



Химия: измерения

Лекция №2

Валентность – это способность атома данного элемента присоединять к себе определённое число атомов других элементов.

Количество вещества n (моль)

Моль – количество вещества, содержащее столько структурных единиц, сколько атомов углерода содержится в 12 г изотопа углерода ^{12}C

Число Авогадро $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$

- **Углеродная единица** (атомная единица массы)


$$1 \text{ аем} = 1,66043 \cdot 10^{-27} \text{ кг}$$

- **Относительная атомная масса (A_r)** – масса атома по отношению к **аем**
- **Молекулярная масса (M_r)** – масса молекулы по отношению к **аем**

$$M_r = \sum A_r$$

- **Молярная масса (M)** – масса 1 моль вещества, выраженная в граммах [г/моль]

$$M = m/n \quad M = \sum A$$



Эквивалент – это реальная или условная частица вещества, которая в данной кислотно-основной реакции способна присоединять или вытеснять 1 катион водорода (H^+), а в окислительно-восстановительной реакции отдавать или принимать 1 электрон.

Фактор эквивалентности (f)

Количественной характеристикой эквивалента является **фактор эквивалентности (f)**.

f - показывает, какая часть реальной частицы составляет её эквивалент:

$$f = 1/z.$$

	H_2O	H_2O_2	NH_3	CH_4
f	$1/2$	1	$1/3$	$1/4$

Молярная масса эквивалента (эквивалентная масса) – это масса 1 моль эквивалентов.

	H_2O	H_2O_2	NH_3	CH_4
$M_{\text{эк.}}$ г/моль	$16/2$	$16/1$	$14/3$	$12/4$

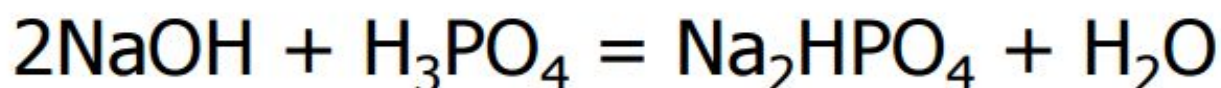


Расчет эквивалентных масс

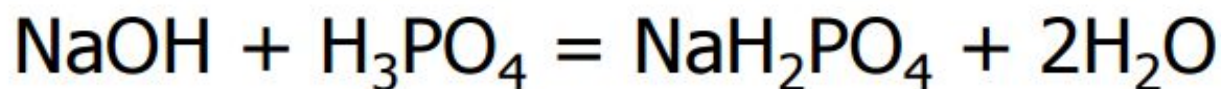
Молярная масса эквивалента соединения:

$$M_{\text{эк.}} = M \cdot f, \quad \text{где } f=1/z$$

Для кислоты z равно числу замещённых в реакции катионов H^+ :



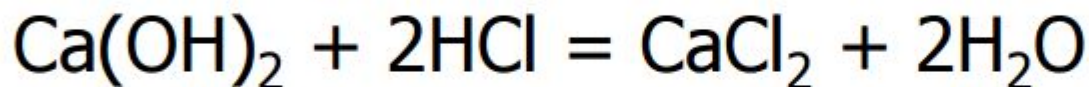
$$M_{\text{эк.}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98/2 = 49 \text{ г/моль}$$



$$M_{\text{эк.}}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98/1 = 98 \text{ г/моль}$$

Расчет эквивалентных масс (продолжение)

- для основания z равно числу замещённых в реакции OH^- -групп.



$$M_{\text{эк.}}(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74/2 = 37 \text{ г/моль}$$

- для соли z равно числу катионов, умноженному на их валентность.

$$M_{\text{эк.}}(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = M/2 \cdot 3$$

Расчет эквивалентных масс (продолжение)

В окислительно-восстановительных
реакциях:



$$M_{\text{эк.}}(\text{KMnO}_4) = M(\text{KMnO}_4) / \mathbf{5}$$