

Výpočty z chemických vzorců a rovnic

Autor: Mgr. Jaromír JUŘEK

Kopírování a jakékoliv další využití výukového materiálu je povoleno pouze s uvedením odkazu na www.jarjurek.cz.

1. Výpočty z chemických vzorců a rovnic

Výpočty z chemických vzorců a rovnic

Příklad 1:

Vypočítejte hmotnostní zlomek hliníku Al v oxidu hlinitém Al_2O_3 .

Řešení:

Při řešení příkladu vyjdeme z definice hmotnostního zlomku: Hmotnostní zlomek (w) i -té složky sloučeniny (i) v dané sloučenině (S) je podíl hmotnosti i -té složky sloučeniny $m(i)$ a hmotnosti dané sloučeniny $m(S)$:

$$w(i) = \frac{m(i)}{m(S)}$$

Pro výpočet potřebujeme znát hodnoty $m(i)$ a $m(S)$. K jejich výpočtu použijeme definiční vztah pro molární hmotnost M :

$$M = m/n$$

Odtud pro hmotnost m platí:

$$m = n \cdot M$$

Dosazením tohoto vztahu za $m(i)$ a $m(S)$ do předcházející rovnice získáme:

$$w(i) = \frac{n(i)}{n(S)} \cdot \frac{M(i)}{M(S)}$$

kde $n(i)/n(S)$ je poměr látkového množství složky sloučeniny i a látkového množství příslušné sloučeniny S (rovná se počtu molů složky sloučeniny v 1 molu sloučeniny);

$M(i)$ je molární hmotnost i -té složky sloučeniny;

$M(S)$ je molární hmotnost sloučeniny S .

Postup řešení:

1. Zapišeme vztah pro danou úlohu

$$w(\text{Al}) = \frac{n(\text{Al})}{n(\text{Al}_2\text{O}_3)} \cdot \frac{M(\text{Al})}{M(\text{Al}_2\text{O}_3)}$$

2. Z Tabulek, popřípadě výpočtem, určíme hodnoty $M(\text{Al})$, $M(\text{Al}_2\text{O}_3)$ a z chemického vzorce oxidu hlinitého hodnotu $n(\text{Al}) / n(\text{Al}_2\text{O}_3)$.

Získané hodnoty dosadíme do vztahu pro $w(\text{Al})$ a vypočítáme:

$$M(\text{Al}) = 27,0 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 102 \text{ g/mol}$$

$$\frac{n(\text{Al})}{n(\text{Al}_2\text{O}_3)} = \frac{2 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 2$$

$$w(\text{Al}) = 2 \cdot \frac{27,0 \text{ g/mol}}{102 \text{ g/mol}} = 0,53 = 53\%$$

Závěr:

Hmotnostní zlomek hliníku v oxidu hlinitém je 0,53 (Oxid hlinitý obsahuje 53 % hliníku.)

Příklad 2:

Vypočítejte hmotnost dusíku N ve 3,0 tunách amoniaku NH_3 .

Řešení:

1. Vypočítáme hmotnostní zlomek dusíku v amoniaku $w(N)$ postupem uvedeným v předchozím příkladu:

$$w(N) = \frac{n(N)}{n(NH_3)} \cdot \frac{M(N)}{M(NH_3)}$$

$$M(N) = 14,0 \text{ g/mol}$$

$$M(NH_3) = 17,0 \text{ g/mol}$$

$$\frac{n(N)}{n(NH_3)} = \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ mol}} = 1$$

$$w(N) = 1 \cdot \frac{14,0 \text{ g/mol}}{17,0 \text{ g/mol}} = 0,82$$

2. Hmotnost dusíku $m(N)$ vypočítáme z dané hmotnosti amoniaku $m(NH_3)$ a vypočítaného hmotnostního zlomku $w(N)$. K výpočtu použijeme základní definiční vztah pro hmotnostní zlomek:

$$w(N) = \frac{m(N)}{m(NH_3)}$$

$$m(N) = w(N) \cdot m(NH_3)$$

$$m(N) = 0,82 \cdot 3,0 \text{ t}$$

$$m(N) = 2,5 \text{ t (po zaokrouhlení)}$$

Závěr:

Ve 3 tunách amoniaku je obsaženo 2,5 tuny dusíku.

Obsah

-  1. Výpočty z chemických vzorců a rovnic

2