

PÍSEMNÁ ČÁST PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY Z CHEMIE
Bakalářský studijní program Bioorganická chemie a chemická biologie
2025

21 otázek, maximum 60 bodů

Při výběru z několika možností je jen jedna odpověď správná.

1. Napište názvy anorganických sloučenin. (4b)

$\text{MgSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dekahydrát síranu hořečnatého

$\text{Al}_2(\text{H}_2\text{SiO}_4)_3$ dihydrogenkřemičitan hlinitý

$\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ hexanitrokobaltitan sodný

KHS hydrogensulfid draselný

2. Napište vzorce anorganických sloučenin. (4b)

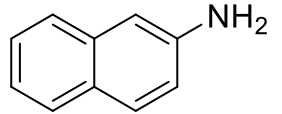
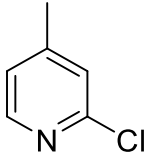
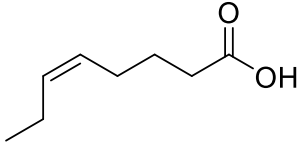
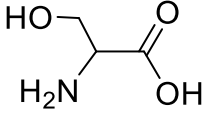
chlorid hexaaquatitanitý $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$

hydrogenboritan stříbrný Ag_2HBO_3

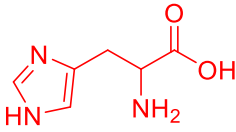
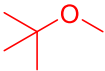
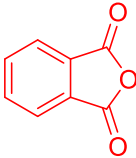
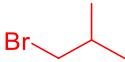
fosfid hlinitý AlP

uhličitan vápenato-hořečnatý $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

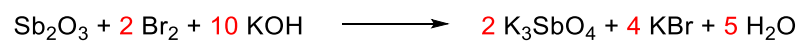
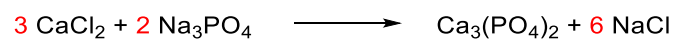
3. Napište názvy organických sloučenin. (4b)

	naftalen-2-amin (2-naftylamin)
	2-chlor-4-methylpyridin
	(Z)-okt-5-enová kyselina; cis-okt-5-enová kyselina
	serin

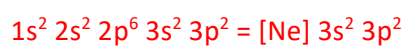
4. Nakreslete struktury organických sloučenin. (4b)

histidin	
methyl tert-butyl ether	
ftalanhydrid	
1-brom-2-methylpropan	

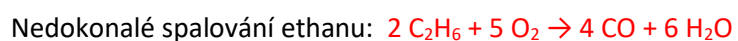
5. Vyčíslete následující rovnice. (6b, 3x2)



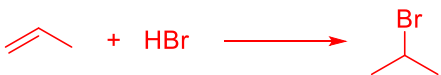
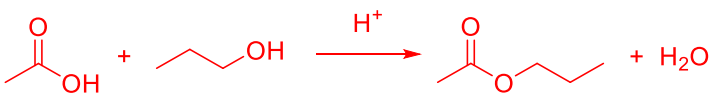
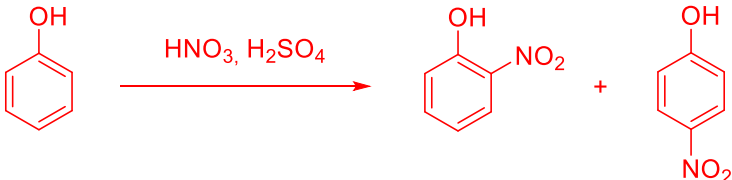
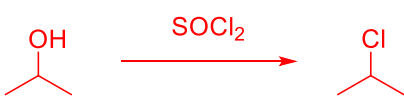
6. Určete elektronovou konfiguraci atomu křemíku. (2b)



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



8. Napište rovnici reakce a produkt. (4b)

Reakce prop-1-enu s HBr	
Reakce kyseliny octové s propanolem za kyselé katalýzy	
Nitrace fenolu do prvního stupně	
Reakce isopropylalkoholu s thionylchloridem	

9. Jaký objem (cm³) roztoku kyseliny octové o w(CH₃COOH) = 30 %, je zapotřebí pro přípravu jejího roztoku o objemu 250 cm³ a koncentraci c(CH₃COOH) = 0,3 mol·dm⁻³? (4b)

$M_r(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60,05 \text{ g/mol}$; $\rho(30 \% \text{ CH}_3\text{COOH}) = 1,037 \text{ g/cm}^3$

$$c = \frac{n}{V}; n = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{M}$$

$$m_{\text{CH}_3\text{COOH}} = V \cdot c \cdot M = 0,3 \cdot 0,25 \cdot 60,05 = 4,504 \text{ g}$$

$$w = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{m_{30}}; \rho = \frac{m_{30}}{V_{30}}$$

$$V_{30} = \frac{m_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{w \cdot \rho} = \frac{4,504}{0,30 \cdot 1,037} = 14,48 \text{ cm}^3$$

K přípravě 250 cm³ roztoku o koncentraci 0,3 mol·dm⁻³ je potřeba 14,48 cm³ 30% roztoku kyseliny octové.

10. Oxid dusičitý se slučuje s vodou za vzniku kyseliny dusičné a oxidu dusnatého. Reakci popisuje rovnice $3 \text{ NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ HNO}_3 + \text{NO}$. Jaká je hmotnost (g) HNO_3 , která může vzniknout z 0,06 mol NO_2 ? (4b)

$A_r(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ g/mol}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

3 moly $\text{NO}_2 \rightarrow 2$ moly HNO_3

$$n_{\text{HNO}_3} = \frac{2 \cdot n_{\text{NO}_2}}{3} = \frac{2 \cdot 0,06}{3} = 0,04 \text{ mol}$$

$$M_r(\text{HNO}_3) = 1 + 14 + 3 \cdot 16 = 63 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot M = 0,04 \cdot 63 = 2,52 \text{ g}$$

Z 0,06 mol oxidu dusičitého může vzniknout 2,52 g kyseliny dusičné.

11. 100 cm³ roztoku hydroxidu draselného o koncentraci $c = 0,12 \text{ mol/dm}^3$ bylo napipetováno do 250 cm³ odměrné baňky a ta byla doplněna po rysku. Jaké je pH vzniklého roztoku? (4b)

$$n = c \cdot V = 0,12 \cdot 0,1 = 0,012 \text{ mol KOH}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,012}{0,25} = 0,048 \text{ mol/l}$$

$$\text{pH} = 14 + \log c = 14 + \log 0,048 = 12,68$$

pH vzniklého roztoku je 12,68.

12. Ke 250 ml roztoku CuCl o hmotnostní koncentraci 250 mg Cu/l bylo přidáno 0,5 l roztoku CuCl o hmotnostní koncentraci 1,2 mg/ml. Jaká bude hmotnostní koncentrace roztoku CuCl po zředění v g/l? (4b)

$A_r(\text{Cu}) = 63,55 \text{ g/mol}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,45 \text{ g/mol}$

$$1,2 \text{ mg/ml} = 1200 \text{ mg/l}$$

$$m_1 = 250 \cdot 0,25 = 62,5 \text{ mg Cu}$$

$$m_2 = 1200 \cdot 0,5 = 600 \text{ mg Cu}$$

$$m(\text{Cu}) = m_1 + m_2 = 62,5 + 600 = 662,5 \text{ mg} = 0,6625 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,6625}{63,55} = 0,0104 \text{ mol}$$

$$m(\text{CuCl}) = n \cdot M = 0,0104 \cdot (63,55 + 35,45) = 1,0326 \text{ g}$$

$$V = V_1 + V_2 = 0,25 + 0,5 = 0,75 \text{ l}$$

$$c_{\text{CuCl}} = \frac{m}{V} = \frac{1,0326}{0,75} = 1,38 \text{ g/l}$$

Hmotnostní koncentrace CuCl po smíchání roztoků je 1,38 g/l.

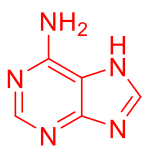
13. Nakreslete struktury: (4b)

- a. libovolné heterocyklické sloučeniny včetně názvu, která obsahuje atom dusíku

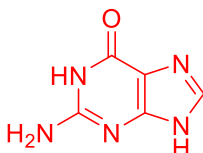


pyridin

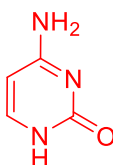
- b. libovolné nukleobáze



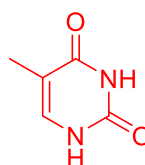
adenin



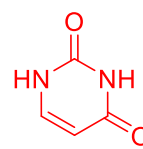
guanin



cytosin

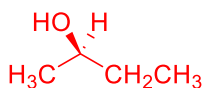


thymin

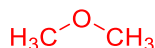
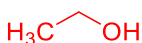


uracil

- c. libovolné chirální molekuly



- d. libovolné dvojice funkčních (skupinových) izomerů



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

14. Jak se nazývá typ reakce alkenů a alkynů, jehož hlavním rysem je přeměna dvojných nebo trojných vazeb ve vazby jednoduché?

- a. eliminace
- b. **adice**
- c. substituce
- d. přesmyk

15. Tautomer charakteristický karbonylovou skupinou (C=O) označujeme jako:

- a. **ketoformu**
- b. enolformu
- c. *cis*-formu
- d. *trans*-formu

16. Určete správný název uhlovodíkového zbytku $\text{CH}_2=\text{CH}-$:

- a. ethyl
- b. ethylen
- c. ethyn
- d. **vinyl**

17. Oxidací postranního řetězce toluenu vzniká:

- a. kyselina ftalová
- b. *o*-xylen
- c. **kyselina benzoová**
- d. anhydrid kyseliny malonové

18. Kolik isoprenových jednotek obsahují triterpeny?

- a. šest
- b. dvě
- c. tři
- d. čtyři

19. Kyselina acetoctová vzniká z kyseliny 2-hydroxymáselné:

- a. oxidací
- b. transaminací
- c. dekarboxylací
- d. dehydratací

20. Součástí molekuly chlorofylu je:

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

21. Předpona L- u aminokyselin:

- a. označuje konfiguraci na uhlíku karboxylové skupiny
- b. označuje konfiguraci na alfa uhlíku ($C\alpha$)
- c. značí, že aminokyselina otáčí rovinu polarizovaného světla pouze doprava
- d. značí, že aminokyselina otáčí rovinu polarizovaného světla pouze doleva