**Домашнее задавание группа №13. Основы приготовления проб и растворов. 17.04.2020**

**Подготовка к экзамену. Экзамен за 2 курса обучения.**

**1 вопрос расчётная задача на приготовление растворов (высылаю вам материал для повторения).**

**2 вопрос-за этот курс обучения:**

**-пробоотбор: жидкостей, газов, твердых веществ.**

**-посуда и оборудование для пробоотбора.**

**-отбор проб воды.**

**-отбор проб воздуха.**

**-отбор проб почвы.**

**-консервация проб**

**-физические показатели воды.**

**-химические показатели воды**

**СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ**

Концентрацией называется величина, показывающая сколько растворенного вещества ( в граммах, молях,, моль-эквивалентах) содержится в определенном количестве раствора (литре. миллилитре, граммах) или растворено в определенном количестве растворителя (килограмме).

Существует много способов выражения концентрации растворов.

## **1. Массовая доля (также называют процентной концентрацией)**

Массовая доля — отношение массы растворённого вещества к массе раствора. Массовая доля измеряется в долях единицы.

## **2. Объёмная доля**

Объёмная доля — отношение объёма растворённого вещества к объёму раствора. Объёмная доля измеряется в долях единицы или в процентах.

## **3. Молярность (молярная объёмная концентрация)**

Молярная концентрация — количество растворённого вещества (число молей) в единице объёма раствора. Молярная концентрация в системе СИ измеряется в моль/м³, однако на практике её гораздо чаще выражают в моль/л или ммоль/л. Также распространено выражение в «молярности».

где: υ — количество растворённого вещества, моль; V — общий объём раствора, л.

**4. Нормальная концентрация (мольная концентрация эквивалента)**

Нормальная концентрация — количество эквивалентов данного вещества в 1 литре раствора. Нормальную концентрацию выражают в моль-экв/л или г-экв/л (имеется в виду моль эквивалентов). Для записи концентрации таких растворов используют сокращения «**н**» или «**N**». Например, раствор содержащий 0,1 моль-экв/л, называют децинормальным и записывают как **0,1 н**.

где *n* число эквивалентов растворенного вещества, г/экв.; *m*– масса растворенного вещества, г; Э– Эквивалентная масса растворенного вещества, г/экв; V– объем раствора, л.

Массу 1 моля эквивалентов называют эквивалентной массой. Исходя из понятия моля эквивалентов для расчета молярной массы эквивалентов вещества можно использовать формулы:

для простого вещества:

где МА – атомная масса элемента, В - валентность элемента или функциональной группы

для сложного вещества:

*где М* – молярная масса вещества; z – для кислот – основность кислоты, для оснований – заряд металла, для соли произведение заряда металла и количество ионов металла.

**5. Титр раствора**

Титр раствора — масса растворённого вещества в 1 мл раствора.

В аналитической химии обычно концентрацию титранта пересчитывают применительно к конкретной реакции титрования таким образом, чтобы объём использованного титранта непосредственного показывал массу определяемого вещества; то есть титр раствора показывает, какой массе определяемого вещества (в граммах) соответствует 1 мл титрованного раствора.

## **ФОРМУЛЫ ПЕРЕХОДА ОТ ОДНИХ ВЫРАЖЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИЙ РАСТВОРОВ К ДРУГИМ**

При пересчете процентной концентрации в молярную и наоборот, необходимо помнить, что процентная концентрация рассчитывается на определенную массу раствора, а молярная и нормальная - на объем, поэтому для пересчета необходимо знать плотность раствора.

**От массовой доли к молярности:**

где: ρ — плотность раствора, г/л; ω — массовая доля растворенного вещества в %; M — молярная масса растворенного вещества, г/моль.

**От массовой доли к нормальности:**

где: Э — эквивалентная масса растворенного вещества, г/моль∙экв.

**От молярности к нормальности:**

где: Cm — молярность, моль/л; z – для кислот – основность кислоты, для оснований – заряд металла, для соли произведение заряда металла и количество ионов металла.

**От массовой доли к титру:**

**От молярности к титру:**

где: Cm — молярность, моль/л; M — молярная масса растворенного вещества, г/моль.

**РЕШЕНИЕ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ ПО ПРИГОТОВЛЕНИЮ РАСТВОРОВ ТОЧНОЙ И НЕТОЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ**

1. **Решение задач по приготовлению растворов неточной концентрации**

- Алгоритм нахождения массовой доли растворенного вещества при разбавлении (упаривании) раствора

*Задача:***к 15% раствору хлорида калия , масса которого 80г, добавили 30г воды. Какой стала массовая доля растворённого вещества в полученном растворе?**

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: mраствора1=80 г  ω= 15%  Mводы=30 г | Найдем массу хлорида калия |
| ω2= ?% |

При разбавлении раствора общая масса его увеличивается (при упаривании - уменьшается). Найдем массу вновь полученного раствора:

mраствора2=mраствора1+mводы

mраствора2=80+30=110 г

3. Рассчитаем массовую долю хлорида калия в новом растворе:

**Ответ: массовая доля хлорида калия в растворе при разбавлении равна 10,9%**

- Алгоритм решения задач на приготовление раствора из кристаллогидрата

*Задача:* **определить массу кристаллогидрата Na2CO3∙ 10H2Oи воды, которые необходимо взять для приготовления раствора массой 540 г. с массовой долей карбоната натрия 15%.**

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: mраствора=540 г  ω= 15% | Найдем массу карбоната натрия, содержащегося в 540 г. раствора  Сделаем перерасчет рассчитанной массы на кристаллогидрат: для этого рассчитаем |
| MNa2CO3∙H2O=? г  VH2O=? мл |

молярные массы Na2CO3 и Na2CO3∙10H2O

М (Na2CO3) = 106 г/моль

М (Na2CO3∙ 10H2O) = 286 г/моль

Отсюда по формуле m=n∙M найдем массы Na2CO3 и Na2CO3∙10H2O, приняв количество вещества n равным 1 моль

m (Na2CO3) = 106 г.

m (Na2CO3∙ 10H2O) = 286 г.

3. Вычислим массу кристаллогидрата, составив отношение:

в 286 г. Na2CO3∙ 10H2O содержится 106 г.Na2CO3,

а в *х*г.Na2CO3∙ 10H2O------------------ 81 г.Na2CO3

Найдем массу воды, необходимую для приготовления раствора:

mH2O= mраствора- mNa2CO3∙10H2O = 540-219=321 г

Рассчитаем объем воды:

**Ответ: для приготовления раствора потребуется 219 г. Na2CO3∙10H2O и 321 мл воды**

- алгоритм решения задач на расчет концентрации кислот

*Задача:* **какой объем кислоты и воды нужно взять для приготовления 500 г 10% раствора хлороводородной кислоты, исходя из имеющейся 38% кислоты плотностью 1,19?**

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: mраствора=500 г  ω= 10%  ωкислоты= 38%  ρ=**1,19**/cм3 | Найдем массу концентрированной кислоты:      Сделаем перерасчет кислоту: |
| Vкислоты=? мл  VH2O=? мл |

Найдем обем кислоты, исходя из плотности:



Найдем массу воды, необходимую для приготовления раствора:

mH2O= mраствора- m38%кислоты= 500-131,6=368,4 г

Рассчитаем объем воды:



**Ответ: для приготовления раствора потребуется 110 мл 38% хлороводородной кислоты и 369 мл воды.**

- алгоритм решения задач по «правилу креста»

*Задача* **для обработки рук хирурга, ран, послеоперационного поля используется йодная настойка с массовой долей 5%. В каком массовом соотношении нужно смешать растворы с массовыми долями йода 2,5% и 30%, чтобы получить 330 мл йодной настойки с массовой долей йода 5%?**

|  |  |
| --- | --- |
| Дано: ωисх1= 2,5%  ωисх2= 30%  ω= 5%  Vрастора= 330 мл | Воспользуемся методом креста:  http://him.1september.ru/2005/04/43-1.jpg |
| Vисх.раствора1=? мл  Vисх.раствора2=? мл |

Найдем сколько раствора в мл приходиться на одну долю объема, если объем всего раствора составляет 330 мл:

2,5

30

5

2,5

25

10

1

10+1=11 V

11V – 330 г мл

1 V – х мл

Х=30 мл

Определим объем 30% и 2,5% раствора

2,5% - 10· х= 10·30=300 мл

30% - 1· х= 1·30=30 мл

**Ответ:  для приготовления 330 мл раствора с массовой долей йода 5% необходимо смешать 300 мл раствора с массовой долей 2,5% и 30 мл с массовой долей 30%.**

1. **Решение задач по приготовлению растворов точной концентрации**

- алгоритм решения задач на определение молярной концентрации раствора

*Задача:* **Определите молярную концентрацию раствора NaOH, если в 200 мл раствора содержится 1,6 г натрия хлорида.**

|  |  |
| --- | --- |
| Д а н о:  V(р-ра)=200мл или 0,2 л  m(NaCl)=1,6 г | Молярная масса NaOH равна 40 г/моль.  Определим количество молей NaOH, содержащихся в 200 мл раствора  ν = M∙m = 1,6 ∙ 40 = 0,04 моля.  Исходя из определения молярной концентрации, найдем количество молей NaOH, содержащихся в 1 л раствора: |
| См=? |

**Ответ: Молярная концентрация раствора равна 0,2 моль/л.**

- алгоритм решения задач на определение нормальной концентрации раствора

*Задача:* **Какова нормальность раствора хлорида железа (III), в 0,3 л которого содержится 32,44 г соли?**

|  |  |
| --- | --- |
| Д а н о:  V(р-ра)=0,3 л  m(FeCl3)= 32,44 г | Молярная масса хлорида железа равна 162,5 г/моль.  Эквивалентная масса  Определим количество моль-эквивалентов (эквивалентов) хлорида желаеза (III), |
| N=? |

содержащихся в 0,3 л раствора

Нормальность определяется количеством моль-эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора. Следовательно,

0,3 л содержит 0,6 моль-эквивалента

1 л содержит х моль-эквивалентов

или 2н раствор.

**Ответ: Нормальность раствора равна 2н.**

## - алгоритм решения задач с переходом от одних выражений концентраций растворов к другим

*Задача:* Какова **массовая доля (%) пероксида водорода в растворе, применяемом наружно как кровоостанавливающее и дезинфицирующее средство, если молярная концентрация этого раствора составляет 0,89 моль/дм3, плотность раствора 1 г/см3?**

|  |  |
| --- | --- |
| С(H2О2) = 0,89 моль/дм3  ρр(H2О2) = 1 г/см3 | 1. Найти массу 1 дм3 раствора:  mр = Vр · ρр = 1000 · 1 = 1000 г  2. Определить молярную массу пероксида водорода:  M(H2О2) = 34 г/моль |
| (H2О2) = ? |

. Найти массу H2О2

m(H2О2) = С(H2О2) · М(H2О2) · Vр = 0,89 · 34 · 1 = 30,26 г

1. Найти массовую долю (%) пероксида водорода в растворе:

**Ответ: Массовая доля раствора перексида водорода равна 3,03**