

PÍSEMNÁ ČÁST PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY Z CHEMIE
Bakalářský studijní program Bioorganická chemie a chemická biologie
2023

21 otázek, maximum 60 bodů

Při výběru z několika možností je jen jedna odpověď správná.

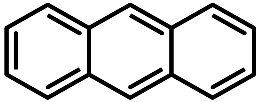
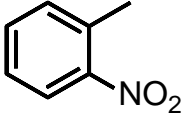
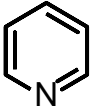
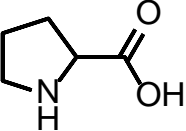
1. Napište názvy anorganických sloučenin. (4b)

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	pentahydrát síranu měďnatého
$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	dichroman amonný
$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	hexakynoželeznatán draselný
CeCl_3	chlorid ceritý

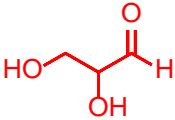
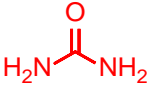
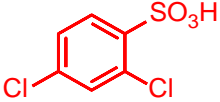
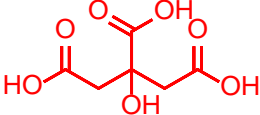
2. Napište vzorce anorganických sloučenin. (4b)

thiosíran sodný	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
oxid fosforečný	P_2O_5
dodekahydrát síranu draselno-hlinitého	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
síran hexaaminnikelnatý	$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$

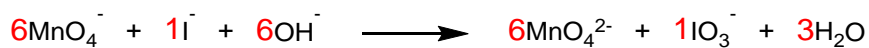
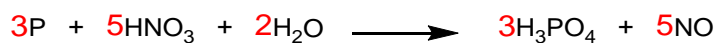
3. Napište názvy organických sloučenin. (4b)

	anthracen
	2-nitrotoluen
	pyridin
	prolin

4. Nakreslete struktury organických sloučenin. (4b)

glyceraldehyd	
močovina	
2,4-dichlorbenzensulfonová kyselina	
kyselina citronová	

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



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



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

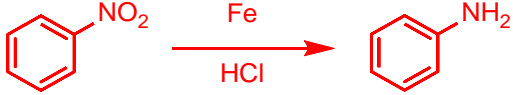


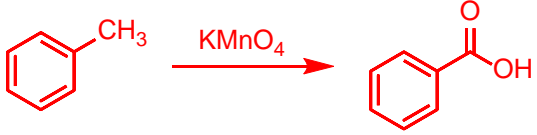
Reakce propanu s kyslíkem



Reakce karbidu (acetylidu) vápenatého s vodou



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

Reakce nitrobenzenu s železem v kyselině chlorovodíkové	
Reakce acetylchloridu s ethanolem	
Reakce propylenu s chlorovodíkem	
Oxidace toluenu pomocí manganistanu draselného	

9. Vypočítejte objem (cm^3) roztoku HCl o $w(\text{HCl}) = 38\%$, který je zapotřebí pro přípravu roztoku kyseliny chlorovodíkové o objemu 250 cm^3 a koncentraci $c(\text{HCl}) = 0,1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$. (4b)
 $M_r(\text{HCl}) = 36,5$; $\rho(38\% \text{ HCl}) = 1,188\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

$$m_a = V \times c \times M = 0,25 \times 0,1 \times 36,5 = 0,9125\text{ g}$$

$$w = \frac{m_a}{m_c} \Rightarrow m_c = \frac{m_a}{w} = \frac{0,9125}{0,38} = 2,401\text{ g}$$

$$\rho = \frac{m_c}{V} \Rightarrow V = \frac{m_c}{\rho} = \frac{2,401}{1,188} = 2,01\text{ cm}^3 \cong 2,0\text{ cm}^3$$

Na přípravu roztoku je zapotřebí $2,0\text{ cm}^3$ 38% HCl.

10. Reakce vodíku s kyslíkem probíhá podle rovnice – $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$. Kolik gramů vody vznikne reakcí 1,5 molu vodíku s kyslíkem? (4b)

$A_r(\text{O}) = 16; A_r(\text{H}) = 1$

$$n(\text{H}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = 1,5 \text{ mol}$$

$$m = n \times M = 1,5 \times (2 \times 1 + 16) = 27,0 \text{ g}$$

Reakcí vznikne 27,0 gramů vody.

11. Vypočítejte pH roztoku hydroxidu sodného, který obsahuje 1 g NaOH ve 100 cm³ roztoku? (4b)

$M_r(\text{NaOH}) = 40$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \times V} = \frac{1}{40 \times 0,1} = 0,25 \text{ mol. dm}^{-3}$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - (-\log c(\text{OH})) = 14 - (-\log 0,25) = 13,4$$

pH roztoku je 13,4.

12. Kolik gramů 10% roztoku jodidu sodného je třeba, abychom jeho smísením s 21 gramy 14% roztoku jodidu sodného získali roztok 11%? (4b)

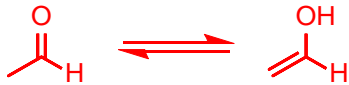
$$m_1 w_1 + m_2 w_2 = (m_1 + m_2) \times w_3$$

$$m_1 = \frac{m_2 w_3 - m_2 w_2}{w_1 - w_3} = \frac{21 \times 0,11 - 21 \times 0,14}{0,10 - 0,11} = 63,0 \text{ g}$$

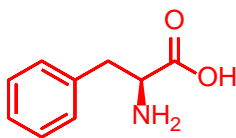
Je třeba 63,0 g 10 %ního roztoku jodidu draselného.

13. Nakreslete struktury: (4b)

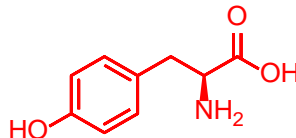
- a. libovolné dvojice tautomerů



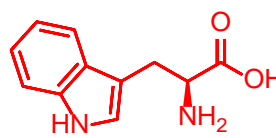
- b. libovolné proteinogenní aminokyseliny, která má ve své struktuře benzenové jádro **musí být L!**



L-fenylalanin



L-tyrosin



L-tryptofan

- c. libovolného heterocyklu včetně názvu, který má ve své struktuře atom síry



thiofen

- d. libovolné dvojice konstitučních izomerů

ethanol – dimethylether; but-1-en – but-2-en; pentan – isopentan atd'

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

14. Vyberte správné tvrzení:

- a. **elektrony obsazují hladiny 3d až po obsazení hladiny 4s**
b. elektronová konfigurace iontu F^- v základním stavu je $1s^2 2s^2 2p^5$
c. pro vedlejší kvantové číslo 3 je přiřazen symbol d
d. izotopy téhož prvku mají různou elektronovou konfiguraci

15. Elektrofilní substituce probíhá při:

- a. chloraci methanu
b. redukci 2-butanonu
c. **sulfonaci toluenu**
d. aldolové kondenzaci

16. Oleum vzniká tak, že v kyselině sírové se rozpouští:

- a. oxid siřičitý
b. **oxid sírový**
c. voda
d. sulfan

17. Kyselina pikrová je:

- a. **trinitrofenol**
b. trinitrotoluen
c. umělé sladidlo
d. silně bazická látka

18. Jakou hybridizaci uhlíku má ve své struktuře molekula methanu?

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

19. Reakce hydroxidu sodného s triacylglycerolem se nazývá:

- a. esterifikace
- b. **zmýdelnění**
- c. dehydrogenace
- d. eliminace

20. Amylosa je:

- a. **stavební jednotkou škrobu**
- b. enzym štěpící škrob
- c. stavební jednotkou celulosy
- d. stavební jednotkou bílkovin

21. Pyridin je heterocyklická sloučenina:

- a. šestičlenná se dvěma heteroatomy dusíku
- b. pětičlenná s jedním heteroatomem dusíku
- c. **šestičlenná s jedním heteroatomem dusíku**
- d. pětičlenná se dvěma heteroatomy dusíku