различное число изомеров?

20.В трёх банках с притёртыми пробками отдельно находятся метан, этилен и ацетилен. Как определить экспериментально каждый газ?

**Задания для самостоятельной работы:**

**1.** Назовите по международной номенклатуре следующие соединения:

а) (CH3)2CH–CH=CH–CH(CH3)2  
б) CH3–C=C–CH3  
в) CH3–CH=CH–C2H5

**2.**Напишите уравнения реакция присоединения брома к: а)1-бутену; б)1,3-бутадиену; в)1-бутину. Укажите на сходства и различия.  
**3.**Напишите уравнения реакции присоединения бромоводорода: а)1-бутену; б)1,3-бутадиену; в)1-бутину. Укажите сходство и различие.

**Практическая работа №5**

**Тема: Решение задач на вывод формулы вещества на основе общей формулы гомологического ряда органических соединений.**

*Цель: закрепить навык решения задач на вывод формулы органического вещества.*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О. С. Химия. Учебник для студентов среднего профессионального образования. –М.:Академия, 2008.
  2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002. – С. 177–236.

**Задания для самостоятельной работы:**

**1.** Определите молекулярную формулу углеводорода, содержащего 90% углерода и 10% водорода, если плотность его паров по водороду равна 60.

**2.** Плотность паров циклоалкана по водороду равна 42. Молекула циклоалкана не имеет боковых ответвлений от главной углеродной цепи. Определите формлу циклоалкана и назовите его.

**3.** На полное гидрирование этиленового углеводорода массой 2,8 г израсходован водород объёмом 0,896 л (н.у.). Какова молярная масса и структурная формула этого соединения, имеющего неразветвлённую цепь углеродных атомов.

**4.** Определите формулу предельного одноатомного спирта, если при дегидратации его образца объемом 37мл и плотностью 1,4г/мл получили алкен массой 39,2г.

**5.** При сгорании гомолога бензола массой 12г образовался оксид углерода (IV) объемом 20,16 л (н.у.). Определите молекулярную формулу гомолога бензола.

**6.** Определите молекулярную формулу предельного углеводорода, если известно, что при его полном сгорании массой 8,6г образовался оксид углерода (IV) объемом 13,44л (н.у.).

**7.** При сгорании 6г одноатомного предельного спирта образовалось 6,72 л оксида углерода (IV). Определите, какой это спирт.

**8.** Массовые доли углерода, водорода и кислорода в спирте равны соответственно 52,18, 13,04 и 34,78%. Выведите формулу спирта и вычислите его молекулярную массу.

**9.** При дегидратации спирта массой 1,5 г получено 0,56 этиленового углеводорода (н.у.) Определите молекулярную формулу спирта

**10.** Найдите молекулярную формулу ароматическго углевдорода, если масовые доли углерода и водорода равны соответственно 92,31% и 7,69%. Плотность его паров по водороду составляет 39.

**Практическая работа №6.**

**Семинар по теме «Карбоновые кислоты и их производные»**

*Цель: Систематизировать знания о строении и свойствах карбоновых кислот. Раскрыть зависимость строения веществ и свойств.*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян – 3-е изд., перераб – М.: Дрофа, 2007г
  2. Габриелян О.С. Химия 10класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.Н. Теренин; под редакцией В.Н. Теренина. – 7-е изд, перераб. – М.: Дрофа, 2005г
  3. Ерохин Ю.М. Химия: учебник для средних спец. учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия»: Высшая школа, 2001г

**План семинара:**

1.Строение карбоксильной группы

2. Классификация карбоновых кислот

3. Изомерия карбоновых кислот

4. Химические свойства карбоновых кислот

5. Области применения карбоновых кислот

**Вопросы семинара:**

1.Какие вещества относятся к карбоновым кислотам?  
2. Что такое карбоксильная группа? Из каких групп она состоит?  
3. Классификация карбоновых кислот. Примеры.  
4. Объясните сущность взаимного влияние атомов в молекуле пропионовой кислоты.  
5. Изомерия карбоновых кислот.  
6. В чем сходство и различие химических свойств предельных карбоновых кислот и неорганических кислот?  
7. Как изменяется растворимость в воде карбоновых кислот с увеличением числа атомов углерода в цепи и почему?  
8. Перечислите области применения карбоновых кислот.

**Задания для самостоятельной работы:**

**1.** Для какого вещества пропаналя или пропионовой кислоты характерны реакции присоединения и почему? Ответ подтвердите УХР.  
**2.** Составьте генетическую цепочку: метан →муравьиная кислота; углерод → метиловый эфир уксусной кислоты. Запишите уравнения химических реакции, дайте названия продуктам реакции.  
**3.** С какими из перечисленных веществ: Mg, Cu, CuO, Ba(OH)2 ,CaCO3, CaSO4, SO2, C3H7OH ,будет вступать в реакцию уксусная кислота. Разобрать уравнение в полном и сокращенном ионном виде

**Практическая работа №7.**

**Семинар по теме «Углеводы»**

*Цель: Систематизировать знания о строении и свойствах, областях применения углеводов*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян – 3-е изд., перераб – М.: Дрофа, 2007г
  2. Габриелян О.С. Химия 10класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.Н. Теренин; под редакцией В.Н. Теренина. – 7-е изд, перераб. – М.: Дрофа, 2005г
  3. Ерохин Ю.М. Химия: учебник для средних спец. учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия»: Высшая школа, 2001г

**План семинара:**

1. Классификация углеводов
2. Моносахариды: строение, свойства
3. Дисахариды: строение, свойства.
4. Полисахариды
5. Функции углеводов в живом организме
6. Области применения сахаров.

**Вопросы семинара:**

1. Какие соединения относятся к углеводам?

2. Какие углеводы называются моносахаридами?

3. Почему у глюкозы не наблюдается всех химических свойств, характерных для альдегидов?

4. В каком гибридном состоянии находится атом углерода альдегидной группы?

5. Какие химические свойства проявляют моносахариды?

6. Какие углеводы называются дисахаридами?

7. Как называется молочный сахар?

8. При помощи, какой химической реакции можно отличить глюкозу от сахарозы?

9. Что образуется при гидролизе сахарозы?

10.Чем, по отношению друг к другу являются все формы глюкозы?

11.Какие углеводы называются полисахаридами?

12. Чем отличаются по составу и строению глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза? Что у них общего?

13. В ходе каких реакций в природе получается глюкоза, сахароза, крахмал и целлюлоза?

14. Каковы области применения глюкозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы?

15.Какие функции выполняют углеводы в животном организме?

16.Какие функции выполняют углеводы в растительном организме?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Приведите структурную формулу мальтозы.
2. Приведите структурную формулу фрагмента молекулы целлюлозы и уравнение реакции гидролиза целлюлозы. Укажите условия.
3. Массовая доля крахмала в картофеле составляет 20 %. Какую массу глюкозы можно получить из 1620 кг картофеля, если выход продукта составляет 75 % от теоретического?
4. Вычислите массу 10 % раствора глюкозы, подвергшегося брожению, если известно, что при этом выделилось столько же газа, сколько его образуется при полном сгорании 35 мл этанола (плотность 0,8 г/мл).

**Практическое занятие №8**

**Семинар по теме «Амины. Аминокислоты. Белки»**

*Цель: Систематизировать знания о строении и свойствах, азотсодержащих органических соединений*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян – 3-е изд., перераб – М.: Дрофа, 2007г
  2. Габриелян О.С. Химия 10класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.Н. Теренин; под редакцией В.Н. Теренина. – 7-е изд, перераб. – М.: Дрофа, 2005г
  3. Ерохин Ю.М. Химия: учебник для средних спец. учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия»: Высшая школа, 2001г

**План семинара:**

1. Амины: строение, классификация, свойства
2. Аминокислоты: строение, классификация, свойства
3. Белки. Структура белковой молекулы.
4. Функции аминокислот и белков в организме.

**Вопросы семинара:**

1.Что такое амины?

2. Как можно классифицировать амины?

3. Какие виды изомерии характерны для аминов? Приведите примеры.

4. Как объяснить, что аммиак и низшие амины предельного ряда хорошо растворяются в воде?

5. Как объяснить, что у метиламина более выражены основные свойства, чем у аммиака?

6. В чем сущность взаимного влияния атомов в молекуле анилина? Приведите доказательства.

7. Какой способ получения анилина вы знаете?

8. Что такое аминокислоты?

9. Как можно классифицировать аминокислоты?

10. Что такое заменимые и незаменимые аминокислоты? Приведите примеры.

11. В каких реакциях проявляются амфотерные свойства аминокислот? Приведите примеры.

12. Как будут действовать на индикатор (лакмус) растворы: аланина, лизина, аспарагиновой кислоты?

13. Что такое пептидная (амидная) связь?

14. Что такое ди-, три-, полипептиды?

15. Какие соединения называют белками?

16. Какие существуют уровни организации белковой молекулы?

17. За счет каких связей образована первичная структура белковой молекулы?

18.За счет каких связей образована вторичная структура белковой молекулы?

19.За счет каких связей образована третичная структура белковой молекулы?

20. За счет каких связей образована четвертичная структура белковой молекулы?

21. Какие функции выполняют белки в живых организмах?

22.Где происходит синтез белковой молекулы в клетке?

**Задания для самостоятельной работы:**

**1.** С какими из указанных соединений вступает в реакцию этиламин: Н2О, NaOH, NaCl, HNO3? Напишите уравнения возможных реакций.

**2.** Как исходя из метана получить анилин? Напишите уравнения реакций.

**3.** Напишите структурные формулы и назовите дипептиды, которые могут быть получены из следующих аминокислот: а) глицина и фенилаланина; б) аланина и валина; в) аланина и аланина.

**4.** Массовые доли углерода, азота и водорода в первичном амине составляют соответственно 38,7; 45,15 и 16,15%. Определите формулу амина и вычислите его молярную массу.

**5.** Составьте уравнения реакций и укажите, какая из этих реакций является реакцией Зинина: CaO→CaC2→C2H2→C6H6→C6H5-NO2→C6H5-NH2→2,4,6-тринитроанилин.

**Практическое занятие №9**

**Семинар по теме «Нуклеиновые кислоты»**

*Цель:Систематизировать знания о строении и свойствах, азотсодержащих органических соединений*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян – 3-е изд., перераб – М.: Дрофа, 2007г
  2. Габриелян О.С. Химия 10класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.Н. Теренин; под редакцией В.Н. Теренина. – 7-е изд, перераб. – М.: Дрофа, 2005г
  3. Ерохин Ю.М. Химия: учебник для средних спец. учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия»: Высшая школа, 2001г

**План семинара:**

1. История открытия нуклеиновых кислот
2. Строение нуклеиновых кислот
3. Сравнительная характеристика нуклеиновых кислот
4. Виды РНК.
5. Функции нуклеиновых кислот

**Вопросы семинара:**

1. Какие соединения называют нуклеиновыми кислотами?

2. Какие типы нуклеиновых кислот вы знаете?

3. Как ученым удалось установить состав нуклеиновых кислот?

4. Как устроен нуклеотид?

5. Охарактеризуйте строение нуклеотидов РНК.

6. Охарактеризуйте строение нуклеотидов ДНК.

7. Какие вещества образуются при мягком гидролизе нуклеиновых кислот?

8. Какие вещества образуются при полном гидролизе нуклеиновых кислот?

9. Сравните РНК и ДНК по строению полинуклеотидной цепи

10.Сравните РНК и ДНК по локализации в клетке

11. В чем заключается сущность комплементарности?

12. Какие виды РНК вы знаете?

Какую роль играет каждый вид РНК в биосинтезе белка?

Какова роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Приведите доказательства единства организации всего живого на Земле, начиная с рассмотрения химического состава клеток до высших биополимеров – нуклеиновых кислот.
2. Дана последовательность нуклеотидов на участке одной из полимерных цепей ДНК:

А-Ц-Г-Г-Т-А-А-Ц-Г-Т

Определите последовательность нуклеотидов на комплементарном участке второй цепи.

**Практическое занятие №10**

**Тема: «Биологически активные вещества»**

*Цель: обобщить и систематизировать знания по теме биологически активные вещества*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 10 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян – 3-е изд., перераб – М.: Дрофа, 2007г
  2. Габриелян О.С. Химия 10класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.Н. Теренин; под редакцией В.Н. Теренина. – 7-е изд, перераб. – М.: Дрофа, 2005г

Для грамотного оформления проекта воспользуйтесь методическими рекомендациями по организации внеаудиторной самостоятельной работы.

**Примерные темы проектов:**

**-** Ферменты – биологические катализаторы.

**-** «Библиотека» ферментов

**-** Области применения ферментов

**-** Что такое энзимы?

**-** Использование ферментов в пищевой промышленности

**-** Витамины в нашей жизни

**-** Гормоны

**-** Как действуют гормоны?

**-** К чему приводит нарушение гормонального баланса?

**-** Интересные факты о гормонах

**-** Лекарства

**-** «Исторический путь» лекарственных средств

**-** Можно ли прожить без лекарств?

**-** Антибиотики **-** синтетические лекарственные препараты.

**Задания для самостоятельной работы:**

1.Лимонную кислоту(С6Н8О7) в промышленности получают при микробиологическом (ферментативном) брожении раствора глюкозы согласно уравнению

2С6Н12О6 + 3О2→С6Н8О7 + 4Н2О

Сколько килограммов лимонной кислоты при выходе 62% от теоретически возможного можно получить из 520 кг 15% раствора глюкозы?

2. Опишите процессы, на которые оказывают влияние инсулин и адреналин. Можно ли считать эти гормоны антогонистами.

3. Выполните тест:

1. Биологически активные вещества - это:

1) гормоны 2) витамины

3) ферменты 4) все перечисленное

2. Биологически активные органические вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции, называются:

1)витаминами 2)лекарствами 3)ферментами 4)гормонами

3. Необходимость постоянного регулирования гормонами работы органов и тканей в каждый момент времени вызывает их:

1)чрезвычайно высокую физиологическую активность

2)дистанционное действие

3)быстрое разрушение в тканях

4)непрерывное продуцирование

4. Укажите вещество, не являющееся гормоном:

1) инсулин 2) адреналин 3) трийодтиронин 4) трипсин

5. Термин «витамин» отражает первоначальное ошибочное представление о том, что все подобные вещества содержат элемент

1. углерод 2) водород 3) азот 4) кислород

6. Первый гормон, который удалось синтезировать химическим путём

1)тироксин 2)инсулин 3)адреналин 4)альдостерон

7. Веселящий газ NO2 по физиологическому действию

1) анальгетик 2) антисептик 3) анестетик 4) атипиретик

8. Жаропонижающие средства являются

1) анестетиками 2) анальгетиками

3) атипиретиками 4) антисептиками

**Практическое занятие №11**

**Тема: Характеристика химического элемента по положению в П.С.Х.Э.**

*Цель: Рассмотреть взаимосвязь состава и электронной структуры атомов химических элементов с их положением в ПСХЭ Д.И.Менделеева, периодичность расположения элементов и изменение электронных конфигураций их атомов, отвечающее периодичности изменения их свойств*

.  
**Оборудование**. Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева

Данные о строении ядра и распределении электронов в атомах позволяют рассмотреть ПСХЭ Д.И.Менделеева с фундаментальных физических позиций. Однозначным признаком химического элемента является заряд ядра *Z*, определяемый числом протонов в ядре и равный порядковому номеру элемента в ПСХЭ. Относительная атомная масса – усредненное значение *Ar* изотопов природной смеси. Общее число электронов в электронейтральных атомах равно числу протонов в ядре или порядковому номеру элемента.  
Число энергетических уровней, на которых располагаются электроны в атоме, определяется номером периода. Чем больше номер периода у элемента, тем больше энергетических уровней в его атоме.

**План характеристики химического элемента по положению в периодической таблице Д.И.Менделеева.**

1. Название химического элемента, его символ.
2. Относительная атомная масса (округлённо до целого числа).
3. Порядковый номер.
4. Заряд ядра атома.
5. Число протонов и нейтронов в ядре атома.
6. Общее число электронов.
7. Номер периода, в котором расположен элемент.
8. Номер группы и подгруппа (главная или побочная), в которой расположен элемент.
9. Схема строения атома (распределение электронов по электронным слоям).
10. Химические свойства простого вещества (металл или неметалл
11. Возможные степени окисления.
12. Формула высшего оксида и его характер (кислотный, амфотерный, основной).
13. Формула высшего гидроксида и его характер (кислотный, амфотерный, основной)
14. Формула летучего водородного соединения.

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Пользуясь планом, дайте характеристику следующим элементам:

Li, Be, B, C, N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar, K ,Ca Sc, Sr

2. Масса атома некоторого изотопа равна 127 а. е. м. В электронной оболочке атома содержится 53 электрона. Какой это эле­мент, сколько протонов и нейтронов содержится в ядре атома?

3. Решите задачу: при взаимодействии 1,11 г щелочного металла с водой образуется 0,16г водорода. Назовите этот металл.

*При сдаче работы преподавателю, будьте готовы ответить на следующие вопросы:*

1. В каком году был открыт периодический закон химиче­ских элементов, как он сформулирован Д. И. Менделеевым?
2. Приведите современную формулировку периодического закона Д. И. Менделеева?
3. Как устроена периодическая таблица элементов?
4. Что такое период? Сколько периодов в периодической системе химических элементов?
5. Что такое группа? Сколько групп в периодической системе химических элементов?
6. Как изменяются свойства элементов в главной подгруппе?
7. Как устроен атом? В чем сущность квантово-механической теории строений атома?
8. В чём отличие протона от нейтрона?
9. Из чего складывается масса и заряд ядра атома?
10. Почему в периодической системе химических элементов атомные массы обозначены дробными числами?

**Практическое занятие №12**

**Семинар по теме «Типы химической связи»**

***Цель:*** *Повторить, закрепить и обобщить понятия о разновидностях химической связи, валентных возможностях элементов в соединениях, взаимосвязи состава и строения вещества с его свойствами.*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 11 класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян , Г.Г Лысова.– 8-е изд., стереотип – М.: Дрофа, 2007г

1. Что такое химическая связь? Какова ее природа?

2. Какие элементы образуют ковалентную неполярную связь?

3. Каков механизм образования ковалентной неполярной связи?

4. Какими свойствами обладают вещества с молекулярными кристаллическими решетками? Почему?

5. Какими свойствами обладают вещества с атомными кристаллическими решетками? Почему?

6. Какие элементы образуют ковалентную полярную связь?

7. Каков механизм образования ковалентной полярной связи?

8. Какими свойствами обладают вещества с ковалентными полярными связями. Почему?

9. Какие элементы образуют ионную связь?

10. Каков механизм образования ионной связи?

11. Какими свойствами обладают вещества с ионной связью? Почему?

12. Что такое металлическая связь? Для каких веществ она характерна?

13.Что такое металлическая кристаллическая решетка?

14. Какими физическими свойствами обладают металлы и сплавы?

**Задания для самостоятельной работы:**

1. Напишите структурные формулы веществ: СО, СаС2, СS2 ,FeS2. Определите степени окисления элементов и их валентности в данных веществах.

2. Определите вид химической связи в соединениях, формулы которых приведены: N2, NH3, CH4, H2S, HF. Напишите их структурные и электронные формулы

3. Составьте формулы соединений , образованных: а) калием и хлором, б) водородом и йодом, в) кислородом и водородом. Укажите вид химической связи в этих соединениях.

**Практическая работа № 13**

**Тема: Определение состава комплексных соединений**

*Цель:**Освоить номенклатуру комплексных соединений. Научиться определять состав комплексных соединений.*

**Рекомендуемая литература:**

*Рабинович В. А., Хавин З. Я.* Краткий химический справочник. – СПб.: Химия, 1994. – 342 с.

ТЕОРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

**Структура комплексных соединений.**

*Комплексными соединениями* называются вещества, в узлах кристаллической решетки которых находятся сложные комплексные ионы (или молекулы), способные к самостоятельному существованию как в растворе, так и в кристаллическом состоянии.

В структуре комплексного соединения различают координационную (внутренную) сферу, состоящую из центральной частицы – комплексообразователя (ион, атом) и окружающих его частиц – лигандов (ионы противоположного знака или молекулы). Число лигандов вокруг комплексообразователя называется его координационным числом. Ионы, находящиеся за пределами внутренней сферы, образуют внешнюю сферу комплексного соединения.

Например, в комплексном соединении K4[Fe(CN)6] внешняя сфера – 4K+, внутренняя сфера – [Fe(CN)6]4-, где Fe2+ - комплексообразователь, координационное число которого равно шсти, 6CN- - лиганды. Заряд комплексного иона определяется как алгебраическая сумма зарядов (степеней окисления) лигандов и комплексообразователя. Так, заряд иона [Zn(CN)4]x равен: x = 4\*(-1)+(+2) = -2. Если лиганды – нейтральные атомы или молекулы, то они на заряд комплексного иона не влияют и он равен степени окисления комплексообразователя. К примеру, у иона [Ag(NH3)2]x имеет x = +1+2\*(0) = +1.

**Номенклатура комплексных соединений.**

При построении названия комплексного соединения можно вначале назвать комплекс, а затем – противоион или вначале называют анион, а потом катион.

Название комплексного катиона записывают одним словом, начиная с лигандов. Число лигандов указывается греческими числительными: 1– моно, 2 – ди, 3 – три, 4 – тетра, 5 – пента, 6 – гекса, 7 – гепта, 8 – окта и т. д. Лиганды – кислотные остатки – называют в алфавитном порядке, затем так же в алфавитном порядке называют нейтральные молекулы. Затем называют центральный атом с указанием (римской цифрой) его степени окисления.

Комплексный анион называют с добавлением суфикса – ат – к названию комплексообразователя. Нейтральные комплексные соединения называют одним словом по тем же правилам.

Лиганды в комплексе носят названия:

|  |  |
| --- | --- |
| NH3 – аммин | CO – карбонил |
| CN- – циано | C2O42- – оксалато |
| CH3COO- – ацетато | SO42- – сульфато |
| F- – фторо | SO32- – сульфито |
| NO3- – нитрато | OH- – гидроксо |
| NO2- – нитро | PH3 – фосфин |
| CI- – хлоро | NO – нитрозил |
| Br- – бромо | CO32- – карбонато |
| H2O – аква | H2N(CH2)2NH2 – этилендиамино |

[Pt(NH3)4CI2]CI2 – дихлоротетрааминплатина(IV)хлорид, или хлорид дихлоротетрааминплатины(IV).

**Задания для самостоятельной работы:**

1. В каком соединении степень окисления комплексообразователя наименьшая:

а). K[Cr(SO4)2];

б). [Pt(NH3)2CI2];

в). K[VF6];

г). K3[Fe(CN)6];

д). H[AuCI4].

2. Укажите комплексообразователь, лиганд, координационное число, заряды комплексообразователя и комплексного иона для соединений:

а) K2[HgI4]; б) [CoCl(NH3)5]Cl2.

3. Составьте названия комплексных соединений:

а). [Co(NH3)5H2O]CI3;

б). K2[Pt(NO2)2CI2];

в). [Ag(NH3)2]CI;

г). K2[CuCI3].

4. Чему равны степень окисления комплексообразователя и заряд комплексного иона в соединениях:

а). K3[Co(NO2)6];

б). K[Au(CN)4];

в). H2[ZnCI2(OH)2];

г). [Co(H2O)2(NH3)3CI]CI2;

д). Na3[AIF6].

5. В каких комплексных ионах степень окисления комплексообразователей равна +3:

а). [Pt(NH3)4(OH)2]2+;

б). [Au(CN)2I2]-;

в). [CO(NO3)2(NH3)4]+;

г). [AI(OH)4]-;

д). [Cr(H2O)5CI]2+;

е). [Mo(CN)8]4-;

ж). [FeF6]4-.

*При сдаче работы преподавателю, будьте готовы ответить на следующие вопросы:*

1. Какие соединения называют комплексными
2. Охарактеризуйте строение комплексных соединений
3. Какова роль комплексных соединений в вашей жизни

**Практическое занятие №14**

**Тема: Расчет теплового эффекта реакции**

*Цель: Научиться решать расчётные задачи, применяя законы термохимии*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 11 класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян , Г.Г Лысова.– 8-е изд., стереотипю – М.: Дрофа, 2007г
  2. Ерохин Ю.М. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом): Учеб пособие для студ. сред. для проф. Учебных заведений / Ю.М. Ерохин, В.И. Фролов.- М.: Издательский центр «Академия», 2003г
  3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002. – С. 177–236.

ТЕОРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Химические реакции могут сопровождаться выделением (экзотермический процесс) или поглощением (эндотермический процесс) теплоты. Раздел химии, занимающийся изучением тепловых эффектов химических реакций и переходов из одного агрегатного состояния в другое, называется термохимией.. Запись химической реакции с указанием теплового эффекта (и его знака) называют термохимическим уравнением. Термохимические уравнения обычно относят к I моль образующегося вещества. Так как одно и то же вещество в различных агрегатных состояниях или кристаллических модификациях обладает разной внутренней энергией, что отразится на тепловом эффекте реакции, в термохимических уравнениях обязательно указывают агрегатное состояние вещества (г - газ; ж - жидкость; т -твердое) и его кристаллическую форму: С(т) + O2(г) = СO2(г) + 393,62 кДж.

Основным законом термохимии является закон Гесса (1840), согласно которому тепловой эффект химической реакции зависит только от исходного и конечного состояния веществ, но не зависит от промежуточного состояний и пути перехода. Закон Гесса строго соблюдается только для процессов, протекающих при постоянном давлении или при постоянном объеме.

**Алгоритм решения задач по термохимическому уравнению реакции**

1. Кратко записать условия задачи (“дано”).
2. Записать термохимическое уравнение реакции (ТХУ), одной чертой в уравнении реакции подчеркивают то, что известно, двумя чертами подчёркивают то, что необходимо определить.
3. Провести вспомогательные вычисления (корень квадратный, *Мr, М,* m).
4. Составить соотношение, используя вспомогательные вычисления и условия задачи; решить соотношение (пропорцию).
5. Записать ответ.

***Пример 1***. Составьте термохимическое уравнение реакции горения кальция если известно, что при сгорании кальция массой 2 грамма выделилось 127кДж теплоты.

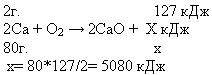
**Дано:**

m (Са) = 2 г  
Q1 =127кДж  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Найти:**

Q-?

**Решение:**



Ответ:2Са + О2 → 2СаО + 5080 кДж

***Пример 2***. Вычислите массу разложившегося мела (СаСО3), если известно, что на его разложение затрачено 1570 кДж.

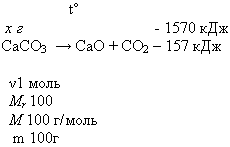
**Дано:**

Q =1570кДж  
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Найти:**

m (СаСО3) - ?

**Решение:**



Мr (СаСО3) = Аr(Са) + Аr(С) + Аr(О) 3 = 40 + 12 + 16 3 = 100

Мr = Мr m = v \* М

M(СаСО3) = 1 моль\* 100 г/моль = 100г

**100г** СаСО3 - **157 кДж** -

**х г** СаСО3 - **1570 кДж**

100г : 157 кДж = х г : 1570 кДж

х = 1000г СаСО3

Ответ: m (СаСО3) = 1 кг (или разложилось 1000г мела)

**Задания для самостоятельной работы:**

**1.**Составьте термохимическое уравнение реакции горения магния, если известно, что при сгорании магния массой 12г выделилось количество теплоты 307,2 кДж

**2.** При соединении 4.2г железа с серой выделилось 7, 15 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции.

**3.** При сгорании кальция массой 8г выделилось количество теплоты 127 кДж. Составьте термохимическое уравнение реакции.

**4.** Вычислите по термохимическому уравнению

4Р(к)+5О2(г) = 2Р2О5 (к)+3010кДж

количество теплоты выделяемой при сгорании 31г фосфора.

**5.** На основе термохимического уравнения реакции полного сгорания углерода: С (г) +О2(г) = СО2(г) + 393кДж

рассчитайте, сколько выделится теплоты, если будет израсходовано: а) 48г углерода; б)11,2л кислорода; в) 2 моль углерода

**6.** На основе термохимического уравнения реакции полного сгорания ацетилена:

2С2Н4(г) + 5О2(г) = 4СО2(г) + 2Н2О(г) + 2610кДж

рассчитайте, сколько выделится теплоты, если будет израсходовано: а) 13г ацетилена;

б) 1,12л ацетилена; в) 1 моль ацетилена

**7.** Установите соответствие между схемой реакции и её типом:

А) СH4(г) + 2 O2(г) = СO2(г) + 2 H2О(ж) + 890 кДж

Б) 2 H2О = 2 H2 + О2 – 572 кДж

1. Эндотермическая реакция

2. Экзотермическая реакция

**8.** Какие схемы можно назвать термохимическими уравнениями реакций?

а) 2 H2(г) + O2(г) = 2 H2О(ж) + 572 кДж

б) 2 H2 + O2 = 2 H2О + 572 кДж

в) 2 H2(г) + O2(г) = 2 H2О(ж)

г) H2 + O2 —> H2О + 572 кДж

**9.** Какая запись, соответствует эндотермической реакции?

а) С(тв) + O2(г) = СO2(г) + 394 кДж

б) СаСO3 = СO2 + СаО – 310 кДж

г) Н2 + I2 = 2HI – 52 кДж

д) 3Fe + O2 = Fe3O4 + 118 кДж

**10.** Приведены уравнения реакций:

А. СаО + Н2О = Са(ОН)2

Б. 2HgO = 2Hg + O2

Определите тип, к которому относятся данные реакции.

1) обе реакции экзотермические

2) обе реакции эндотермические

3) А – эндотермическая, а Б – экзотермическая

4) А – экзотермическая, а Б – эндотермическая

*При сдаче работы преподавателю, будьте готовы ответить на следующие вопросы:*

1.Что такое экзотермические и эндотермические реакции?

2.Что называют тепловым эффектом химической реакции?

3.Почему в химических реакциях выделяется или поглощается энергия?

4.Термохимическое уравнение реакции. Чем оно отличается от химического?

5.От чего зависит значение теплового эффекта?

6.Какая связь существует между тепловым эффектом и энтальпией?

**Практическое занятие №15**

**Тема: Решение задач на нахождение массовой доли растворенного вещества**

*Цель:* *Познакомиться с понятиями раствор, концентрация, растворитель, растворенные вещества. Научиться рассчитывать массовую долю, процентную, молярную концентрации*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Ерохин Ю.М. Химия: учебник для средних спец. учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия»: Высшая школа, 2001г

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

**Раствор-** это однородная система, состоящая из растворителя ,растворенных веществ и продуктов их взаимодействия. Растворителем чаще всего является то вещество, которое в чистом виде имеет тоже агрегатное состояние, что и раствор, либо присутствует в избытке.

По агрегатному состоянию различают растворы: жидкие , твердые, газообразные. По соотношению растворителя и растворенного вещества : разбавленные , концентрированные , насыщенные, ненасыщенные , перенасыщенные. Состав раствора обычно передается содержанием в нем растворимого вещества в виде массовой доли , процентной концентраций и молярности.

* **Массовая доля (**безразмерная величина) – это отношение массы растворенного

вещества к массе всего раствора:  **Wм .д .= mраст. вещества**

**mраствора.**

* **Процентная концентрация** ( %)– это величина показывающая сколько грамм растворенного вещества cсодержится в 100 гр. раствора **:**

**W% = mраст. вещества****100%**

**mраствора**

* **Молярная концентрация , или молярность** (моль/литр)- это величина показывающая сколько молей растворимого вещества содержатся в 1 литре раствора:

**См = mраст. вещес**

**Мr(раст. вещества )V раствора**.

***Пример 1*.** Рассчитайте массу соли и воды необходимые для приготовления 150 г 10%-го раствора хлорида натрия.

1. Определяем массу хлорид натрия:

**m (NaCl) = ω (NaCl) · m (р-ра)** = 0,1 · 150 = 15 г.

2. Определяем массу воды **m (H2O) = m (р-ра) – m (NaCl)** = 150 – 15 = 135 г.

3. Для приготовления заданного раствора необходимо взять 15 г хлорида натрия и 135 г H2O.

**Задания для самостоятельной работы:**

**1.**В 200г воды растворили 50г сахара. Рассчитайте массовую долю сахара в полученном растворе.

**2.** Рассчитайте массу растворенного вещества, содержащегося в 200 г раствора с массовой долей 10%.

**3.** Какая масса соли содержится в 30 г раствора с массовой долей растворенного вещества 20%.

**4.** К 150г 5% раствора соли добавили еще 15г соли. Рассчитайте массовую долю растворенного вещества в полученном растворе.

**5.** В результате выпаривания 200г раствора поваренной соли получили 12,5г сухого остатка. Вычислите массовую долю соли в исходном растворе.

**6.** Раствор уксусной кислоты, в котором ее массовая доля составляет 9%, известен под названием «столовый уксус». Вычислите массу 70% уксусной кислоты и массу воды, которые потребуются для приготовления 1 кг столового уксуса.

**7.** Вычислите, какая масса ацетата натрия потребуется для приготовления 3 литров 2,0М раствора

**8.** Какая масса серной кислоты содержится в 300 мл 0,1М раствора

**9.** Сколько миллилитров концентрированной серной кислоты плотностью 1,84, содержащей массовую долю серной кислоты 98%, нужно взять для приготовления 3М раствора объемом 500мл.

*При сдаче работы преподавателю, будьте готовы ответить на следующие вопросы:*

* 1. Что называют раствором?
  2. Как классифицируют растворы?
  3. Какие растворы называют насыщенными?

**Практическое занятие №16**

**Тема: Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса**

***Цель:*** *Повторить и закрепить метод расстановки коэффициентов путем составления электронного баланса в уравнениях окислительно-восстановительных реакций.*

* 1. Габриелян О.С. Химия 11 класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян , Г.Г Лысова.– 8-е изд., стереотипю – М.: Дрофа, 2007г
  2. Ерохин Ю.М. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом): Учеб пособие для студ. сред. для проф. Учебных заведений / Ю.М. Ерохин, В.И. Фролов.- М.: Издательский центр «Академия», 2003г
  3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002. – С. 177–236.

ТЕОРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Среди многообразия химических процессов первостепенное значение для человека имеют окислительно-восстановительные реакции. Такие реакции лежат в основе всех способов получения металлов, их защиты от коррозии, действия химических источников электроэнергии, синтеза целого ряда важнейших продуктов и т.п. Эти реакции играют важную роль и в природе (дыхание, гниение, горение). Они широко используются в аналитической химии и контрольно-измерительной технике.

**Электронный метод.**

Согласно этому методу составление уравнений окислительно-восстановительных реакций проводится в следующей последовательности.

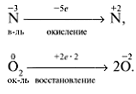
1. Записывают схему реакции с указанием исходных и образующихся веществ:

NH3 + O2 http://www.distedu.ru/mirror/_chem/him.1september.ru/2004/11/strpr.gifNO + H2O.

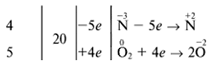
2. Определяют степени окисления элементов, которые ее изменяют:

http://www.distedu.ru/mirror/_chem/him.1september.ru/2004/11/19-2.gif

3. Составляют уравнения процессов окисления и восстановления, находят число отдаваемых и присоединяемых электронов:



4. Определяют коэффициенты перед формулами соединений, учитывая правило электронного баланса, согласно которому число принятых и отданных элементами электронов одинаково. Для этого находят наименьшее общее кратное (НОК) чисел перемещенных электронов, которое делят на соответствующие процессам окисления и восстановления числа электронов:



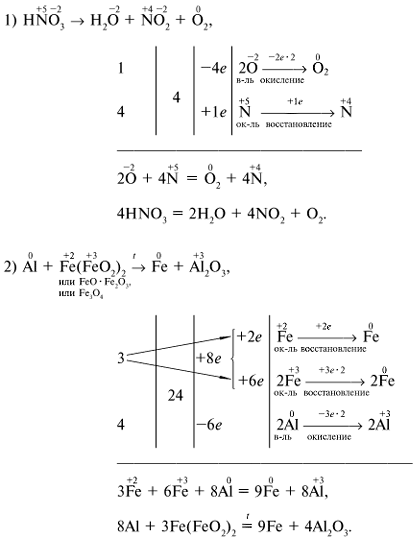
5. После умножения на соответствующие коэффициенты складывают оба уравнения:

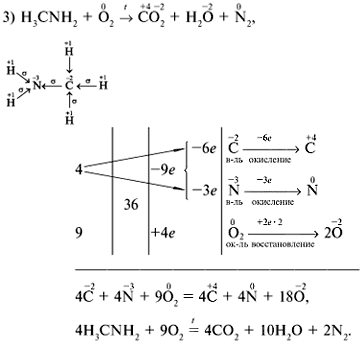
http://www.distedu.ru/mirror/_chem/him.1september.ru/2004/11/20-1.gif

6. Ориентируясь на полученные коэффициенты, записывают уравнение реакции в молекулярном виде:

4NH3 + 5O2 = 4NO + 6H2O.

**Примеры:**





**Задания для самостоятельной работы:**

**1.** Электронным методом подобрать коэффициенты в уравнениях следующих окислительно-восстановительных реакций:

1) Al + НNО3 (разб.) http://www.distedu.ru/mirror/_chem/him.1september.ru/2004/11/strpr.gifAl(NО3)3 + NН4NО3 + Н2О;

2) KMnO4 + К2SO3 + H2O →MnО2 + K2SO4 +КОН

3) H2S + SO2 = S + H2O

4) Al + KNO3 + KOH + H2O → NН3 +KAlO2

5) NН3 + КClO → N2 + H2O + КCl.

**2.** Составьте уравнение реакции взаимодействия хлороводородной кислоты с дихроматом калия.

**3.** Выполните тест:

1. Окислитель – это атом, молекула или ион, который

а) увеличивает свою степень окисления;  б) принимает электроны;

в) окисляется; г) отдаёт свои электроны.

2. Процессу восстановления атомов серы соответствует схема

а) SO2 → SO3     б) Na2S → CuS

в) H2SO4 → H2S   г) H2SO3 → SO2

3. Установите соответствие

***Схема изменения степеней окисления Процесс***

а. Cr0 → Cr 2+ *1) окисление*

б. Cr 3+ → Cr 2+ *2) восстановление*

в. Cr 6+ → Cr 3+

г. Cl+1 → Cl−1

4. К окислительно-восстановительным реакциям относят

а) растворение натрия в кислоте;

б) растворение оксида натрия в кислоте;

в) растворение гидроксида натрия в кислоте;

г) растворение карбоната натрия в кислоте.

5. К типичным восстановителям относятся

а) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);

б) вода, царская водка и олеум;

в) перманганат калия, манганат калия и хромат калия;

г) сероводород и щелочные металлы.

6. Из перечисленных ниже веществ самым сильным окислителем является

а) плавиковая кислота;

б) фтор;

 в) кислород;

г) платина.

7. Реакцией диспропорционирования является

а) взаимодействие серы с концентрированной азотной кислотой;

б) взаимодействие магния с серой;

в) разложение оксида ртути (II);

г) растворение серы в концентрированном растворе щёлочи.

8. Сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции между медью и разбавленной (1:1) азотной кислотой равна

а) 3; б) 5; в) 11; г) 14.

9. Слабая кислота, обладающая сильными окислительными свойствами:

а) HF; б) HClO4; в) HClO; г) HСLO3.

10. Сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции

**KMnO4 + H2S + H2SO4**→ **S + MnSO4 +K2SO4 + H2O**

а) 8; б) 15; в) 16; г) 24.

11. При пропускании хлора через горячий раствор гидроксида калия один из продуктов – это

а) перхлорат калия; б) хлорат калия;

в) хлорит калия;  г) гипохлорит калия*.*

12. Какое количество сульфата железа (II) окисляется одним молем перманганата калия в кислой среде?

а) 1; б) 2; в) 10; г) 5.

13. Сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции

**… = MnCl2 + KCl + H2O + Cl2**равна:

а) 4; б) 8; в) 17; г) 18.

14. Соляная кислота – восстановитель в реакции

а) PbO2 + 4HCl = PbCl2 + Cl2 + 2H2O;  б) Zn + 2HCl = ZnCl2 + H2;

в) PbО + 2HCl = PbCl2 + H2О;       г) LH3 + HCl = LH4Cl

15. При нагревании концентрированной соляной кислоты с марганцем и оксидом марганца (IV) кислота выполняет функции соответственно:

а) окислителя и восстановителя; б) восстановителя и окислителя;

в) в обоих случаях восстановителя; г) в обоих случаях окислителя*.*

16. При взаимодействии меди с концентрированной азотной кислотой **НЕ**может образоваться

а) нитрат меди (II); б) оксид азота (II);

в) оксид азота (IV); г) оксид меди (II).

17. В качестве одного из продуктов реакции, вода образуется при взаимодействии цинка с

а) разбавленной серной кислотой;

б) разбавленной уксусной кислотой;

в) концентрированной фосфорной кислотой;

 г) разбавленной азотной кислотой.

18. Металлы, способные восстановить свинец из водного раствора его соли, расположены в ряду

а) железо, цинк, медь; б) медь, серебро, золото;

в) магний, цинк, железо;   г) платина, серебро, марганец.

19. Оцените справедливость утверждений.

*А) При восстановлении оксидом углерода(II) оксида железа (III) образуется оксид железа (II);*

*Б) При восстановлении оксидом углерода(II) оксида железа (III) образуется железо.*

а) верны оба утверждения;

б) неверны оба утверждения;

в) верно только А;

г) верно только Б.

20. В растворе нитрит натрия

а) проявляет только окислительные свойства;

б) проявляет только восстановительные свойства;

в) проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства;

г) не проявляет ни окислительных, ни восстановительных свойств.

**Практическое занятие №17**

**Тема: Решение задач по теме «Электролиз»**

*Цель: научиться решать задачи связанные с электролизом расплавов и растворов солей.*

**Рекомендуемая литература:**

* 1. Габриелян О.С. Химия 11 класс Профильный уровень: учебник для общеобразоват. учреждений/ О.С. Габриелян , Г.Г Лысова.– 8-е изд., стереотипю – М.: Дрофа, 2007г
  2. Ерохин Ю.М. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом): Учеб пособие для студ. сред. для проф. Учебных заведений / Ю.М. Ерохин, В.И. Фролов.- М.: Издательский центр «Академия», 2003г
  3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002. – С. 177–236.

ТЕОРИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

**Электролиз** – процесс на электродах под действием электрического тока, подаваемого от внешнего источника, при этом происходит процесс преобразования электрической энергии в химическую энергию продуктов реакции.

Ячейка для электролиза – электролизер. Состоит из двух электродов и электролита. Процесс при электролизе противоположен процесс в гальваническом элементе.

При электролизе катод заряжен отрицательно, так как присоединен к «-» источника тока, анод заряжен положительно, т.к. присоединен к «+» источника тока.

Характер процессов на электродах зависит:

1. От природы электролита (расплав или раствор)
2. Природы анода(растворим/нерастворим)
3. Концентрации, Т, плотности тока и рН.

**Алгоритм составления уравнений электролиза**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Исходные частицы | Процесс | Продукты |
| Металл | M – nē  = Mn+ | Ионы металла |
| Анионы бескислородных кислот. | S2– > I– > Br – > Cl–  2Hal– –2ē = Hal2­ | Свободные неметаллы |
| Анионы кислот с промежуточной степенью окисления элемента | SO32–, NO2–, и т.п.  SO32– + H2O –2ē = SO42–+2H+ | Анионы кислот с высшей степенью окисления элемента |
| Анионы карбоновых кислот | 2RCOO––2ē = R-R + 2CO2 | Углеводороды и оксид углерода(IV) |
| Гидроксид-ион | 4OH– – 4ē = O2­ + 2H2O | Кислород |
| Вода | 2H2O – 4ē = O2­+ 4H+ | Кислород |
| Анионы кислот с высшей степенью окисления элемента | SO42–, NO3–, и т.п.  SO42–  –2ē = S2O82– | Перекисные соединения |
| Фторид-ион | 2F– –2ē = F2­ | Фтор |

***Пример 1***. Составьте уравнение электролиза раствора сульфата меди (II)

Составим уравнение реакции:

CuS

O

|  |  |
| --- | --- |
| Катод() | Анод(+) |
| +2  O | 2 4 4 |
| восстановление | окисление |
| 2С+2O2 + + 4  2CuS+ 2O 2++ 2 | |

**Количественные расчеты при электролизе определяются законами Фарадея** Масса выделившегося вещества пропорциональна количеству прошедшего электричества

**Задания для самостоятельной работы:**

1.Составьте схемы электролиза расплавов хлорида бария, гидроксида калия.

2. При электролизе расплава хлорида кальция на аноде выделился хлор объемом 8,96 л (н.у.). Составьте схему электролиза расплава хлорида кальция, определите, какая масса кальция выделиться на катоде.

3. Расплав хлорида цезия массой 53,92г подвергнут электролизу. Найдите объем (в литрах, н.у.) газа, собранного на аноде с практическим выходом 83,8%

4. Определите массу меди, которая выделиться на катоде при электролизе раствора сульфата меди (II) в течение 1ч при силе тока 4 А.

5. Электролиз раствора сульфата калия проводили при силе тока 5 А в течение 3ч. Составьте схему электролиза раствора К2SO4 . Определите какая масса воды при этом разложилась и чему равен объем газов (н.у.), выделившихся на аноде и катоде.

*При сдаче работы преподавателю, будьте готовы ответить на следующие вопросы:*

1.Что такое электролиз, катод, анод?

2.    Какие процессы происходят на катоде и аноде?

3.    Чем отличается расплав от раствора?

4.    Перечислите правила электролиза в растворах на катоде и аноде?