

«Способы выражения концентрации растворов»

Концентрация — величина, характеризующая количественный состав раствора.

Согласно правилам **ИЮПАК** Согласно правилам ИЮПАК, концентрацией растворённого вещества (не раствора) называют отношение количества растворённого вещества или его массы к **объёму** раствора (моль/л, г/л), то есть это соотношение неоднородных величин. Те величины, которые являются отношением однотипных величин (отношение массы растворённого вещества к массе раствора, отношение объёма растворённого вещества к объёму раствора) правильно называть долями.

Однако на практике для обоих видов выражения состава применяют термин ***концентрация*** и говорят о концентрации растворов.

Процентная концентрация, массовая доля растворённого вещества

Массовая доля растворённого вещества-это отношение массы растворённого вещества к массе раствора $\omega = \frac{m_{р.в}}{m_{р-ра}}$, где $m_{р.в}$ -масса растворённого вещества
 $m_{р-ра}$ -масса раствора

Для расчёта процентной концентрации используется формула:

$$\omega \% = \frac{m_{р.в}}{m_{р-ра}} \cdot 100 \%$$

Раствор состоит из растворённого вещества и растворителя. Массу раствора можно определить по формуле: $m_{р-ра} = m_{р.в} + m_{р-рителя}$

Молярность (молярная концентрация)

Молярность — это число молей растворённого вещества в одном литре раствора.

Молярность чаще выражают в моль/л. Возможны следующие обозначения молярной концентрации - С, См, М.

Так, раствор с концентрацией 0,5 моль/л называют 0,5-молярным (0,5М).

Например: В бутылке с кислотой закончился её раствор. На ней есть этикетка **2М NaOH** и вам нужно этот раствор приготовить.

Решение: $M(\text{NaOH}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ г/моль}$ т.к. у нас 2М NaOH

То $40 \text{ г/моль} * 2 \text{ моль} = 80 \text{ г}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 - 80 = 920 \text{ г}$

Ответ: необходимо взять 80г NaOH и 920 г воды

Нормальность (молярная концентрация эквивалента)

Нормальность (Сн)— это число эквивалентов данного вещества в одном литре раствора. Часто концентрацию таких растворов выражают как «н».

Чтобы научиться определять нормальность, надо разобраться с эквивалентами.

Э – эквивалентная масса (г/моль)

Для каждого класса соединений Э находится по формуле.

Эквивалентная масса основания вычисляется по формуле:

$$Э (Me (OH)_n) = \frac{M(осн)}{\text{кол-во } (OH)}$$

Например:

$$Э(Fe (OH)_3) = \frac{M(Fe (OH)_3)}{3} = \frac{107}{3} = 36 \text{ г/моль}$$

Эквивалентная масса кислоты вычисляется по формуле:

$$Э (\text{кислоты}) = \frac{M (\text{кислоты})}{\text{кол-во (H)}}$$

Например:

$$Э(H_2SO_4) = \frac{M(H_2SO_4)}{2} = \frac{98}{2} = 49 \text{ г/моль}$$

Эквивалентная масса соли вычисляется по формуле:

$$Э (\text{соли}) = \frac{M (\text{соли})}{\text{кол-во } Me * \text{заряд } Me}$$

Например: эквивалентная масса сульфата алюминия равна

$$Э (Al_2(SO_4)_3) = \frac{342}{2 * 3} = 57 \text{ г / моль}$$

Задание 1.

Определить эквивалентные массы:

1. сульфат натрия
2. нитрат калия
3. гидроксид алюминия
4. соляная кислота
5. фосфат магния
6. сульфид свинца (II)
7. нитрат алюминия
8. фосфат натрия
9. сульфид калия
10. сульфат калия
11. нитрат натрия
12. сульфат галлия
13. нитрат свинца (II)
14. гидроксид лития
15. хлорид железа (III)
16. карбонат меди (II)
17. сульфат хрома (III)

Задание 2.

- Рассчитать массу воды и растворенного вещества для приготовления раствора:

1. 1,5М Ca(OH)₂

2. 0,5М H₂SO₄

3. 0,8М HCl

4. 1,3М H₃PO₄

5. 3М Ba(OH)₂