



# ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ

Т.Судакова, СамГТУ

**ХИМИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ** – реальная или условная часть формульной единицы, способная в реакциях замещать или присоединять 1 атом Н или 1 ион  $\text{H}^+$ .

**Химический эквивалент** – частица, имеющая валентность 1.

**ФОРМУЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ:**

атом,	молекула,	ион.
Al	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{SO}_4^{2-}$

**Фактор эквивалентности  $f_z$**  – число, которому равен эквивалент.

## ПРИМЕРЫ:

Атом Na  $\rightarrow$  валентность  $V=1 \Rightarrow$  Эквивалент  
 $\mathcal{E}(\text{Na}) = 1$  атому,  
 $f_3 = 1$ .

Атом Al  $\rightarrow V = 3$ , тогда  $V = 1$  имеет  $1/3$  часть  
атома

$\mathcal{E}(\text{Al}) = 1/3$  атома,  $f_3 = 1/3$ .

Молярная масса эквивалента – масса 1  
эквивалента

$$M_{\mathcal{E}} = f_3 \cdot M, \text{ г/моль.}$$

Расчет  $f_{\text{э}}$  для простых веществ:

$$f_{\text{э}} = \frac{1}{B} \quad B = \text{валентность элемента.}$$

Фактор эквивалентности водорода в молекуле  $\text{H}_2$ :

$$f_{\text{э}} = 1/B(\text{H}) = 1.$$

Фактор эквивалентности кислорода в молекуле  $\text{O}_2$ :

$$f_{\text{э}} = 1/B(\text{O}) = 1/2.$$

Фактор эквивалентности азота в молекуле  $\text{NH}_3$ :

$$f_{\text{э}} = 1/B(\text{N}) = 1/3.$$

# Расчет $f_3$ для сложных веществ

1) Оксиды:  $f_3 = \frac{1}{\text{числоатомовЭ} \cdot B(\text{Э})}$

$$f_3(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{2 \bullet 1} = 1/2; \quad f_3(\text{Cr}_2\text{O}_3) = \frac{1}{2 \bullet 3} = 1/6.$$

2) Кислоты:  $f_3 = \frac{1}{\text{основность кислоты}}$

$$f_3(\text{HCl}) = \frac{1}{1} = 1;$$

$$f_3(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{1}{3}$$

3) Основания:  $f_3 = \frac{1}{\text{кислотность}}$

$$f_3 (\text{KOH}) = \frac{1}{1} \qquad f_3 (\text{Cr(OH)}_3) = \frac{1}{3}$$

4) Соли:  $f_3 = \frac{1}{\text{заряд катиона} \cdot \text{число катионов}}$

$$f_3 (\text{Na}^+_2\text{CO}_3) = \frac{1}{1 \bullet 2}$$

$$f_3 ((\text{MgOH})^+_2\text{SO}_4) = \frac{1}{1 \bullet 2}$$

Объем эквивалента  $V_{\text{э}} = \frac{22.4 \cdot M_{\text{э}}(X)}{M(X)}$

$$V_{\text{э}}(\text{O}_2) = \frac{22.4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} \cdot 8 \frac{\text{г}}{\text{моль}}}{32 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 5,6 \text{ л/моль.}$$

**Закон эквивалентов:**

Массы реагирующих веществ пропорциональны молярным массам эквивалентов ЭТИХ веществ

$$\frac{m_1}{M_{\text{э}1}} = \frac{m_2}{M_{\text{э}2}}$$