

PÍSEMNÁ ČÁST PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY Z CHEMIE
Bakalářský studijní program Bioorganická chemie a chemická biologie
2022

21 otázek, maximum 60 bodů

Při výběru z několika možností je jen jedna odpověď správná.

1. Napište názvy anorganických sloučenin (4b)

$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ heptahydrát síranu zinečnatého

$Na[Al(OH)_4]$ tetrahydroxohlinitan sodný

H_2TeO_4 kyselina telurová

BBr_3 bromid boritý

2. Napište vzorce anorganických sloučenin (4b)

dekahydrát uhličitanu sodného $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

oxid osmičelý OsO_4


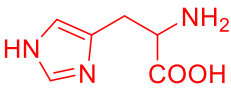
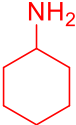
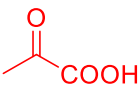
chloritan sodný $NaClO_2$

hexakynoželeznatan železitý $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$

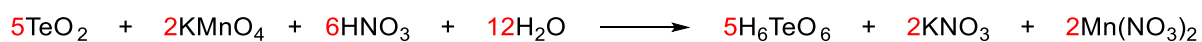
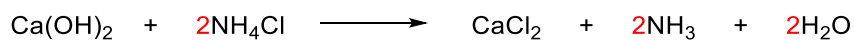
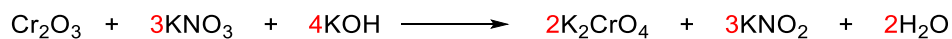
3. Napište názvy organických sloučenin (4b)

	purin
	styren (vinylbenzen)
	ftalanhydrid
	diethylamin

4. Nakreslete struktury organických sloučenin (4b)

allylalkohol	
histidin	
cyklohexylamin	
kyselina pyrohroznová	

5. Vyčístele následující rovnice (6b, 3x2)



6. Určete elektronovou konfiguraci atomu síry. (2b)



7. Popište chemickou rovnici (4b - 1b za každou rovnici, 1b vyčíslení)

Laboratorní příprava chloru:



Rozpuštění mědi v koncentrované kyselině sírové:



8. Napište rovnici reakce a produkt (4b)

Reakce kyseliny benzoové s hydroxidem draselným	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{KOH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$
Reakce benzenu s chlórem za katalýzy chloridem hlinitým	$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$
Reakce but-1-enu s kyselinou bromovodíkovou	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$
Katalytická hydrogenace pyridinu	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Kov}} \text{C}_5\text{H}_{11}\text{N}$

9. Vypočítejte kolik cm^3 40% roztoku hydroxidu draselného ($\rho=1,3959 \text{ g/cm}^3$) bylo použito na přípravu 950 cm^3 jeho 18% roztoku ($\rho=1,1669 \text{ g/cm}^3$). (4b)

$$w_1 \cdot m_1 + w_2 \cdot m_2 = w_3 \cdot m_3$$

$$w_1 \cdot V_1 \cdot \rho_1 = w_3 \cdot V_3 \cdot \rho_3 \quad \leftarrow \text{Hmotnostní zlomek vody je 0 (vypadne).}$$

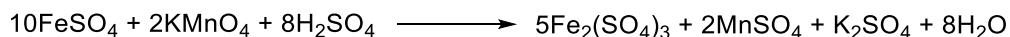
$$0,4 \cdot V_1 \cdot 1,3959 = 0,18 \cdot 950 \cdot 1,1669$$

$$0,5584 \cdot V_1 = 199,5399$$

$$V_1 = 199,5399 / 0,5584 = \underline{\underline{357,3 \text{ cm}^3}}$$

Na přípravu 950 cm^3 18% roztoku KOH bylo použito $357,3 \text{ cm}^3$ 40% roztoku KOH.

10. Kolik cm^3 0,1M roztoku KMnO_4 je potřeba, aby bylo kvantitativně zoxidováno 50 cm^3 0,1M roztoku FeSO_4 ? (4b)



$$n(\text{FeSO}_4) = 5 \cdot n(\text{KMnO}_4)$$

$$n(\text{FeSO}_4) = V \cdot c = 0,05 \cdot 0,1 = 0,005 \text{ mol}$$

$$n(\text{KMnO}_4) = n(\text{FeSO}_4)/5 = 0,005/5 = 0,001 \text{ mol}$$

$$V(\text{KMnO}_4) = n/c = 0,001/0,1 = 0,01 \text{ dm}^3 = \underline{\underline{10 \text{ cm}^3}}$$

Na zoxidování 50 cm^3 0,1M roztoku FeSO_4 je potřeba 10 cm^3 0,1M roztoku KMnO_4 .

11. Jaké množství hydroxidu sodného bylo použito pro přípravu 20 dm^3 roztoku, jehož $\text{pH} = 12,2$? (4b)

$$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 12,2 = 1,8$$

$$\text{pOH} = -\log c(\text{OH}^-)$$

$$1,8 = -\log c(\text{OH}^-) \Rightarrow c(\text{OH}^-) = 10^{-1,8} \text{ mol/dm}^3$$

$$n(\text{NaOH}) = c \cdot V = 10^{-1,8} \cdot 20 = 0,317 \text{ mol}$$

$$m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 0,317 \cdot 40 = \underline{\underline{12,68 \text{ g}}}$$

Na 20 dm^3 roztoku KOH o $\text{pH} = 12,2$ bylo použito $12,68 \text{ g}$ pevného KOH .

12. Jaká je procentuální koncentrace roztoku chloridu železitého, který vznikl rozpuštěním 62 g $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ve 450 g vody? (4b)

$$M(\text{FeCl}_3) = 162,2 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 270,3 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{l} \uparrow 162,2 \text{ g FeCl}_3 \dots\dots\dots 270,3 \text{ g FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \uparrow \\ \uparrow x \text{ g FeCl}_3 \dots\dots\dots 62 \text{ g FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \uparrow \end{array}$$

$$x = (162,2 \cdot 62) / 270,3 = 37,2 \text{ g FeCl}_3$$

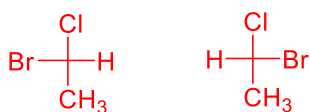
$$m(\text{roztok}) = 62 + 450 = 512 \text{ g}$$

$$w(\text{roztok}) = 37,2 / 512 = 0,0727 = \underline{\underline{7,27 \%}}$$

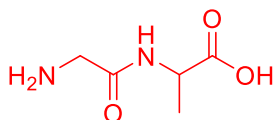
Procentuální koncentrace roztoku je $7,27 \%$.

13. Nakreslete struktury (4b)

- a. libovolné dvojice enantiomerů



- b. libovolného dipeptidu



- c. libovolného heterocyklu včetně názvu, který má ve své cyklické struktuře dva atomy dusíku



- d. libovolné dvojice polohových izomerů



Vyberte správné tvrzení – správnou možnost zakroužkujte (8b):

14. Která z následujících sloučenin se řadí mezi aminokyseliny

- a. kyselina mléčná
- b. lysin
- c. kyselina mravenčí
- d. anilin

15. Co vzniká při dokonalém spalování zemního plynu

- a. oxid uhelnatý a vodní pára
- b. oxid uhličitý a vodík
- c. oxid uhličitý a vodní pára
- d. oxid uhelnatý a vodík

16. Kyselá hydratace propenu je z hlediska reakčního mechanismu

- a. adice radikálová
- b. adice nukleofilní
- c. substituce elektrofilní
- d. adice elektrofilní

17. Od kterého dusíkatého heterocyklu je odvozena nukleobáze uracil

- a. pyrimidin
- b. pteridin
- c. pyrrol
- d. purin

18. Jakou hybridizaci uhlíku má ve své struktuře molekula acetylenu

- a. **sp**
- b. sp^2
- c. sp^3
- d. sp^4

19. Celulóza se skládá z dílčích jednotek

- a. fruktózy
- b. **glukózy**
- c. maltózy
- d. ani jedno z výše uvedeného

20. Oxidací aldehydů vznikají

- a. **karboxylové kyseliny**
- b. ketony
- c. aminokyseliny
- d. fenoly

21. Kterou skupinu heteroatomů nalezneme v molekule ATP

- a. S, P, O
- b. S, N, O
- c. Se, N, O
- d. **N, P, O**