

BIOCHEMIE, NÁZVOSLOVÍ A VÝPOČTY (varianta A)

Čas: **45 minut** (povoleny jsou kalkulatory; tabulky a učebnice **NE**).

Řešení úloh vpisujte do textu nebo za text úlohy. **Příklady MUSÍ obsahovat POSTUP výpočtu.**

Za správné odpovědi můžete získat maximálně **40 bodů**.

1. Napište názvy anorganických sloučenin: (1 bod/název)

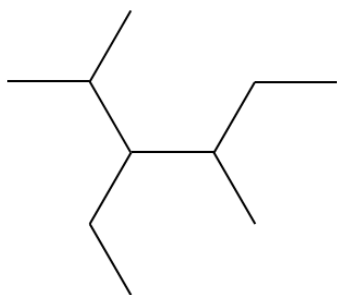
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	pentahydrát síranu měďnatého
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	dichroman draselný
NaHCO_3	hydrogenuhličitan sodný
Fe_3O_4	tetraoxid železnato-železitý

2. Napište sumární vzorce anorganických sloučenin: (1 bod/vzorec)

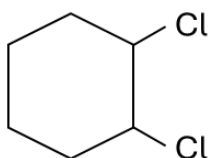
kyselina dusičná	HNO_3
hydroxid vápenatý	$\text{Ca}(\text{OH})_2$
hexakynoželeznatan draselný	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
uhličitan amonný	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

3. Napište systematické nebo triviální názvy organických sloučenin: (1 bod/název)

$\text{CH}_3 - \text{CHO}$	acetaldehyd, ethanal
----------------------------	----------------------

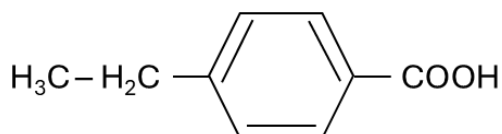


3-ethyl-2,4-dimethylhexan



1,2-dichlorocyklohexan

1,2-dichlorocyklohexan



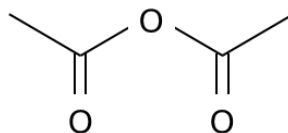
kyselina 4-ethylbenzoová

kyselina p-ethylbenzoová

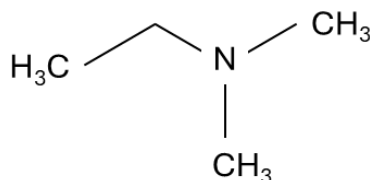
kyselina 4-ethylbenzenkarboxylová

4. Nakreslete strukturní vzorce organických sloučenin: (1 bod/vzorec)

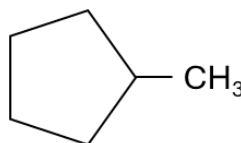
acetanhydrid



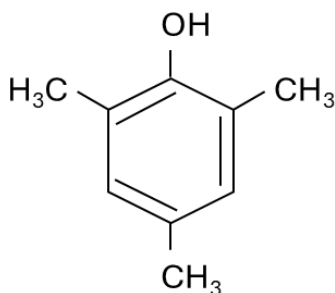
N,N-dimethylethanamin



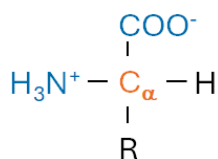
methylcyklopentan



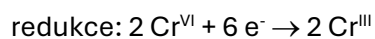
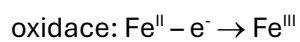
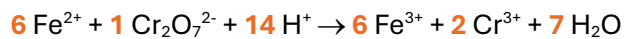
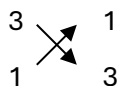
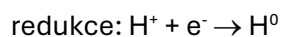
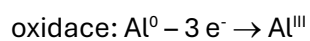
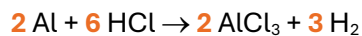
2,4,6-trimethylfenol



5. Nakreslete obecnou strukturu α -aminokyseliny ve formě amfiontu. Označte, aminoskupinu, karboxylovou skupinu a postranní řetězec. (2 body)



6. Upravte rovnice reakcí. U redoxních reakcí uveďte poloreakce a počty vyměněných elektronů. (2 body/rovnice)



7. Z 50 cm³ roztoku NaOH o koncentraci 0,2 mol·dm⁻³ byl připraven roztok o objemu 250 cm³. Kolik molů NaOH obsahuje výsledný roztok a jaká je jeho koncentrace?

$M_r(\text{NaOH}) = 40$. (1 bod)

$$n = c \times V = 0,2 \times 0,05 = \mathbf{0,01 \text{ mol NaOH}}$$

$$c = n / V = 0,01 / 0,25 = \mathbf{0,04 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}}$$

8. Sloučenina obsahuje 40,0 % C, 6,7 % H a 53,3 % O. Určete empirický vzorec. $A_r(\text{C}) = 12,01$; $A_r(\text{H}) = 1$; $A_r(\text{O}) = 16$. (2 body)

$$n = m/M_r \rightarrow n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 40/12,01 : 6,7/1 : 53,3/16 = 3,33 : 6,7 : 3,33 \rightarrow \mathbf{\text{CH}_2\text{O}}$$

9. Kolik gramů NaCl je obsaženo v 200 cm³ roztoku o koncentraci 0,5 mol·dm⁻³? Určete hmotnostní procento NaCl v roztoku, pokud jeho hustota je 1,10 g·cm⁻³. $M_r(\text{NaCl}) = 58,45$. (3 body)

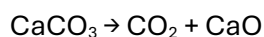
$$m = c \times M_r \times V = 0,5 \times 58,45 \times 0,2 = \mathbf{5,845 \text{ g NaCl}}$$

$$m(\text{O}) = \rho \times V = 1,1 \times 200 = 220 \text{ g}$$

$$\text{hmotnostní procento} = m(\text{NaCl})/m(\text{O}) \times 100 = 5,845/220 \times 100 = \mathbf{2,66 \%}$$

10. Jaký objem oxidu uhličitého vznikne rozkladem 50 g CaCO₃ za normálních podmínek?

$M_r(\text{CaCO}_3) = 100,09$; $M_r(\text{CO}_2) = 44,01$. (2 body)



$$n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3) = m/M_r = 50/100,09 = 0,5 \text{ mol}$$

$$V(\text{CO}_2) = n \times V_m = 0,5 \times 22,4 = \mathbf{11,2 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2}$$

11. Kolik cm³ roztoku NaOH o koncentraci 0,1 mol·dm⁻³ je potřeba k neutralizaci 25 cm³ roztoku H₂SO₄ o koncentraci 0,2 mol·dm⁻³? $M_r(\text{NaOH}) = 40$; $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,08$. (2 body)

stechiometrie reakce: 2 mol NaOH na 1 mol H₂SO₄

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = c \times V = 0,2 \times 0,025 = 0,005 \text{ mol}; n(\text{NaOH}) = 2 \times n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \times 0,005 = 0,01 \text{ mol}$$

$$V(\text{NaOH}) = n/c = 0,01/0,1 = \mathbf{100 \text{ cm}^3 \text{ NaOH}}$$

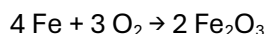
12. Kolik vody je třeba přidat k 20 cm³ HCl o koncentraci 0,5 mol·dm⁻³, aby pH výsledného roztoku bylo 2? $M_r(\text{HCl}) = 36,45$. (3 body)

$$\text{pH} = -\log c \rightarrow c = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2} = 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\text{ředicí faktor z } 0,5 \text{ na } 0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} = 50\times$$

$$\text{výsledný objem} = 20 \times 50 = 1000 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{přídavek } 1000 - 20 = \mathbf{980 \text{ cm}^3 \text{ vody}}$$

13. Kolik gramů Fe_2O_3 vznikne oxidací 10,0 g železa kyslíkem? Jaký objem kyslíku (za normálních podmínek) je k reakci potřeba? $A_r(\text{Fe}) = 55,85$; $A_r(\text{O}) = 16$. (2 body)



z $4 \times 55,85 \text{ g Fe}$ vznikne $2 \times 159,7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$ a spotřebuje se $3 \times 22,4 \text{ dm}^3$ kyslíku

z 10 g železa vznikne $10/(4 \times 55,85) \times 2 \times 159,7 = \mathbf{14,3 \text{ g Fe}_2\text{O}_3}$ a spotřebuje se $10/(4 \times 55,85) \times 3 \times 22,4 = \mathbf{3 \text{ dm}^3 \text{ kyslíku}}$

14. K 25 cm^3 roztoku H_2SO_4 o koncentraci $0,10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ bylo přidáno 60 cm^3 roztoku NaOH o koncentraci $0,10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$. Určete pH výsledného roztoku. $M_r(\text{NaOH}) = 40$; $M_r(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,08$. (3 body)

stechiometrie reakce: 2 mol NaOH na 1 mol H_2SO_4

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = c \times V = 0,1 \times 0,025 = 0,0025 \text{ mol}; n(\text{NaOH}) = c \times V = 0,1 \times 0,06 = 0,006 \text{ mol}$$

$0,0025 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ reaguje s $0,005 \text{ mol NaOH} \rightarrow$ přebytek $0,006 - 0,005 = 0,001 \text{ mol NaOH}$

$$c(\text{přebytek NaOH}) = n/V = 0,001/0,085 = 0,0118 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$\text{pOH} = -\log c = -\log 0,0118 = 1,93$$

$$\text{pH} = 14 - 1,93 = \mathbf{12,07}$$

BIOCHEMIE - TEST

(varianta A)

Čas: **15 minut** (žádné pomůcky **NEJSOU** povoleny).

Zakroužkujte správnou odpověď. Za správné odpovědi můžete získat maximálně **20 bodů**.

Vždy je pouze jedna odpověď správná.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	C	B	B	C	B	A	C	D	B

1. Který z následujících procesů přímo produkuje oxid uhličitý?

- a. Glykolýza.
- b. Dýchací řetězec.
- c. Citrátový cyklus.**
- d. Syntéza ATP.

2. Sekundární struktura proteinů je stabilizovaná především

- a. disulfidovou vazbou;
- b. iontovou vazbou;
- c. vodíkovými můstky;**
- d. peptidovou vazbou.

3. Která molekula přenáší genetickou informaci k ribozomu?

- a. tRNA.
- b. mRNA.**
- c. rRNA.
- d. DNA.

4. Cytoplazmatická membrána

- a. je symetrická na obou stranách;
- b. je tvořena fosfolipidovou dvojvrstvou;**
- c. je nepropustná pro všechny látky;
- d. neobsahuje cholesterol.

5. Inzulin

- a. zvyšuje koncentraci glukosy v krvi;
- b. štěpí glykogen;
- c. podporuje vstup glukosy do buněk;**
- d. je steroidní hormon.

6. Která z následujících reakcí je redukce?

- a. Ztráta elektronů.
- b. Přijetí elektronů.**
- c. Ztráta protonů.
- d. Oxidace substrátu.

7. β -oxidace mastných kyselin

- a. probíhá v mitochondriích;**
- b. probíhá v cytoplazmě;
- c. nevyžaduje kyslík;
- d. produkuje přímo glukosu.

8. Glukosa vzniká z nesacharidových složek

- a. glykolýzou;
- b. glykogenolýzou;
- c. glukoneogenezí;**
- d. lipolýzou.

9. Které tvrzení nejlépe vystihuje roli ATP v metabolismu?

- a. ATP je dlouhodobá zásobárna energie.
- b. ATP vzniká pouze při aerobním metabolismu.
- c. ATP zvyšuje rovnovážnou konstantu reakcí.
- d. ATP umožňuje spojení energeticky nevýhodných reakcí s výhodnými.**

10. Které tvrzení o fosfolipidech je správné?

- a. Fosfolipidy mají pouze hydrofilní vlastnosti.
- b. Fosfolipidy jsou amfipatické molekuly.**
- c. Fosfolipidy jsou plně rozpustné ve vodě.
- d. Fosfolipidy tvoří kovalentní vazby mezi sebou.