

Kód uchazeče:

Datum:

PÍSEMNÁ ČÁST PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY Z CHEMIE
Bakalářský studijní obor Bioorganická chemie a chemická biologie
2020

21 otázek, maximum 60 bodů

Při výběru z několika možností je jen jedna odpověď správná.

1. Napište názvy anorganických sloučenin (4b)

LiAlH_4 _____

$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ _____

OsO_4 _____

NaH_2PO_4 _____

2. Napište vzorce anorganických sloučenin (4b)

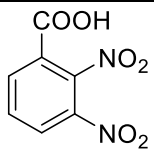
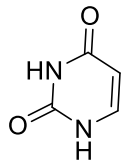
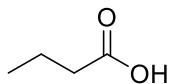
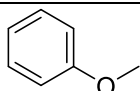
Pentahydrát síranu měďnatého _____

Dihydrogenfosforečnan draselný _____

Chlorid amonný _____

Manganistan draselný _____

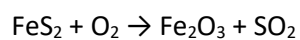
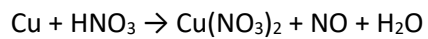
3. Napište názvy organických sloučenin (4b)

4. Nakreslete struktury organických sloučenin (4b)

valin	
aceton	
adenin	
Trinitrotoluen, TNT	

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



6. Určete elektronovou konfiguraci kationtu $_{12}\text{Mg}^{2+}$ (2b)

7. Popište děj chemickou rovnicí (4b - 2b za každou rovnici, 2b vyčíslení)

Hoření methanu:

Rozpouštění železného hřebíku v kyselině chlorovodíkové:

8. Napište rovnici reakce a produkt (4b)

Hydratace propenu	
Chlorace nitrobenzenu	
Reakce kyseliny octové s amoniakem	
Reakce benzylchloridu s hydroxidem sodným	

9. Kolik ml koncentrované HCl (35%; $\rho = 1,19 \text{ g/ml}$; $M_{\text{HCl}} = 36 \text{ g/mol}$) potřebujete pro přípravu 500 ml 2M roztoku ($\rho = 1,0 \text{ g/ml}$)? (4b)

10. Reakcí tetrahydridohlinitanu lithného s vodou dochází k jeho rozkladu na hydroxid hlinitý, hydroxid lithný a vodík. Jaký objem vodíku vznikne rozkladem 1 molu tetrahydridohlinitanu lithného za laboratorní teploty a atmosférického tlaku? (4b)
 $p = 101325 \text{ Pa}$, $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, $T = 298,16 \text{ K}$

11. Vypočtete pH roztoku vzniklého smísením 35 ml 98% H_2SO_4 ($M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g/mol}$, $\rho = 1,84 \text{ g/ml}$) a jeho ředěním na objem 1300 ml. (4b)

12. Kolik litrů glycerolu ($M = 92 \text{ g/mol}$, $\rho = 1,26 \text{ g/ml}$) se získá kyselou hydrolýzou 50 tun tripalmitoylglycerolu ($M = 807 \text{ g/mol}$)? (4b)

13. Nakreslete struktury (4b)

- a. libovolného dipeptidu
- b. libovolné heterocyklické sloučeniny
- c. libovolné chirální molekuly
- d. libovolné nukleobáze

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

14. Který z cyklických systémů je obsažen ve struktuře chlorofylu:

- a. benzen
- b. purin
- c. porfyrin
- d. cyklohexan

15. Kyselina benzoová:

- a. je aminokyselina
- b. obsahuje aromatické jádro
- c. je hydroxykyselina
- d. je ketokyselina

16. Která sloučenina je nejméně kyselá:

- a. Kyselina chlorovodíková
- b. Voda
- c. Hydroxid sodný
- d. Kyselina octová

17. Která molekula obsahuje ve své struktuře síru:

- a. Sarin
- b. ATP
- c. Glyfosát
- d. Methionin

18. Jaká je hybridizace atomů uhlíku v ethenu

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

19. Mechanismus reakce benzylbromidu s amoniakm je:

- a. Adice elektrofilní
- b. Adice nukleofilní
- c. Substituce elektrofilní
- d. Substituce nukleofilní

20. Cis-diammin-dichloro platnatý komplex $[Pt(Cl_2)(NH_3)_2]$ má tvar:

- a. Oktaedrický
- b. Čtvercový
- c. Lineární
- d. Trigonální pyramida

21. Která aminokyselina obsahuje sekundární amin ve svém postranním řetězci:

- a. Tryptofan
- b. Prolin
- c. Histidin
- d. Tyrosin

PÍSEMNÁ ČÁST PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY Z CHEMIE
Bakalářský studijní obor Bioorganická chemie a chemická biologie
2020

21 otázek, maximum 60 bodů

Při výběru z několika možností je jen jedna odpověď správná.

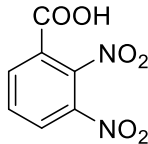
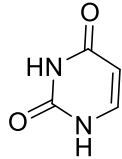
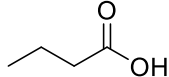
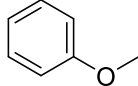
1. Napište názvy anorganických sloučenin (4b)

LiAlH_4	_____	Tetrahydridohlinitan lithný
$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	_____	Hexakynoželezitan draselný
OsO_4	_____	oxid osmičelý
NaH_2PO_4	_____	Dihydrogenfosforečnan sodný

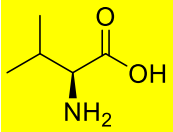
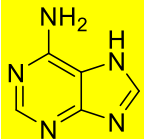
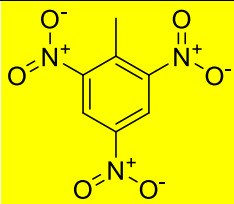
2. Napište vzorce anorganických sloučenin (4b)

Pentahydrát síranu měďnatého	_____	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Dihydrogenfosforečnan draselný	_____	KH_2PO_4
Chlorid amonný	_____	NH_4Cl
Manganistan draselný	_____	KMnO_4

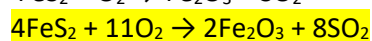
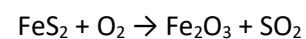
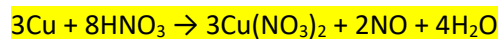
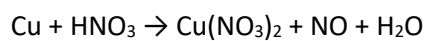
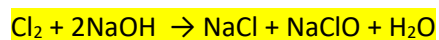
3. Napište názvy organických sloučenin (4b)

	2,3-dinitrobenzoová kyselina
	Uracil
	Kyselina butanová
	Methylfenylether anisol

4. Nakreslete struktury organických sloučenin (4b)

valin	
aceton	
adenin	
Trinitrotoluen, TNT	

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

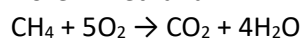


6. Určete elektronovou konfiguraci kationtu ${}_{19}\text{Mg}^{2+}$ (2b)

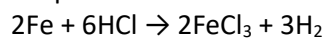


7. Popište děj chemickou rovnicí (4b - 2b za každou rovnici, 2b vyčíslení)

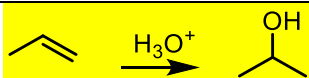
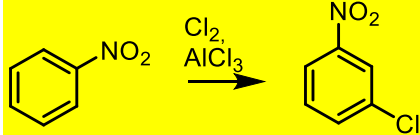
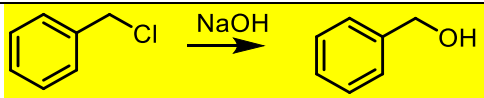
Hoření methanu:



Rozpouštění železného hřebíku v kyselině chlorovodíkové:



8. Napište rovnici reakce a produkt (4b)

Hydratace propenu	
Chlorace nitrobenzenu	
Reakce kyseliny octové s amoniakem	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- \text{NH}_4^+$
Reakce benzylchloridu s hydroxidem sodným	

9. Kolik ml koncentrované HCl (35%; $\rho = 1,19 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$; $M_{\text{HCl}} = 36 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) potřebujete pro přípravu 500 ml 2M roztoku ($\rho = 1,0 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$)? (4b)

$$n = c \cdot V = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M = 1 \cdot 36 = 36 \text{ g (100\% HCl)}$$

$$m = 36 / 0,35 = 103 \text{ g (35\% HCl)}$$

$$V = m / \rho = 86,5 \text{ mL}$$

10. Reakcí tetrahydridohlinitanu lithného s vodou dochází k jeho rozkladu na hydroxid hlinitý, hydroxid lithný a vodík. Jaký objem vodíku vznikne rozkladem 1 molu tetrahydridohlinitanu lithného za laboratorní teploty a atmosférického tlaku? (4b)

$$p = 101325 \text{ Pa}, R = 8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}, T = 298,16 \text{ K}$$



$$V = nRT/p = 4 \cdot 8,314 \cdot 298,16 / 101325 = 0,0978 \text{ m}^3 = 98 \text{ L}$$

11. Vypočtete pH roztoku vzniklého smísením 35 ml 98 % H_2SO_4 a jeho ředěním na objem 1300 ml.
 $M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\rho = 1,84 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$. (4b)

$$m = 35 \cdot 1,84 = 64,4 \text{ g}$$

$$n = 64,4 / 98 = 0,65 \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}^+} = 2 \cdot n = 1,3 \text{ mol}$$

$$c = 1,3 / 1,3 = 1 \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log(1) = 0$$

12. Kolik litrů glycerolu ($M = 92 \text{ g/mol}$, $\rho = 1,26 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$) se získá kyselou hydrolýzou 50 tun tripalmitoylglycerolu ($M = 807 \text{ g/mol}$) (4b)

$$n(\text{tripalmitoylgl.}) = 50\,000\,000 / 807 = 61\,957,9 \text{ mol} = n(\text{glycerol})$$

$$m(\text{glycerol}) = n \cdot M = 61\,957,9 \cdot 92 = 5\,700\,123,9 \text{ g}$$

$$V = m / \rho = 5\,700\,123,9 / 1,26 = 4\,523\,907,8 \text{ ml} = 4523,9 \text{ l}$$

13. Nakreslete struktury (4b)

- libovolného dipeptidu
- libovolné heterocyklické sloučeniny
- libovolné chirální molekuly
- libovolné nukleobáze

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

14. Který z cyklických systémů je obsažen ve struktuře chlorofylu:

- a. benzen
- b. purin
- c. porfyrin
- d. cyklohexan

15. Kyselina benzoová:

- a. je aminokyselina
- b. obsahuje aromatické jádro
- c. je hydroxykyselina
- d. je ketokyselina

16. Která sloučenina je nejméně kyselá:

- a. Kyselina chlorovodíková
- b. Voda
- c. Hydroxid sodný
- d. Kyselina octová

17. Která molekula obsahuje ve své struktuře síru:

- a. Sarin
- b. ATP
- c. Glyfosát
- d. Methionin

18. Jaká je hybridizace uhlíků v ethenu

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

19. Mechanismus reakce benzylbromidu s amoniakem je:

- a. Adice elektrofilní
- b. Adice nukleofilní
- c. Substituce elektrofilní
- d. Substituce nukleofilní

20. is-diammin-dichloro platnatý komplex $[Pt(Cl_2)(NH_3)_2]$ má tvar:

- a. Oktaedrický
- b. Čtvercový
- c. Lineární
- d. Trigonální pyramida

21. Která aminokyselina obsahuje sekundární amin ve svém postranním řetězci:

- a. Tryptofan
- b. Prolin
- c. Histidin
- d. Tyrosin