

## VÝPOČTY Z CHEMIE – MATURITNÍ ZKOUŠKA

### 1. Analytická chemie, redoxní děje a elektrochemie

1. V roztoku je 20 g NaOH. Vypočítejte, kolik gramů a) HNO<sub>3</sub> b) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> je potřeba k neutralizaci tohoto roztoku?
2. Určete empirický vzorec sloučeniny, která obsahuje 79,9 % mědi a 20,1 % síry.

### 2. Stavba atomů

1. Kolik protonů, neutronů a elektronů obsahuje <sup>137</sup>Ba a <sup>40</sup>Ca<sup>2+</sup>?
2. Určete, jaký atom vznikne, jestliže <sup>226</sup>Ra vyzáří alfa, beta, gama záření.

### 3. Elektronový obal

1. Charakterizujte kvantovými čísly zápis 4p<sup>3</sup>, znázorněte rámečky a určete prvek, který má tento symbol v elektronové konfiguraci.
2. Uveďte dva různé ionty se stejnou elektronovou konfigurací.

### 4. PSP

1. Jaký je objem 220 g CO<sub>2</sub> za standardních podmínek, jaké je to látkové množství?
2. Kolik g železa je obsaženo v 10 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>?

### 5. Chemická vazba

1. Určete počet molekul vodíku, které se rozštěpí na atomy při dodání energie 100 kJ. E<sub>v</sub>/H-H/ = 436 kJ/mol
2. Určete z hlediska polaritativy vazby v molekulách: HCl, N<sub>2</sub>, CsBr. Určete hybridizaci, tvar molekuly a úhel: H<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, SF<sub>6</sub>, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>.

### 6. Chemické reakce a rovnice, směsi

1. Uprav rovnici a urči oxidační čísla, urči oxidační činidlo:  
 $H_2O_2 + KMnO_4 \rightarrow H_2SO_4 + O_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$
2. Jaký je hmotnostní zlomek HCl ve výsledném roztoku, jestliže 20 g 36 % HCl zředíme vodou o hmotnosti 100 g?

### 7. Termochemie a chemická kinetika

1. Vypočítejte, kolik tepla se uvolní při spálení 1 kg CH<sub>3</sub>OH. ΔH = -722,3 kJ/mol
2. Vypočítejte tepelné zabarvení reakce: CH<sub>4</sub> / g / + 4F<sub>2</sub> / g / → CF<sub>4</sub> / g / + 4HF / g /  
Hodnoty vazebných energií: C-H 415,1 kJ      F-F 158,8 kJ  
C-F 484,8 kJ      H-F 568,5 kJ

### 8. Vodík, kyslík, voda, peroxid vodíku

1. Určete objem kyslíku, který vznikne rozkladem 100 g 3 % H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
2. Vypočítejte hmotnost vody potřebné k přípravě 500 g 20 % roztoku NaOH.

### 9. s prvky

1. Vypočítejte hmotnost CaO, který vznikne pálením 500 kg vápence s obsahem 10 % nečistot.
2. Roztok NaOH o c = 0,1 mol/dm<sup>3</sup> se 100x zředí. Vypočítejte pH a pOH zředěného roztoku a původního roztoku.

10. p<sup>5</sup> prvky

1. Kolik gramů, litrů a mol chloru vznikne reakcí 20 ml 5M HCl s oxidem mangančitým?
2. Vypočítejte pH roztoku HCl, který obsahuje 0,36 g HCl ve 100 ml roztoku.

11. p<sup>4</sup> prvky

1. Rovnicemi vyjádřete hydrolyzu soli a určete charakter roztoku.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$
2. Kolik kg 90 % kyseliny sirové vyrobíme z 1 tuny síry?

12. p<sup>3</sup> prvky

1. Jaká je molární koncentrace 37 %  $\text{HNO}_3$  /  $\rho = 1,23 \text{ g/cm}^3$ /?
2. Kolik  $\text{cm}^3$  50 %  $\text{HNO}_3$  /  $\rho = 1,31 \text{ g/cm}^3$ / a kolik  $\text{cm}^3$  vody je potřeba na přípravu 1500  $\text{cm}^3$  20 %  $\text{HNO}_3$  /  $\rho = 1,115 \text{ g/cm}^3$ /?

13. p<sup>2</sup> prvky

1. Jaký objem  $\text{CO}_2$  se spotřebuje při tvrdnutí malty obsahující 30 kg  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ?
2. Kolik g a kolik % křemíku je v 1 kg čistého písku?

14. p<sup>1</sup> prvky

1. Kolik procent vody je obsaženo v kamenci draselno-hlinitém, jehož  $M_r = 474$ ?
2. Kolik g hliníku a kolik g 30 % HCl je potřeba na přípravu 67,2  $\text{dm}^3$  vodíku?

15. d prvky

1. Kolik g železa vznikne aluminotermickou reakcí z oxidu železitého a 20 g hliníku?
2. Vypočítejte hmotnost chromanu draselného potřebného pro přípravu 250  $\text{cm}^3$  roztoku o  $c = 0,1 \text{ mol/dm}^3$ .

16. Nasycené uhlovodíky

1. Jaký je stechiometrický vzorec nasyceného uhlovodíku, který obsahuje 84 % uhlíku?
2. Jaký je objem  $\text{CO}_2$ , který vznikne spálením 2  $\text{dm}^3$  ethanu za normálních podmínek?

17. Nenasycené uhlovodíky

1. Jaký je objem bromu /  $\rho = 3,12 \text{ g/cm}^3$ / potřebný na úplnou bromaci 2 molů ethinu?
2. Kolik kg karbidu vápenatého, který obsahuje 30 % nečistot, je třeba k přípravě 1  $\text{m}^3$  acetylenu?

18. Aromatické uhlovodíky

1. Určete hmotnost benzenu potřebného pro přípravu 102 g nitrobenzenu.
2. Jaký objem kyslíku je potřeba k úplnému spálení 39 g benzenu?

19. Heterocyklické sloučeniny

1. Jaký objem vodíku potřebujeme při teplotě 20  $^\circ\text{C}$  a tlaku 150 kPa k úplné hydrogenaci 16 g pyridinu? / $R = 8,314 \text{ J}^\circ\text{K} \cdot \text{mol}^{-1}$ /
2. Kolik g pyrrolu potřebujeme na přípravu 150 g nitropyrrolu?

### 20. Halogenderiváty

1. Určete molární hmotnost a vzorec plynného monochlorderivátu nasyceného acyklického uhlovodíku, jehož objem je  $8,96 \text{ dm}^3$  a hmotnost  $20,2 \text{ g}$ .
2. Určete procento chloru v chloroformu, PVC, FREONU 12.

### 21. Dusíkaté deriváty

1. Kolik g dusíku je v  $10 \text{ g}$  azobenzenu  $M_r = 182$ ?
2. Kolik g  $68\% \text{ HNO}_3$  potřebujeme na přípravu  $100 \text{ g}$  kyseliny pikrové  $M_r = 229$ ?

### 22. Hydroxyderiváty

1. Určete objem ethanolu, který je obsažen v  $1 \text{ dm}^3$  roztoku, je-li objemový zlomek  $0,40$ .  
*2C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>HE<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>O*
2. Jaký objem plynného methanalu vznikne oxidací  $2 \text{ dm}^3$  kapalného methanolu  $\rho = 0,79 \text{ g/cm}^3$ ?  
*2C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH → 2C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O + 2H<sub>2</sub>O*

### 23. Karbonvlové sloučeniny

1. Vypočítejte objem ethanolu  $\rho = 0,78 \text{ g/cm}^3$ , který lze získat adicí vody na  $1 \text{ m}^3$  ethinu.  
*2C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O → 2C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH*
2. Jaký objem par vznikne vypařováním  $100 \text{ g}$  kapalného acetonu?  
*CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub> → CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>(g)*

### 24. Karboxylové kyseliny

1. Kolik g dihydrátu kyseliny šťavelové potřebujeme na přípravu  $250 \text{ cm}^3$  roztoku o koncentraci  $0,5 \text{ mol/dm}^3$ ?
2. Jaký objem  $\text{CO}_2$  vznikne dekarboxylací  $10,5 \text{ g}$  kyseliny nitrooctové?

### 25. Proteiny

1. Jaká je molární koncentrace glycinu ve  $200 \text{ cm}^3$  roztoku, který obsahuje  $10 \text{ g}$  kyseliny?
2. Vypočítejte procento dusíku v lysinu.

### 26. Sacharidy

1. Jaký objem plynu vznikne kvašením  $100 \text{ g}$  glukosy?
2. V kolika gramech vody je nutno rozpustit  $32 \text{ g}$  sacharosu, aby vznikl  $20\%$  roztok?

### 27. Lipidy a izoprenoidy

1. Kolik g mýdla vyrobíme z  $10 \text{ g}$  NaOH reakcí s tristearidem, jestliže výrobní ztráty jsou  $10\%$ ?
2. Kolik ml bromu  $\rho = 3,12 \text{ g/cm}^3$  je potřeba k důkazu násobné vazby v  $20 \text{ g}$  kyseliny olejové?

### 28. Biokatalyzátory

1. Kolik g aminu vznikne z  $10 \text{ g}$  alaninu reakcí katalyzovanou dekarboxylázou?
2. Určete objem kyslíku, který se uvolní rozkladem  $460 \text{ cm}^3$   $12\%$  roztoku peroxidu vodíku  $\rho = 1,05 \text{ g/cm}^3$  oxidoreduktázou.

### 29. Metabolismus

1. Kolik molekul sacharosu je obsaženo v kostce cukru vážící  $4,5 \text{ g}$ ?
2. Vypočítejte hmotnost kyseliny mléčné, která vznikne ve svalech redukcí  $2 \text{ g}$  kyseliny pyrohroznové.

### 30. Makromolekulární látky

1. Jaká bude hmotnost  $1,3$ -butadienu vzniklého dehydrogenací  $300 \text{ kg}$  butanu?
2. Vypočítejte procento uhlíku v polystyrenu, polyethylenu.