



EVROPSKÁ UNIE

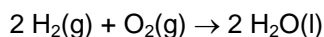


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVYOP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

CHEMICKÉ REAKCE A HMOTNOSTI A OBJEMY REAGUJÍCÍCH LÁTEK

Význam stechiometrických koeficientů



- Počet reagujících částic**

2 molekuly vodíku reagují s 1 molekulou kyslíku za vzniku 2 molekul vody

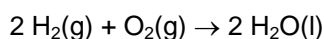
- Počet reagujících molů**

2 moly vodíku reagují s 1 molem kyslíku za vzniku 2 molů vody

- Poměr mezi reagujícími látkami**

Vodík reaguje s kyslíkem za vzniku vody v poměru látkových množství 2:1:2

- Poměr hmotností reagujících látek**



	H ₂ (g)	O ₂ (g)	H ₂ O(l)
<i>n</i>	2 mol	1 mol	2 mol
<i>M</i>	2 g·mol ⁻¹	32 g·mol ⁻¹	18 g·mol ⁻¹
<i>m = n × M</i>	4 g	32 g	36 g

Vodík reaguje s kyslíkem za vzniku vody v poměru hmotností 4 : 32 : 36 = 1 : 8 : 9

1. *Spočítejte hmotnost vodíku reagujícího s:*

a. 16 g O₂

b. 8 g O₂

c. 64 g O₂

d. 3.2 g O₂

2. *Spočítejte hmotnost vody vzniklé z:*

a. 2 g H₂

b. 64 g O₂

c. 8 g H₂

d. 320 g O₂

3. *Jaká hmotnost kyslíku je potřeba na:*

a. reakci s 1 g H₂

c. vytvoření 18 g vody

b. reakci s 0.4 g H₂

d. vytvoření 360 g vody?

- Poměr objemů reagujících plynů**

	H ₂ (g)	O ₂ (g)	H ₂ O(l)
<i>n</i>	2 mol	1 mol	2 mol
<i>V_M</i> (jen pro plyny)	22.4 dm ³ ·mol ⁻¹ za s.t.p.	22.4 dm ³ ·mol ⁻¹ za s.t.p.	-
<i>V = n · V_M</i>	44.8 dm³ za s.t.p.	22.4 dm³ za s.t.p.	-

Vodík reaguje s kyslíkem v poměru objemů: 44.8 : 22.4 = 2 : 1.



EVROPSKÁ UNIE



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVYOP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

4. Jaký objem vodíku je potřeba na reakci s:

- $4 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$
- $100 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$
- $30 \text{ dm}^3 \text{ O}_2?$

5. Jaký objem kyslíku je potřeba na reakci s:

- $60 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$
- $15 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$
- $100 \text{ m}^3 \text{ H}_2?$

	$\text{H}_2(\text{g})$	$\text{O}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
<i>N</i>	2 mol	1 mol	2 mol
<i>M</i>	4 g	32 g	36 g
<i>V</i>	44.8 dm³ za s.t.p.	22.4 dm³ za s.t.p.	-

6. Jaký objem O_2 (za s.t.p.) reaguje s:

- 4 g H_2
- 2 g H_2
- 12 g $\text{H}_2?$

7. Jaký objem H_2 (za s.t.p.) je potřeba ke vzniku:

- 9 g H_2O
- 360 g $\text{H}_2\text{O}?$

8. Kolik gramů kyslíku reaguje s:

- $22.4 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$
- $11.2 \text{ dm}^3 \text{ H}_2$
- $89.6 \text{ dm}^3 \text{ H}_2?$ (za s.t.p.)

9. Kolik gramů vody vznikne z:

- $224 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$
- $11.2 \text{ dm}^3 \text{ H}_2?$ (za s.t.p.)

Stechiometrické výpočty

Výpočet hmotností reagujících látek:

Řešený příklad: Kolik gramů stříbra může být vytěsněno z roztoku dusičnanu stříbrného použitím 4 gramů zinku?

Metoda A

- Zapište a vyrovnejte rovnici reakce: $\dots \text{AgNO}_3 + \dots \text{Zn} \rightarrow \dots \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \dots \text{Ag}$
- Najděte poměr mezi počty molů zinku a stříbra: molmol

- Spočítejte poměr hmotností zinku a stříbra $65,4 = \dots\dots\dots$ g $\cdot 108 = \dots\dots\dots$ g
s použitím poměru počtu molů: g g
- Zapište hmotnosti uvedené v otázce:
- Použijte poměr hmotností stříbra a zinku $x =$
k výpočtu hmotnosti stříbra:

Hmotnost vyloučeného stříbra je 13,21 gramů.

Metoda B

- Zapište a vyrovnejte rovnici reakce: $2 \text{AgNO}_3 + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$
- Spočítejte látkové množství zinku z jeho hmotnosti a molární hmotnosti $n_{\text{Zn}} = m_{\text{Zn}}/M_{\text{Zn}} =$
- Spočítejte počet molů vyloučeného stříbra z poměru počtu molů zinku a stříbra: $n_{\text{Ag}} = \dots\dots \cdot n_{\text{Zn}} = \dots\dots\dots$ mol
- Spočítejte hmotnost vyloučeného stříbra z jeho látkového množství a molární hmotnosti: $m_{\text{Ag}} = n_{\text{Ag}} \cdot M_{\text{Ag}} =$

1. Spočítejte oběma metodami, kolik gramů síranu sodného může být připraveno neutralizací 5,8 gramu hydroxidu sodného.

Výpočty objemů reagujících látek:

Řešený příklad: Spočítejte objem oxidu uhličitého (za s.t.p.) vytěsněného z 1000 g vápence.

Metoda A

Metoda B

$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$ g dm^3 ... z otázky g dm^3 ... z rovnice $x =$	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CaCl}_2$ $n_{\text{CaCO}_3} = m_{\text{CaCO}_3}/M_{\text{CaCO}_3} =$ $n_{\text{CO}_2} = \dots\dots n_{\text{CaCO}_3} =$ $V_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \cdot V_M =$
--	--

2. Spočítejte objem sulfanu (za s.t.p.) připraveného ze 100 g of sulfidu železnatého reakcí s kyselinou chlorovodíkovou.

Výpočty počtu molů reagujících látek:

Řešený příklad: Kolik molů HCl je potřeba na neutralizaci 8 gramů $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

Metoda A

..... $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + HCl → CaCl_2 + H_2O		
.....g molů	... z otázky
..... g molů	... z rovnice
x =		

Metoda B

..... $\text{Ca}(\text{OH})_2$ + HCl → CaCl_2 + H_2O		
$n_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = m_{\text{Ca}(\text{OH})_2} / M_{\text{Ca}(\text{OH})_2} =$		
$n_{\text{HCl}} = \dots \cdot n_{\text{Ca}(\text{OH})_2}$		

3. Kolik molů amoniaku může být připraveno z 12 gramů dusíku?

Otázky:

1. Roztok obsahující jodid draselný byl srážen nadbytkem dusičnanu stříbrného za vzniku 2,43 g jodidu stříbrného. Spočítejte hmotnost jodidu draselného v roztoku.
2. Kolik gramů uhličitanu vápenatého je potřeba na výrobu 2 kg páleného vápna (oxidu vápenatého)?
3. Kolik gramů hydroxidu draselného je potřeba na přípravu 3,4 g síranu draselného?
4. Chrom může být připraven z oxidu chromitého použitím hliníku jako redukčního činidla. Spočítejte hmotnost hliníku potřebného na přípravu 0,1 kg chromu. Jaká hmotnost oxidu hlinitého při tom vznikne?
5. Spočítejte hmotnost glukózy vzniklé z 85 g oxidu uhličitého fotosyntézou.
6. Kolik gramů octanu sodného může být připraveno neutralizací 100 g kyseliny octové?
7. Spočítejte hmotnost vody vzniklé spálením 12 g ethanolu.
8. Jaké je látkové množství chlorovodíku připraveného ze 7,09 g chloru.
9. Spočítejte počet molů vody potřebné na vznik 20 g glukózy během fotosyntézy.
10. Spočítejte hmotnost hydroxidu vápenatého reagujícího s 0,257 moly chlorovodíku.
11. Spočítejte počet molů kyslíku reagujícího s 250 g vodíku za vzniku vody.
12. Jaký je objem amoniaku vyrobeného z 15 litrů vodíku (za s.t.p.)?
13. Spočítejte objem vodíku vytěsněného z kyseliny sírové 7,9 gramy hliníku (za s.t.p.).
14. Kolik gramů chloristanu draselného je potřeba na přípravu 2 litrů kyslíku (za s.t.p.) tepelným rozkladem? (Druhým produktem je chlorid draselný.)
15. Spočítej objem oxidu uhličitého (za s.t.p.) vzniklého dokonalým spálením 1 kg 2,2,4-trimethylpentanu.
16. Manganistan draselný se teplem rozkládá na mangan draselný, oxid manganičitý a kyslík. Spočítej hmotnost manganistanu draselného potřebného na přípravu 0,8 l kyslíku.
17. Jaká hmotnost hydrogenuhličitanu sodného je potřeba na neutralizaci 200 ml 0,1M kyseliny sírové?



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

18. Jaká hmotnost hydroxidu vápenatého je potřeba na neutralizaci 30 g 35%ní kyseliny chlorovodíkové? Kolik gramů chloridu vápenatého se tímto způsobem připraví?
19. Jaký objem 96%ní kyseliny sírové ($\rho = 1,8 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) je potřeba na neutralizaci 16,4 g hydroxidu sodného?
20. 200 g 3%ního roztoku hydroxidu sodného reagovalo s nadbytkem roztoku chloridu železitého za vzniku sraženiny hydroxidu železitého. Jaká je jeho hmotnost?
21. Jaký je objem kyslíku připraveného ze 150 g 30 % ního roztoku peroxidu vodíku (za s.t.p.)?
22. Spočítejte objem oxidu uhličitého uvolněného z hydrogenuhličitanu sodného reakcí s 10 ml 96%ní kyseliny sírové ($\rho = 1,8 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) (za s.t.p.).
23. Spočítejte objem chloru (za s.t.p.) uvolněného ze 150 g 20% ního roztoku chloridu sodného při elektrolýze.
24. Jaký objem 36 %ní kyseliny chlorovodíkové ($\rho = 1,2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) je potřeba na rozpuštění 8 gramů vápence (uhličitan vápenatý)? Jaký objem oxidu uhličitého (za s.t.p.) se během reakce uvolní? Kolik molů vody a jaká hmotnost chloridu vápenatého se tímto způsobem připraví?

Odpovědi:

1. 1,72 g
2. 3571,4 g
3. 2,2 g
4. 52 g, 98 g
5. 57,9 g
6. 136,7 g
7. 14,1 g
8. 0,2 mol
9. 0,667 mol
10. 9,5 gramů
11. 62,5 mol
12. 10 dm³
13. 9,83 dm³
14. 6,18 g
15. 1572 dm³
16. 11,29 g
17. 3,36 g
18. 10,64 g, 15,97 g
19. 11,6 ml
20. 5,35 g
21. 14,82 dm³
22. 7,9 dm³
23. 5,74 dm³
24. 13,5 ml, 1,79 dm³,
1,44 mol, 8,88 g