Тема: Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов.

лекция

**Концентрация раствора**– это величина, отражающая пропорции между растворенным веществом и растворителем. Такие качественные понятия, как «разбавленный» и «концентрированный», говорят только о том, что раствор содержит мало или много растворенного вещества. Для количественного выражения концентрации растворов часто используют проценты (массовые или объемные), а в научной литературе – число молей или химических эквивалентоврастворенного вещества на единицу массы или объема растворителя либо раствора.

Важной характеристикой растворов служит их концентрация, кот-я выраж-т относит-е кол-во компонентов в р-ре. Различ-т массовые и объемные концентрации, размерные и безразмерные.К безразмерным концентрациям (долям) отн-ся:

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

**ωв =mв-ва/mр-ра\*100%**

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

**φ= V1/V**

**V1-** объём растворённого вещества, л

**V**- общий объём раствора, л.

**3.Молярная концентрация (молярность)** — 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». Возможно другое обозначение молярной концентрации **CM** , которое принято обозначать **М.**



**ν**— количество растворённого вещества, моль;

**V**— общий объём раствора, л.

**4.Моляльность**- количество растворённого вещества (число молей) в 1000 г растворителя.

**Сm=n/m1\*1000**

**Сm=n/m2-m3\*1000**

**Сm=m3/M(m2-m3)\*1000,**

где **m1**-масса раствора **m2**-масса растворителя **m3**-растворенного вещества

**5.Мольная доля**-отношение число гр.молекул данного вещества к общему числу гр.молекул всех веществ им-ся в растворе. Мольную долю выражают в долях единицы.

**N=n2/n1+n2,**

где **n1**-число растворителя **n2**-число грамм молекул растворенного вещества

**6.Титр раствора** — масса растворённого вещества в 1 мл раствора.



где:

**m1**— масса растворённого вещества, г;

**V**— общий объём раствора, мл;

**7.Нормальность**- количество эквивалентов данного вещества в 1 литре раствора. Нормальную концентрацию выражают в моль-экв/л или г-экв/л (имеется в виду моль эквивалентов)

**Сн=m/mЭ\*V ,**

где **m**-раствор.в-ва, **mЭ**-масса эквивалентов в гр.

**задачи**

***Сколько г сахарного сиропа, концентрация которого 25%, надо добавить к 200 г воды, чтобы в полученном растворе содержание сахара составляло 5%.***

Решение.

***Пусть х гр вес всего раствора***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Процентное содержание сахара | Вес раствора, г | Вес сахара, г |
| Сироп | 25% | х | 0,25х |
| Новый раствор | 5% | 200 + х | 0,05(200 + х) |

0,25х = 0,05(200 + х),
5х = 200  х,
4х = 200,
х = 50.  50г сиропа надо добавить.    Ответ: 50г.

***Сколько  г  15%-ного раствора соли надо добавить к 50 г 60%-ного раствора соли, чтобы получить 40%-ный раствор соли.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  ***Пусть х гр вес всего раствора*** | Процентное содержание соли | Вес раствора, г | Вес соли, г |
| Первый раствор | 15% | х | 0,15х |
| Второй раствор | 60% | 50 | 0,6 \* 50 |
| Смесь | 40% | х + 50 | 0,4(х + 50) |

0,4(х + 50) = 0,15х + 30,
0,4х + 20 = 0,15х + 30,
0,25х = 10,
х = 40.                     40 г 15%-ного раствора соли надо добавить.  Ответ: 40г.

***Имеются два сосуда, содержащих 4 кг и 6 кг раствора кислоты разных концентраций. Если их слить вместе, то получится раствор, содержащий 35% кислоты. Если же слить равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 36% кислоты. Сколько кг кислоты содержится в каждом сосуде?***

*Первая ситуация.*

***Пусть х% кислоты первого раствора , у% -второго раствора***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Процентное содержание  кислоты | Вес раствора, кг | Вес кислоты, кг |
| Первый раствор | х% | 4 | 0,01х \* 4 |
| Второй раствор | у% | 6 | 0,01у \* 6 |
| Смесь | 35% | 10 | 0,35 \* 10 |

0,04х + 0,06у = 3,5.

*Вторая ситуация*.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Процентное содержание кислоты | Вес раствора, кг | Вес кислоты, кг |
| Первый раствор | х% | m | 0,01 хm |
| Второй раствор | у% | m | 0,01 уm |
| Смесь | 36% | 2m | 0,36 \* 2m |

0,01хm + 0,01уm = 0,72m,
0,01х + 0,01у = 0,72.
Решая систему из составленных уравнений, получаем
х = 41       и      у = 31.                     0,41 \* 4 = 1,64(кг) в первом сосуде.
0,31 \* 6 = 1,86(кг) во втором сосуде.  Ответ: 1,64 кг.   1,86 кг.

**В первом сплаве содержится 25% меди, а во втором –  45%. В  каком  отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить из них новый сплав, содержащий 30% меди?**

***Пусть х  вес первого сплава, у- вес второго сплава***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | Процентное содержание меди | Вес сплава | Вес меди |
| Первый сплав | 25% | х | 0,25х |
| Второй сплав | 45% | у | 0.45у |
| Новый сплав | 30% | х+у | 0,3(х + у) |

0,25х + 0,45у = 0,3(х + у),
– 0,05х = – 0,15у,
х = 3у.          х : у = 3 : 1.   Ответ:  3 : 1.

**Решить задачи. В тетрадь.**

1. В 500 мл раствора содержится 56 г гидроксида калия. Определите молярную концентрацию раствора. *(2б)*
2. В 100 мл раствора содержится 0,98 г серной кислоты. Определите молярную концентрацию данного раствора.*(2б)*
3. Из 2, 65 г карбоната натрия приготовили 250 мл раствора. Какова его молярная концентрация? *(2б)*
4. Какая масса уксусной кислоты СН3СООН содержится в 250 мл 0,2 М раствора? *(2б)*
5. Какая масса хлорида железа (‌lll) содержится в 150 мл 2М раствора?*(2б)*
6. Слили 300 мл 2 М и 200 мл 8 М раствора серной кислоты. Рассчитайте молярную концентрацию полученного раствора. *(2б)*
7. Какую массу нитрата аммония NН4NО3 надо взять для приготовления 5 л 2 М раствора? *(2б)*
8. Какой объем 38 % - го раствора HCL (р = 1,19 г/мл) надо взять, чтобы приготовить из него 2 л 2 М раствора?*(3б)*
9. Раствор серной кислоты с массовой долей H2SO4 30 % имеет плотность 1,219 г/мл. Какова молярная концентрация этого раствора?*(3б)*
10. Сульфат натрия массой 21,3 г растворили в 150 г воды, плотность полученного раствора 1,12 г/мл. Какова его молярная концентрация?*(3б)*