

# Лекция №1

Основные понятия и законы  
химии. Эквивалент. Закон  
эквивалентов.  
Закон титрования.

# Введение

- **НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** - наука о химических элементах и образуемых ими простых и сложных веществах, за исключением органических соединений.
- Понятие «неорганическая химия» появилось первоначально для обозначения веществ минерального происхождения.

# Основные понятия и законы ХИМИИ

## Закон Авогадро (1811 г.)

В равных объемах различных газов при одинаковых условиях (температура, давление и т.д.) содержится одинаковое число молекул.

Закон справедлив только для газообразных веществ.

### Следствия.

1. Одно и то же число молекул различных газов при одинаковых условиях занимает одинаковые объемы.
2. При нормальных условиях ( $0^{\circ}\text{C} = 273^{\circ}\text{K}$ ,  $1\text{ атм} = 101,3\text{ кПа}$ ) 1 моль любого газа занимает объем 22,4 л.



Амедео Авогадро

# Эквивалент. Закон ЭКВИВАЛЕНТОВ.

Еще до создания атомно –молекулярного учения было установлено, что простые и сложные вещества вступают в химические реакции в строго определенных массовых соотношениях.

**Эквивалент вещества** или **Эквивалент** — это реальная или условная частица, которая может присоединять, высвобождать или другим способом быть эквивалентна катиону водорода в кислотно-основных химических реакциях или электрону в окислительно-восстановительных реакциях:

# Эквивалентные массы

- **Э [г/моль]** -эквивалентная масса - это масса одного эквивалента элемента или вещества.
- Формулы для расчета эквивалентных масс:

1)  $\text{Э}_{\text{элемента}} = \text{M}_{\text{элемента}} / \text{Валентность элемента} ;$

2)  $\text{Э}_{\text{оксида}} = \text{Э}_{\text{элемента}} + \text{Э}_{\text{кислорода}} = \text{Э}_{\text{элемента}} + 8 ;$

3)  $\text{Э}_{\text{основания}} = \text{M}_{\text{основания}} / \text{n}_{\text{ОН}} ;$

4)  $\text{Э}_{\text{кислоты}} = \text{M}_{\text{кислоты}} / \text{n}_{\text{H}} ;$

5)  $\text{Э}_{\text{соли}} = \text{M}_{\text{соли}} / \text{Валентность металла} * \text{n}_{\text{металла}} ;$

Одним из основных законов химии является **закон эквивалентов**, открытый в конце 18 века: массы элементов, соединяющихся друг с другом, пропорциональны их эквивалентам:

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{E_A}{E_B}$$

где  $m_A$ ,  $m_B$  – массы взаимодействующих веществ А и В;

$E_A$  и  $E_B$  – эквиваленты этих веществ.

**Пример 2.** Определите эквивалент ( $\mathcal{E}$ ) и эквивалентную массу  $M_{\mathcal{E}(X)}$  азота, серы и хлора в соединениях  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  и  $\text{HCl}$ .

*Решение.* Масса вещества и количество вещества – понятия неидентичные. Масса выражается в килограммах (граммах), а количество вещества – в молях. В данных соединениях с 1 моль атомов водорода соединяется  $1/3$  моль азота,  $1/2$  моль серы и 1 моль хлора. Отсюда  $\mathcal{E}(\text{N}) = 1/3$  моль,  $\mathcal{E}(\text{S}) = 1/2$  моль,  $\mathcal{E}(\text{Cl}) = 1$  моль. Исходя из мольных масс этих элементов определяем их эквивалентные массы:

$$M_{\mathcal{E}(\text{N})} = 1/3 \cdot 14 = 4,67 \text{ г/моль};$$

$$M_{\mathcal{E}(\text{S})} = 1/2 \cdot 32 = 16 \text{ г/моль};$$

$$M_{\mathcal{E}(\text{Cl})} = 1 \cdot 35,45 = 35,45 \text{ г/моль}.$$

Закон эквивалентов — для  
аналитической химии — закон  
титрования:

$$N_1 V_1 = N_2 V_2,$$

где  $N_1$  и  $N_2$  - концентрации растворов,  $V_1$  и  $V_2$  –объемы растворов.



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**