

# Základní chemické zákony

Chemické zákony, látkové množství, atomová hmotnost, platné číslice

# Obsah prezentace

Obsah prezentace

Zákony zachování

Zákon stálých poměrů slučovacích

Zákon násobných poměrů slučovacích

Zákon stálých objemů

Avogadrův zákon

Platné číslice

# Zákony zachování

- ▶ Zákon zachování hmoty
  - ▶ Lavoisier, 1785
  - ▶ Hmota se netvoří, ani nemůže být zničena
- ▶ Zákon zachování energie
  - ▶ energii nelze ani vyrobit, ani zničit, lze ji pouze přeměnit na jiný druh energie.
- ▶ Zákon zachování hmoty a energie
  - ▶ Ekvivalence hmoty a energie je dána rovnicí  $E = mc^2$
  - ▶  $u = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931.4 \text{ MeV} = 1.49 \cdot 10^{-10} \text{ J}$
  - ▶ Uzavřená soustava - hmotnost a energie v soustavě je konstantní
  - ▶ Otevřená soustava - hmotnost v soustavě je konstantní a energie se vyměňuje s okolím

# Zákon stálých poměrů slučovacích

- ▶ Louis Joseph Proust, 1799
- ▶ Hmotnost všech látek do reakce vstupujících je rovna hmotnosti všech reakčních produktů.
- ▶ 1,00 g uhlíku při hoření vždy spotřebuje 2,66 g kyslíku a vznikne 3,66 g oxidu uhličitého.

# Zákon násobných poměrů slučovacích

- ▶ John Dalton, 1808
- ▶ Tvoří-li spolu dva prvky více sloučenin, pak hmotnosti jednoho prvku, který se slučuje se stejným množstvím prvku druhého, jsou vzájemně v poměrech, které lze vyjádřit malými celými čísly.

Sloučenina	m (N) [g]	m (O) [g]	$\frac{m(O)N_2O}{m(O)N_xO_y}$
$N_2O$	1,00	0,57	1,00
$NO$	1,00	1,14	2,00
$N_2O_3$	1,00	1,72	3,00
$NO_2$	1,00	2,28	4,00
$N_2O_5$	1,00	2,85	5,00

- ▶ **Daltonidy** - sloučeniny, které splňují zákon násobných poměrů slučovacích.
- ▶ **Bertolidy** - nestechiometrické sloučeniny, např. pyrotin, minerál s přibližným vzorcem  $Fe_{1-x}S$ , kde  $x = 0 - 0,2$ .

# Zákon stálých objemů

- ▶ Gay-Lussac, 1805
- ▶ Při stálém tlaku a teplotě jsou objemy plynů vstupujících spolu do reakce, popřípadě též objemy plynných produktů reakce, vždy ve stejném poměru, který je možno vyjádřit malými celými čísly.
- ▶  $1 \text{ dm}^3$  kyslíku se sloučí s  $2 \text{ dm}^3$  vodíku za vzniku  $2 \text{ dm}^3$  vody.
- ▶  $O_2 + 2 H_2 \rightarrow 2 H_2O$

# Avogadrův zákon

- ▶ Amadeo Avogadro
- ▶ Stejné objemy všech plynů obsahují za stejného tlaku a teploty vždy stejný počet molekul.

- ▶ 
$$\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\frac{m_1}{V}}{\frac{m_2}{V}}$$

- ▶ Avogadrova konstanta:  $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$  částic. Její hodnotu stanovil roku 1865 Johan Josef Loschmidt.
- ▶ Látkové množství:  $n = \frac{\text{počet částic}}{N_A} = \frac{m}{M}$
- ▶ Molární objem:  $V_m = 22,414 \text{ dm}^3$ . Objem 1 molu plynu za standardních podmínek.

- ▶ **Exaktní čísla** – mají nekonečný počet platných desetinných míst, nemají chybu měření.
- ▶ **Výsledek měření** - počet platných míst je dán přesností měření.
- ▶ Nuly mezi desetinnou čárkou a první nenulovou číslicí nejsou platné číslice. 0,000 **124**; 0. **0105 002**
- ▶ Nuly, které jsou na konci výsledkou mohou, ale nemusí být platnými číslice, záleží na přesnosti měření. 0,0**104000**
- ▶ Číslo je výhodné zapisovat v exponenciálním tvaru:  $1,040 \cdot 10^{-2}$ .
- ▶ Při násobení a dělení má výsledek tolik *platných číslic* jako nejméně přesné číslo.
- ▶ Při sčítání a odčítání má výsledek tolik *desetinných míst* jako nejméně přesné číslo.