Департамент образования и науки

Приморского края

Краевое государственное образовательное автономное учреждение начального профессионального образования

«Профессиональный лицей № 45»

***«Методика решения задач***

***по химии разного уровня»***

(учебное пособие)

 Преподаватель:

 Корешкова Галина Геннадьевна

Уссурийск

2013

Современные выпускники учебных заведений должны быть высокой квалификации, уметь выполнять сложные производственные задачи, уметь мыслить, анализировать различные ситуации, применять творчески те знания, которые они получили в период обучения. Поэтому перед педагогами учебных заведений ставится задача по реализации этих требований, которая может быть облегчена, если в обучении химии стремиться активизировать познавательную деятельность учащихся. Ведь именно химия является одной из ведущих наук, помогающих в освоении профессиональных знаний по профессиям торгового и пищевого профилей.

Данное учебное пособие составлено на основании Федерального компонента и базовой программы по курсу химии и предназначено для учащихся профессиональных лицеев и училищ, с использованием регионального компонента и профессиональной направленности.

Пособие направлено на активизацию познавательной и самостоятельной деятельности учащихся в ходе решения химических задач. В пособии предложен алгоритм решения задач, описаны методика и приемы по решению задач разного типа и уровня усвоения по разделам и темам курса химии, предложены примеры решения задач и задачи для самостоятельной работы учащихся с профессиональной направленностью.

@ Корешкова Галина Геннадьевна

Адрес: КГАПОУ «УКТиУ»

г. Уссурийск

Телефон: (8-4334) 32-25-72, 32 -80-83

***Алгоритм решения задач:***

* Внимательно прости задачу, запиши, что дано в ее условии и что требуется найти или узнать.
* Составь план решения задачи или сформулируй его своими словами.
* Название веществ, соединений или элементов замени формулой или химическим знаком
* Определи, как взаимосвязаны величины известные, и которые необходимо найти.
* Вспомни, не решали ли подобные задачи, на какие химические законы или положения оно опирается.
* Попытайся решить задачу.
* После записи решения задачи, посмотри можно ли упростить ее решение.

***Формулы для решения задач:***

M $=\frac{m}{γ}$ - молярная масса в гр./моль или кг/моль (отношение массы вещества к его количеству в молях)

m = M\*$ γ$ - масса вещества в гр. или кг (произведение молярной массы вещества и его количества)

$γ$= $\frac{m}{М}$ - количество вещества в молях (отношение массы вещества к молярной массе)

D = Mr (х) : Mr(у) – относительная плотность (отношение молекулярной массы СnH2n +2 одного газа к массе другого газа)

Mr = Ar (х) + Ar (у) – молекулярная масса вещества г/моль (сумма атомных масс элементов входящих в данное вещество)

V= $\frac{m}{Р}$ - объем в литрах ( отношение количества вещества к его плотности)

**Расчеты по химическим уравнениям:**

Каждое химическое уравнение показывает, в каких количественных соотношениях реагируют исходные вещества и образуются продукты реакции. Если в реакции участвуют газообразные вещества, то на основании закона Авогадро, количество реагирующих веществ можно выражать в объемных единицах при нормальных условиях. Если по условию задачи при н. у. количества реагирующих веществ даны в граммах, то объем газов выражают в литрах (л), если в килограммах, то объем газов выражают в метрах кубических (м3).

***Для решения задачи необходимо***:

* Составить уравнение реакции
* Привести числовые обозначения к нужным единицам
* Составить пропорцию и решить ее

**Например:**

*Задача №1:* Определить сколько кислорода потребуется при сгорании 200 м 3 метана, при нормальных условиях (н. у.).

Дано: V сн4 = 200 м3 Найти: М о2 = ? кг

Решение: 1. Составляем уравнение реакции

СН4 + 2О2 = СО2 + 2Н

2. Применяем закон Авогадро:

1 к/моль метана = 22,4 м3 О2 = 64 кг

3. Составляем пропорцию:

$\frac{200}{22,4 }$ = $\frac{Х}{64 }$, тогда Х =$ \frac{200х 64}{22,4 } $= 571,4 кг

Ответ: на сжигание 200 м3 метана необходимо 571, 4 кг кислорода

*Задача №2:* Сколько сульфата цинка получится из 30 грамм цинка при взаимодействии его с серной кислотой

Дано: М Zn = 30 гр. Найти: М ZnSO4 = ? гр

Решение: 1. Составляем уравнение реакции

Zn+ H2 SO4 = Zn SО4 + Н2

2. Применяем формулу по расчету

молекулярной массы веществ:

Mr = Ar (х) + Ar (у)

Mr (Zn SО4) = Ar (Zn) + Ar (S) + Ar (О) =

65+32+16\*4= 161г/моль

Mr (Zn) = 65 г/моль

3. Составляем пропорцию:

$\frac{30}{65 }$ = $\frac{Х}{161 }$, тогда Х =$ \frac{30 х 161}{65 } $= 74,3г

Ответ: при взаимодействии 30 грамм цинка с серной кислотой образуется 74, 3 грамма сульфата цинка.

*Задача №3.*

1. Какой объем аммиака выделится при разложении 10,7 грамм хлорида аммония?

Решение: 1. Составляем уравнение реакции:

NH4Cl = NH3 ↑ + HCl↑

1 моль 1 моль

Находим массу молекулы хлорида аммония NH4Cl

Mr=14+4+35=53г/моль

3. Составляем пропорцию: 53 гр. NH4Cl ---- 22,4 л NH3

10,7 гр. ------ Х л , тогда

Х =$ \frac{22,4 х 10,7}{53 } $= 4,4 л

Ответ: при разложении хлорида аммония 10,7 грамм выделится 4,4 литра аммиака

***Задачи для самостоятельного решения***

***а***) В приведенных уравнениях реакций вычислить величины, обозначенные через Х по приведенным примерам:

 200 г Х г

1. СаСО3 + 2НCl = Са Cl2 + Н2О + СО2

 200 кг Х кг

1. Са (ОН)2  + Н3 РО4 = Са Н РО4  + 2 Н2О

 150 г Х г

1. 2 Na OH + H2 SO4 = Na2 SO4  + 2H2O

 Х л 4 л

1. 2 NO + O2 = 2 NO2

 300 мг Х мл

1. С6Н12О6 + 6О2 = 6 СО2 + 6 Н2О

б) Какая масса гидроксида натрия образуется при взаимодействии 0,1 моль натрия с водой?

в) Какой объем кислорода необходим для полного сгорания 7 литров сероводорода?

г) Сколько моль кислорода потребуется для сжигания 3 литров пропана?

д) Сколько литров азота образуется при разложении 25 литров аммиака?

**II. Расчет исходного вещества по теоретически возможному известному выходу**

**Например:**

*Задача №1:* При взаимодействии соляной кислоты с гидроксидом натрия получилось 26 грамм поваренной соли. Сколько гидроксида натрия потребуется, если известно, что 26 грамм соли составляют 85% от теоретически возможного выхода.

Дано: М NaCl = 26 гр.

Wr NaCl = 85%

Найти: М NaOH = ? гр

Решение: 1. Составляем уравнение реакции:

NaOH + HCl = NaCl + Н2О

2. Применяем формулу по расчету молекулярной

массы веществ: Mr = Ar (х) + Ar (у)

Mr (NaOH) =23 +16+1 = 40 г/моль

Mr (NaCl) = 23 + 35 = 58 г/моль

Определяем сколько соли можно получить при 100% выходе, составляем пропорцию:

26 гр. - 85%

Х гр. – 100%,

тогда Х =$ \frac{26\*100}{85 }= $30 гр.

4. Находим массу гидроксида натрия:

из 40 гр. NaOH получили 58 гр. NaCl,

из Х гр. – 30 гр. NaCl,

тогда Х=$ \frac{40\*30}{58}$ =21гр.

Ответ: для получения 26 грамм NaCl, потребуется 21 грамм NaOH

***Задачи для самостоятельного решения***

1. При взаимодействии кальция с водой, получили 8 грамм гидроксида кальция. Это составляет 50% от теоретически возможного выхода. Сколько грамм кальция вступило в реакцию?
2. При взаимодействии мела (СаСО3) с соляной кислотой (HCl), образовалось 20 грамм хлорида кальция (Са Cl2), что составляет 80% от теоретически возможного выхода. Сколько грамм хлорида кальция образовалось?
3. При разложении 8 грамм хлорида аммония (NH4Cl), получилось 3 грамма аммиака (NH3). Определить процент выхода аммиака.
4. При сжигании 25 грамм этилена (С2 Н4 ) образовалось 15 грамм углекислого газа (СО2). Определить процент выхода углекислого газа.
5. В ходе реакции окисления 40 грамм железа (Fe)образовалось 30 грамм оксида железа (Fe2O3).
6. Определить процент выхода оксида железа из теоретически возможного.

**Расчеты по формулам:**

**Например:**

*Задача №1*

Определить относительную плотность (Д) метана по водороду, кислороду и воздуху. (Плотность воздуха принимается равной 29)

Решение: для решения данной задачи используем формулу определения относительной плотности

Д (Н/СН4) =$ \frac{Мr СН4 }{Mr Н2} $= $\frac{12+4 }{2}=8$

Д (О/СН4) =$ \frac{Мr СН4 }{Mr О2} $= $\frac{12+4 }{32}=0,5$

Д (Возд./СН4) =$ \frac{Мr СН4 }{Mr Возд} $= $\frac{12+4 }{29}=0,55$

Ответ: плотность метана по водороду = 8, по кислороду = 0,5, по воздуху = 0,55

***Задачи для самостоятельного решения***

1. Определить плотность пропана по водороду.
2. Определить плотность кислорода по воздуху.
3. Определить плотность азота по водороду.

*Задача №2*

Составить молекулярную формулу предельного углеводорода с плотностью паров по водороду 50.

Решение:

1. Зная плотность паров, можно определить значение их массы

M = 2Д = 2 Х 50 = 100

Устанавливаем формулу углеводорода, если общая формула предельных углеводородов Cn H2n +2

Исходя из общей формулы, определяем молекулярную массу данного вещества:

Mr = 12n + 2n + 2 = 14n + 2= 100 ( определили ранее по плотности паров),

тогда 14n = 100 - 2 = 98

n = 98 : 14 = 7

Подставляем полученное значение в общую формулу углеводорода Cn H2n +2,  и составляем молекулярную формулу найденного вещества C7 H16

Ответ: формула предельного углеводорода C7 H16

***Задачи для самостоятельного решения***

1. Вычислить плотность паров по водороду предельного углеводорода, являющегося четвертым членом гомологического ряда.
2. Определить формулу непредельного углеводорода алкина, имеющего общую молекулярную массу равную 126.
3. Составить молекулярную формулу алкена содержащего 13 атомов углерода и определить его плотность по водороду.

**Решение задач по уравнениям реакций с определением формул веществ:**

**Например:**

*Задача №1*. При сжигании 1 моль газа, образуется 67,2 литра СО2  (при н.у.) и 72 грамм Н2О. Найти молекулярную формулу данного вещества и рассчитать, сколько литров кислорода необходимо для полного сгорания 1 литра этого газа.

Решение: 1. Обозначаем формулу газа Сх Нх;

2. Находим число молей газа и воды по формуле

СО2 = $ \frac{V}{Vm}$ = = $ \frac{67,2}{22.4}$ = 3 моль Н2О = $ \frac{М}{Мч}$ = $ \frac{72}{18}$ = 4 моль

3. Запишем уравнение реакции горения и расставим коэффициенты, выводим формулу газа:

СхНх  + 5О2 = 3СО2 + 4 Н2О

1 моль 3 моль 4 моль тогда,

формула газа: С3 Н8

Рассчитаем необходимый объем кислорода для полного сгорания 1 литра пропана: 1 моль – 22,4 литра, а 5 моль – Х

Х = 22,4\* 5 = 112 литров

Ответ: 112 литров кислорода необходимо для полного сгорания 1 литра пропана

***Задачи для самостоятельного решения***

1. При сжигании 1 моль газа, образуется 22,4 литра СО2  (при н.у.) и 36 грамм Н2О. Найти молекулярную формулу данного вещества и рассчитать, сколько литров кислорода необходимо для полного сгорания 2 литров этого газа.
2. Какова формула газа, являющегося предельным углеводородом, если масса 5,6 литров его равна 11 граммам?

**Решение задач с профессиональным содержанием**

**Например:**

**Задача№1**. Сколько сахара потребуется для приготовления 1,5 л 30 % сиропа для пропитки бисквитных коржей?

Решение: для решения задачи на процентное содержание необходимо перевести литры в граммы, учитывая, что сироп для пропитки бисквитов готовится на водной основе, а плотность воды равна единице, то количество воды будет равно его массе, т.е. 1,5 л = 1,5 кг или 1500 грамм. Тогда произведем расчет:

100 гр. р-ра содержат 30 гр. сахара,

1500 гр. р-ра ------- Х гр.

Х= $\frac{ 1500\*30}{100} =450 гр.$

Ответ: для приготовления 1,5 литров 30% сиропа необходимо 450 грамм сахара.

***Задачи для самостоятельного решения:***

1. Для обеззараживания воды в нее добавляют хлор из расчета 2 г на 1 литр. Какова масса хлора, необходимого для хлорирования воды объемом 200 м3 ?
2. В 1 кг картофеля содержится 0,04% калия, сколько калия получит человек после тепловой обработки 1 кг картофеля, если при этом потери калия составляют 27%?
3. При сгорании 1г жира выделяется ядовитый газ аклероин объемом 0,007%, сколько данного газа выделится в атмосферу при сгорании 300 грамм жира %.
4. На нейтрализацию 1 мл раствора уксусной кислоты пищевой содой необходимо 0,3 гр. соды. Рассчитать сколько соды потребуется для нейтрализации 25 мл кислоты?
5. Какой концентрации получится сироп, если в 500 мл воды растворили 75 грамм сахара?
6. Молоко содержит молочный сахар лактозу 4,6 %, сколько лактозы содержится в 1 литре молока с плотностью 1,6.
7. Приготовить 50 грамм 5% раствора поваренной соли. Рассчитать сколько соли и воды для этого необходимо?
8. Сколько соли потребуется для засолки 3 кг рыбы, если на 1 кг ее необходимо 500 мл 30% рассола?
9. Определить содержание витамина С в 1 литре молока, если 1 мл молока содержит 1,23 мг витамина С.
10. Сколько уксусной кислоты содержится в 300 мл 15% маринада, если плотность кислоты равна 1,19?

**Литература:**

1. Габриелян О.С., Лысова Г.Г. «Химия» 11 класс, М., «Дрофа», 2003 г.
2. Дьякович С.В. Князева Р.Н. «Профориентация учащихся при обучении химии», М., 1982 , 157 с.
3. Сергеева О.Ю. «Домашняя работа по химии за 11 класс», М., «Экзамен», 2003г.
4. Цитович И.К., Протасов П.Н. «Методика решения расчетных задач по химии», М., «Просвещение», 1983, 127 с.