

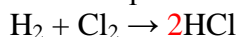
Výpočty z chemických rovnic

Výpočty z chemických rovnic jsou velmi důležité pro správné plánování chemických pokusů a chemických výrob. Protože všude tam potřebujeme mít přehled o množství reaktantů vstupujících do reakce a množství produktů z reakce vystupujících.

Pro bezproblémové počítání z chemických rovnic je nejprve potřeba umět jejich **vyčíslování**, tj. doplnění stechiometrických koeficientů.

Při řešení příkladů z chemických rovnic vycházíme z poměru stechiometrických koeficientů látek zapsaných v chemické rovnici. Stechiometrické koeficienty v chemické rovnici vyjadřují poměr látkových množství reagujících látek.

Máme například rovnici:



Z rovnice vyplývá, že reaguje jeden mol vodíku s 1 mol chloru za vzniku 2 mol HCl.

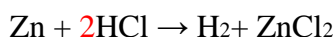
Postup při výpočtu:

- 1) Napíšeme chemickou rovnici reakce a správně vyčíslíme (musí platit zákon zachování hmotnosti - počty atomů jednotlivých prvků musí být na obou stranách rovnice stejné).
- 2) Vyjádříme molární hmotnosti látek.
- 3) Na základě těchto údajů příklad numericky vypočítáme.

Příklad:

Kolik gramů Zn musí reagovat s kyselinou chlorovodíkovou (HCl), aby vzniklo 8 g vodíku?

1. Rovnice reakce



2. Molární hmotnosti (určíme z tabulek, případně vám známým výpočtem)

$$M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{H}_2) = 2 \text{ g/mol}$$

3. Výpočet

a) Někdo má rád trojčlenku.

Z 1 molu Zn (65,4 g) vznikne 1 mol (2 g) vodíku, množství Zn vypočítáme z přímé úměry:

65,4 g Zn 2 g H
 x g Zn..... 8 g H

$$x \text{ g} / 65,4 \text{ g} = 8 \text{ g} / 2 \text{ g}$$

$$x = 8 \times 65,4 / 2 \text{ g}$$

$$x = 261,6 \text{ g}$$

Musí reagovat 261,6 g Zn, aby vzniklo 8 g vodíku.

b) Někdo raději vzorečky.

$$m(\text{B}) = \frac{b}{a} \cdot \frac{M(\text{B})}{M(\text{A})} \cdot m(\text{A})$$

kde:

A ... látka jejíž hmotnost je známá
 B ... látka jejíž hmotnost je neznámá
 a ... látkové množství látky
 b ... látkové množství látky B
 M(A) ... molární hmotnost látky A
 M(B) ... molární hmotnost látky B
 m(A) ... hmotnost látky A
 m(B) ... hmotnost látky B
 g vodíku.

Podle toho vypočítáme:

$$m(\text{B}) = 1 / 1 \times 65,4 / 2 \times 8 \text{ g}$$

$$m(\text{B}) = 261,6 \text{ g Zn}$$

Musí reagovat 261,6 g Zn, aby vzniklo 8 g vodíku.

A další příklad k procvičení

Vypočítej hmotnost sulfidu měďného, který vznikne reakcí 16 g mědi se sírou.

- Sestavíme rovnici reakce
 $2 \text{ Cu} + \text{ S} \rightarrow \text{ Cu}_2\text{ S}$
- Úvaha: ze 2 mol mědi vznikne 1 mol sulfidu měďného
- Určíme molární hmotnosti obou látek
 $M(\text{ Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$ a $M(\text{ Cu}_2\text{ S}) = 159 \text{ g/mol}$
- Určíme hmotnosti obou látek
 $m(\text{ Cu}) = n(\text{ Cu}) \cdot M(\text{ Cu})$
 $m(\text{ Cu}) = 2 \cdot 63,5$
 $m(\text{ Cu}) = 127 \text{ g}$

 $m(\text{ Cu}_2\text{ S}) = n(\text{ Cu}_2\text{ S}) \cdot M(\text{ Cu}_2\text{ S})$
 $m(\text{ Cu}_2\text{ S}) = 1 \cdot 159$
 $m(\text{ Cu}_2\text{ S}) = 159 \text{ g}$
- úvaha: Ze 127 g mědi vznikne 159 g sulfidu měďného.
 Kolik gramů sulfidu měďného vznikne z 16 g mědi ?

127 g Cu 159 g Cu₂S
 16 g Cu x g Cu₂S

$$x : 159 = 16 : 127$$

$$x \cdot 127 = 159 \cdot 16$$

$$\underline{x = 20 \text{ g}}$$

- Odpověď: Reakcí 16 g mědi vznikne 20 g sulfidu měďného.
- A nebo podle vzorce.
- Sestavíme rovnici reakce

$$2 \text{ Cu} + \text{ S} \rightarrow \text{ Cu}_2\text{ S}$$
- určíme:
A ... Cu
B ... Cu₂S
a = 2
b = 1
M(A) = 63,5 g/mol
M(B) = 159 g/mol
m(A) = 16 g
m(B) ... ?
- dosadíme do vzorce a vypočítáme:

$$m(\text{B}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{159}{63,5} \cdot 16$$

$$m(\text{B}) = 20 \text{ g}$$
- Odpověď: Reakcí 16 g mědi vznikne 20 g sulfidu měďného.

Další příklady:

1. Vypočtete hmotnost oxidu siřičitého, která vznikl spálením 8g síry.

$$\text{ S} + \text{ O}_2 \rightarrow \text{ SO}_2$$
2. Reakcí železa s kyselinou sírovou vzniká vodík a síran železnatý.
Vypočtete hmotnost železa, kterou potřebujeme k přípravě 20g vodíku.

$$\text{ Fe} + \text{ H}_2\text{ SO}_4 \rightarrow \text{ H}_2 + \text{ FeSO}_4$$
3. Vypočtete hmotnost vápníku potřebného k oxidaci na 112g oxidu vápenatého.

$$2\text{ Ca} + \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ CaO}$$
4. Vypočtete hmotnost uhličitanu vápenatého, kterou potřebujeme k výrobě 112kg páleného vápna (oxidu vápenatého).

$$\text{ CaCO}_3 \rightarrow \text{ CaO} + \text{ CO}_2$$
5. Vypočtete hmotnost hliníku a hmotnost kyslíku potřebnou k přípravě 51g oxidu hlinitého.

$$4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{ O}_3$$
6. Vypočtete hmotnost oxidu fosforečného, který vznikl spálením 31g fosforu.

$$\text{ P} + \text{ O}_2 \rightarrow \text{ P}_2\text{ O}_5 \text{ (!!! rovnici uprav !)}$$
7. Vypočtete hmotnost bromu, který se vyloučí z 206g bromidu sodného s přebytkem chlorové vody.

$$\text{ NaBr} + \text{ Cl}_2 \rightarrow \text{ Br}_2 + \text{ NaCl} \text{ (!!! rovnici uprav !)}$$
8. Vypočtete hmotnost chloridu hlinitého, který vznikl reakcí 105g chloru s práškovým hliníkem.

$$\text{ Al} + \text{ Cl}_2 \rightarrow \text{ AlCl}_3 \text{ (!!! rovnici uprav !)}$$
9. Tepelným rozkladem oxidu rtuťnatého vzniká rtuť a kyslík.
Vypočtete hmotnost rtuti a kyslíku, který vznikne rozkladem 108,5g oxidu rtuťnatého.
10. Koupili jsme 50 kg páleného vápna. Kolik kg hašeného vápna připravíme z tohoto množství páleného vápna ?

Tady najdete řešení.

<http://www.komenskeho66.cz/materialy/chemie/WEB-CHEMIE9/vypoctyres.html>

Také zde je spousta příkladů k procvičování.

http://xantina.hyperlink.cz/vyp_chem_rovnic.html