

Sbírka maturitních úloh
z chemie
2020/2021

1. Obecná a anorganická chemie

1.1 Obecná chemie

- Kyseliny mohou tvořit soli nebo hydrogensoli. Která z následujících kombinací uvádí sloučeniny, které patří do skupiny hydrogensoli? Určete názvy látek
 - HSCN, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, NaHS, KHSO_3 , $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, NaHS, KHSO_3 , HSCN, CH_4
 - MgHPO_4 , $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$, KHCO_3 , NaHS_2O_7 , NaHS
 - KHCO_3 , NaHS_2O_7 , HCN, H_2MnO_4 , N_2H_4
- Určete oxidační čísla prvků v těchto sloučeninách: MgHPO_4 , $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$, KHCO_3 , NaHS_2O_7 , NaHS, CH_4 , H_2MnO_4 , NH_3 .
- Vápník má protonové číslo $Z = 20$ a nukleonové číslo $A = 42$. Kolik elektronů obsahuje jeho kation?
- Který z uvedených symbolů atomových orbitalů je nesprávný? $3s^1$, $2d^5$, $3f^{10}$, $3d^{10}$, $4p^7$
- Prvek, jehož elektronová konfigurace je $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$ patří mezi:
 - alkalické kovy
 - nepřechodné prvky
 - kovy alkalických zemin
 - přechodné prvky
- Hodnoty oxidačních čísel prvků ve sloučenině jsou důležité pro určení jejího správného vzorce a názvu. Určete, ve které z dvojic sloučenin jsou oxidační čísla atomů přechodných prvků stejná? Určete názvy látek.
 - ZnO , K_2MnO_4
 - FeCl_3 , $\text{Na}_3[\text{CoCl}_6]$
 - Hg_2Cl_2 , NiSO_4
 - Co_2O_3 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- Znáznorněte elektronovým vzorcem molekulu chloru, vody a oxidu uhličitého. Která z nich obsahuje nejvíce valenčních elektronů?
- Napište vzorce následujících sloučenin:
 - oxid fosforečný
 - fluorid jodistý
 - chlorečnan draselný
 - kyselina pentahydrogenjodistá
 - dihydrogenfosforečnan vápenatý
 - dodekahydrát síranu draselno-hlinitého
- Napište názvy následujících sloučenin:
 - N_2O
 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 - BaO_2
 - CaH_2
 - HClO_4
 - $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Zapište elektronovým vzorcem N_2 , NH_3 , HCl, HCN, H_2O_2 .
- Zapište vzorcem: pálené vápno, hašené vápno, modrá skalice, zelená skalice, chilský ledek, hypermangan, vápenec, kalcit, baryt, kamenná sůl, halit, magnezit, burel, cínovec, rumělka, galenit, sfalerit, jedlá soda, cyankáli, potaš, sádrovec, sádra, krystalická soda, Glauberova sůl, silikagel, korund, sylvín.
- Který vzorec ze čtyř následujících sloučenin prvku Z je nesprávný?
 - Z_2O_3 ,
 - $\text{Z}_2(\text{SO}_4)_3$,
 - ZPO_4 ,
 - Z_2Cl_3
- Urči, které jádro uvedených atomů má nejvíce neutronů: $^{87}_{38}\text{Sr}$, $^{82}_{34}\text{Se}$, $^{86}_{36}\text{Kr}$, $^{71}_{31}\text{Ga}$.
- Urči počet elementárních částic v atomu $^{75}_{33}\text{As}$.
- Kation hlinitý má elektronovou konfiguraci:
 - $(\text{Ne}) 3s^2 3p^1$
 - $(\text{Ne}) 3s^0 3p^0$
 - $(\text{Ar}) 3s^2$
- Ve které alternativě jsou uvedeny částice se stejným počtem elektronů:
 - K^+ , Ca^{2+} , Cl
 - Cl, Ar, K^+
 - Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+}
 - F, Na, Ne
- Protonové číslo hořčíku je 12 a $A_r = 24,3$. Které tvrzení není správné:
 - existují izotopy Mg, které mají více než 12 neutronů
 - Mg^{2+} obsahuje 10 elektronů
 - všechny atomy hořčíku mají stejnou hmotnost
 - 1 mol hořčíku má hmotnost 24,3 g

18. Zápisem nukleonového a protonového čísla u značky prvku vyjádři složení jader izotopů kyslíku. V přírodě se vyskytují tři izotopy s nukleonovými čísly 16, 17, 18.

19. Doplní údaje v tabulce

Z	A	p ⁺	e ⁻	n ^o	název prvku
	20			10	
12	26				
	127		53		

20. Zapiš a zobraz rámečky: a) pět elektronů v orbitalech 3d

b) maximální počet elektronů v orbitalech p páté elektronové vrstvy

21. Zapiš elektronovou konfiguraci: Ca, P, Br, K⁺, F⁻, S²⁻

22. Jaké protonové číslo mají prvky s následujícím uspořádáním elektronového obalu atomu, o jaké prvky se jedná:

a) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁵

b) 1s² 2s² 2p¹

c) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d¹⁰

23. Významnou charakteristikou oxidů jsou jejich reakce s vodou. Která z uvedených kombinací uvádí kyselinotvorné oxidy?

a) oxid hlinitý, manganistý, uhličitý, siřičitý

b) oxid fosforečný, hlinitý, manganistý, uhličitý

c) oxid manganistý, uhličitý, fosforečný, dusičný

d) oxid sodný, fosforečný, manganistý, sírový

24. Z uvedených prvků vyberte trojici, v níž jsou uvedeny pouze přechodné prvky:

a) V, Pt, Zn

b) Zn, In, V

c) Pt, Cu, K

d) Sr, Sb, Br

25. Kolik vazeb σ a kolik vazeb π je v molekule: a) CH₂=CH₂ b) H₂SO₄

26. Urči počet valenčních elektronů v molekule kyseliny sírové.

27. Urči druhý produkt reakce popisující přirozený rozpad jader radonu 222, který se vyskytuje v zemském podloží:



28. Doplní produkt jaderné reakce: $^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + \dots\dots\dots$

29. Doplní v jaderné reakci chybějící částice: $^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{143}_{56}\dots\dots\dots + {}^{90}_{36}\dots\dots\dots + 3 {}^1_0\text{n}$

30. Určete alternativu, ve které jsou uvedeny správně vzorce karbidu vápenatého, chloristanu amonného, dihydrogenfosforečnanu hlinitého a thiosíranu draselného: a) Ca₂C, NH₄ClO₇, Al₃(H₂PO₄)₂, K₂S₂O₄

b) CaC₂, NH₄ClO₄, Al(H₂PO₄)₃, K₂S₂O₃

c) Ca₂C, NH₄ClO₄, Al(H₂PO₄)₃, K₂S₂O₄

d) CaC₂, NH₄ClO₇, Al₃(H₂PO₄)₂, K₂S₂O₃

31. Správně jsou pojmenovány sloučeniny ve dvojici:

a) NH₄NO₃ dusičnan amonný

b) Pb(SO₄)₂ síran olovnatý

Cr₂O₃ oxid chromitý

HClO₄ kyselina chloristá

c) CoCl₃ chlorid kobaltitý

d) CaHPO₄ hydrogenfosforečnan vápenatý

K₂MnO₄ manganistan draselný

AgNO₃ dusičnan stříbrný

32. Správně jsou zapsané vzorce ve dvojici sloučenin:

a) kyanid draselný KCN

b) sulfid měďný Cu₂S

disiřičitan sodný Na₂S₂O₅

oxid vanadičtý V₂O₅

c) fosfan PH₄

d) fluorid sírový FS₆

chroman sodný Na₂CrO₄

peroxid barnatý BaO₂

33. Doplníte produkt jaderné reakce $^{27}_{13}\text{Al} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + \dots\dots\dots$

a) proton ${}^1_1\text{p}$

b) alfa částice ${}^4_2\text{He}$

c) neutron ${}^1_0\text{n}$

d) pozitron e⁺

34. Kation ${}_{13}\text{Al}^{3+}$ má elektronovou konfiguraci a obsahuje protonů.

a) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p¹, 16

b) 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p, 10

c) 1s² 2s² 2p⁶, 13

d) 1s² 2s² 2p⁶, 10

35. Která konfigurace prvku v základním stavu je správná?
 a) K ($Z = 19$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
 b) Mn ($Z = 25$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7$
 c) Ti ($Z = 22$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^2$
 d) As ($Z = 33$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$
36. Protonové číslo zinku je 30 a relativní atomová hmotnost zinku je 65,38. Které tvrzení **není** správné?
 a) existují atomy zinku, které mají více než 35 neutronů
 b) všechny atomy zinku mají stejnou hmotnost
 c) kation Zn^{2+} obsahuje 28 elektronů
 d) 1 mol atomů zinku má hmotnost 65,38 g
37. Jod lze vytěsnit z jodidů chlorem i bromem ($Cl_2 + 2 I^- \rightarrow 2 Cl^- + I_2$ $Br_2 + 2 I^- \rightarrow 2 Br^- + I_2$),
 brom z bromidů chlorem ($Cl_2 + 2 Br^- \rightarrow 2 Cl^- + Br_2$).
 Oxidační schopnost volných halogenů při reakci s halogenidů tedy roste v pořadí:
 a) $Br_2 < Cl_2 < I_2$ b) $Cl_2 < Br_2 < I_2$ c) $I_2 < Br_2 < Cl_2$ d) $Cl_2 < I_2 < Br_2$
38. Která sloučenina je složena z alkalického kovu a halogenu ?
 a) CaO b) CsBr c) $MgCl_2$ d) Na_2S
39. Vodík a deuterium se liší :
 a) počtem neutronů b) počtem protonů c) počtem elektronů d) výrazně chemickými vlastnostmi
40. Určete správné tvrzení:
 a) koordinační číslo mědi ve sloučenině $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ je 3
 b) hliník se vyrábí elektrolýzou oxidu hlinitého
 c) reakcí oxidu dusičitého s vodou vzniká kyselina dusičitá
 d) SO_2 , CaO, ZnO jsou zásadotvorné oxidy
41. X, Y a Z mají v uvedeném pořadí protonová čísla n , $n + 1$, $n + 2$. Y je vzácný plyn. X a Z reagují za vzniku sloučeniny ZX.
 Která z následujících hodnot udává protonové číslo prvku Z ?
 a) 11 b) 10 c) 9 d) 8
42. X, Y a Z mají v uvedeném pořadí protonová čísla n , $n + 1$, $n + 2$. Y je vzácný plyn. X a Z reagují za vzniku sloučeniny ZX.
 Vyberte správné tvrzení: a) v molekule X_2 existuje vazba polárně kovalentní
 b) atomy Y **netvoří** molekulu Y_2
 c) v molekule ZX existuje vazba kovalentní
 d) v molekule HX existuje vazba iontová (H = vodík)
43. Vyberte správná tvrzení:
 I. Síra **nereaguje** za zvýšené teploty s vodíkem.
 II. Molekula H_2 je ve srovnání s atomem H méně reaktivní.
 III. Reakcí vodíku s fluorem **nevzniká** HF.
 IV. Vodík je redukčním činidlem v reakci $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$
 a) I a IV b) II a III c) III a I d) II a IV
44. Vyberte správná tvrzení:
 I. Síra **nereaguje** za zvýšené teploty s kyslíkem.
 II. Molekula O_2 je ve srovnání s atomem O méně reaktivní.
 III. Reakcí kyslíku s fluorem **nevzniká** OF_2 .
 IV. Vodík je redukčním činidlem v reakci $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$
 a) I a III b) II a IV c) II a III d) I a IV
45. Atom X má o dva elektrony a dva protony více než atom s elektronovou konfigurací $[Kr] 4d^{10} 5s^2 5p^5$. Prvek, který se skládá z atomů X, je: a) halogen b) alkalický kov c) vzácný plyn d) aktinoid

1.2 Chemické děje, reakční kinetika

1. Uvažujeme reakci: $N_2(g) + 3 H_2(g) \rightarrow 2 NH_3(g)$ $\Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$. Rovnovážnou koncentraci amoniaku lze zvýšit:
 a) snížením koncentrace vodíku b) snížením tlaku
 c) zvýšením tlaku d) zvýšením teploty reakční směsi
2. Soustava $H_2(g) + I_2(g) \leftrightarrow 2 HI(g) + 12 \text{ kJ}$ je v rovnovážném stavu. Zvýšením teploty se rovnováha soustavy:
 a) posune doleva b) posune doprava c) nezmění se

3. Výroba oxidu dusnatého, který je důležitým meziproduktem při výrobě kyseliny dusičné, probíhá při teplotě 700°C za katalýzy platinou: $4 \text{ NH}_3 (\text{g}) + 5 \text{ O}_2 (\text{g}) \leftrightarrow 4 \text{ NO} (\text{g}) + 6 \text{ H}_2\text{O} (\text{g})$

Pomocí rovnovážných koncentrací je možné vyjádřit rovnovážnou konstantu této reakce takto:

$$\begin{array}{ll} \text{a) } K_c = \frac{4[\text{NH}_3] + 5[\text{O}_2]}{4[\text{NO}] + 6[\text{H}_2\text{O}]} & \text{c) } K_c = \frac{4[\text{NO}] + 6[\text{H}_2\text{O}]}{4[\text{NH}_3] + 5[\text{O}_2]} \\ \text{b) } K_c = \frac{[\text{NH}_3]^4 \cdot [\text{O}_2]^5}{[\text{NO}]^4 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^6} & \text{d) } K_c = \frac{[\text{NO}]^4 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4 \cdot [\text{O}_2]^5} \end{array}$$

4. Vyjádřete rovnovážnou konstantu pro tyto reakce:

- a) vznik amoniaku syntézou prvků
- b) oxidace oxidu siřičitého
- c) rozklad peroxidu vodíku
- d) katalytická oxidace amoniaku

5. Napište chemickými rovnicemi:

- a) rozklad peroxidu vodíku
- b) přípravu jodu z halogenidu
- c) neutralizaci kyseliny octové alkalickým hydroxidem
- d) reakci koncentrované kyseliny chlorovodíkové s oxidem manganičitým

6. Vyčíslete rovnici reakce mědi se zředěnou kyselinou dusičnou: $\text{Cu} (\text{s}) + \text{HNO}_3 (\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 (\text{aq}) + \text{NO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

7. Reakce probíhá podle obecné rovnice: $2 \text{ A} (\text{g}) + \text{B} (\text{g}) \rightarrow 2 \text{ C} (\text{g})$. Dvoulitrová uzavřená nádoba obsahuje za rovnováhy 2 moly látky A, 3 moly látky B a 6 molů látky C. Jaká je číselná hodnota rovnovážné konstanty reakce?

8. Napište rovnice těchto reakcí:

- a) výroba páleného vápna
- b) hašení páleného vápna
- c) vznik krápníků
- d) tvrdnutí vápenné malty

9. Katalyzátory jsou látky, které jsou důležité nebo přímo nezbytné pro průběh některých chemických reakcí, aniž by se při nich spotřebovávaly. V lidském organismu je takových reakcí celá řada a katalyzátory, které se jich účastní, jsou označovány speciálním jménem, jde o: a) hormony b) lipidy c) reaktanty d) enzymy

10. Pozitivní katalyzátor ovlivňuje průběh chemické reakce tím, že:

- a) dodá reakci potřebnou aktivační energii
- b) snižuje hodnotu rovnovážné konstanty
- c) snižuje hodnotu aktivační energie
- d) podílí se na rozpuštění výchozích látek

11. Uvedená reakce $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ představuje reakci:

- a) oxidačně-redukční
- b) acidobazickou
- c) srážecí
- d) komplexotvornou

12. Pro obecnou rovnici $\text{a A} + \text{b B} \leftrightarrow \text{c C} + \text{d D}$ je rovnovážná konstanta K rovna:

$$\text{a) } K = \frac{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}{[\text{C}]^c [\text{D}]^d} \quad \text{b) } K = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b} \quad \text{c) } K = \frac{[\text{A}]^a [\text{C}]^c}{[\text{B}]^b [\text{D}]^d} \quad \text{d) } K = \frac{[\text{A}]^a [\text{D}]^d}{[\text{B}]^b [\text{C}]^c}$$

13. Výtěžek amoniaku, tj. posunutí rovnovážného stavu reakce $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{ H}_2 (\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{ NH}_3 (\text{g})$ zvýšíme:

- a) snížením koncentrace N_2
- b) snížením koncentrace H_2
- c) zvýšením tlaku
- d) katalyzátorem

14. $\text{HgCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{HgS} + 2 \text{ HCl}$ je příkladem reakce:

- a) neutralizační
- b) oxidačně-redukční
- c) srážecí
- d) protolytické

15. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ HCl}$ je příkladem reakce:

- a) rozkladné
- b) podvojně záměny
- c) substituční
- d) syntetické

16. $2 \text{ KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ KCl} + \text{Br}_2$ je příkladem reakce:

- a) syntetické
- b) podvojně záměny
- c) rozkladné
- d) substituční

17. $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ je příkladem reakce:

- a) skladné
- b) substituční
- c) rozkladné
- d) podvojně záměny

18. Rovnovážný stav chemické reakce nelze ovlivnit:

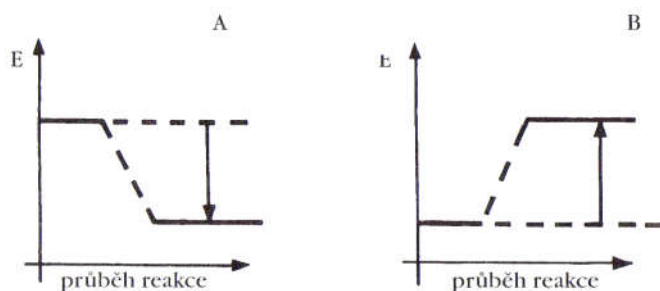
- a) odebráním produktu
- b) přidáním výchozí látky
- c) katalyzátory
- d) změnou teploty

19. Pro katalyzátory neplatí tvrzení: a) ovlivňují rychlost chemické reakce c) během reakce se nespotřebovávají
b) ovlivňují rovnovážnou konstantu d) ovlivňují aktivační energii reakce
20. $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{HI} + \text{S}$ je příkladem reakce: a) neutralizační b) komplexotvorné c) oxidačně-redukční d) srážecí
21. $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ je příkladem reakce: a) skladné b) rozkladné c) vytěšňovací d) konverze
22. $\text{AgCl} + 2 \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ je příkladem reakce: a) oxidačně-redukční b) neutralizační c) komplexotvorné d) srážecí
23. $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{I}_2$ je příkladem reakce: a) neutralizační b) oxidačně-redukční c) srážecí d) acidobazické
24. Porušení rovnovážného stavu exotermní reakce ve prospěch produktu dosáhneme: a) zvýšením teploty reakční směsi
b) odebráním výchozích reaktantů
c) použitím katalyzátoru
d) odnímáním produktu
25. Reakce probíhá podle obecné rovnice $\text{A}(\text{g}) + 2 \text{B}(\text{g}) \rightarrow 3 \text{C}(\text{g})$. Jednolitrová nádoba obsahuje za rovnováhy 2 moly látky A, 3 moly látky B a 4 moly látky C. Který z uvedených vztahů pro rovnovážnou konstantu této reakce je správný? a) $K = 4/(2 \cdot 3)$ b) $K = 3^4/(1^2 \cdot 2^3)$ c) $K = 3/(1 \cdot 2)$ d) $K = 4^3/(2 \cdot 3^2)$
26. Napište rovnice reakcí HCl s vodou a NH_3 s vodou. V obou případech označte konjugované páry.
27. Výroba chlorovodíku probíhá podle rovnice: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{HCl}(\text{g})$ $\Delta H = -183 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Rovnovážnou koncentraci chlorovodíku lze zvýšit: a) snížením teploty b) snížením koncentrace vodíku
c) zvýšením tlaku d) zvýšením teploty
28. Uvažujeme reakci: $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H = -189 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Rovnovážnou koncentraci oxidu sirového lze zvýšit: a) snížením tlaku b) zvýšením teploty
c) zvýšením koncentrace kyslíku d) snížením koncentrace oxidu siřičitého
29. Reakce $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \leftrightarrow 2 \text{CO}(\text{g})$ je endotermní. Za teploty 700°C bylo dosaženo rovnováhy. Chceme-li, aby rovnováha byla posunuta ještě více ve prospěch vzniku oxidu uhelnatého, je třeba: a) odebrat ze směsi oxid uhličitý b) zvýšit tlak
c) snížit teplotu d) zvýšit teplotu
30. U kterého z uvedených systémů v rovnováze při konstantní teplotě vyvolá zmenšení objemu reakční nádoby zvýšení koncentrace produktů? a) $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \leftrightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ b) $2 \text{HI}(\text{g}) \leftrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$
c) $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{SO}_3(\text{g})$ d) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$
31. pH roztoku je alkalické, je-li $[\text{H}_3\text{O}^+]$: a) 10^{-12} b) 10^{-6} c) 10^{-1} d) 10^{-7}
32. V kyselém prostředí platí: a) $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{OH}^-]$ b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ c) $[\text{H}_3\text{O}^+] < [\text{OH}^-]$ d) $[\text{H}_3\text{O}^+] \geq [\text{OH}^-]$
33. Urči acidobazický charakter roztoku: uhličitanu sodného, chloridu amonného, síranu sodného a chloridu sodného.
34. Podle Brønstedovy teorie má vlastnosti zásady: a) SO_4^{2-} b) HSO_4^- c) NH_3 d) H_2O
35. Voda může vytvářet konjugovaný pár s: a) H_3O^+ b) OH^- c) HCl d) NaOH
36. Malou disociační rovnovážnou konstantu K_c mají: a) silné kyseliny b) slabé kyseliny c) silné zásady d) slabé zásady
37. Pro vodu při 25°C platí: a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{OH}^-]$ b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1$ c) $[\text{OH}^-] = 10^{-7}$ d) $K_v = 10^{-14}$
38. Roztok má pH = 12, jestliže: a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 12$ b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12}$ c) $[\text{OH}^-] = 10^{-12}$ d) $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$
39. Vodný roztok siřičitanu sodného: a) je kyselý b) je zásaditý c) je neutrální d) má pH > 7
40. Po rozpuštění ve vodě má zásaditou reakci: a) NH_4Cl b) Na_2SO_4 c) NaNO_3 d) Na_2CO_3
41. Kyselina sírová má vlastnosti: a) silné kyseliny b) slabé kyseliny
c) oxidačního činidla d) redukčního činidla

42. Nejsilnější kyselina chloru má vzorec: a) HCl b) HClO c) HClO₃ d) HClO₄
43. Jaké částice vzniknou z HSO₄⁻ a H₂O, reagují-li tyto látky jako Brønstedovy zásady?
a) SO₄²⁻, H₃O⁺ b) SO₄²⁻, OH⁻ c) H₂SO₄, OH⁻ d) H₂SO₄, H₃O⁺
44. Vyber správná tvrzení:
a) Anion HSO₄⁻ se může chovat pouze jako Brønstedova zásada.
b) Ve vodném prostředí probíhá reakce $\text{HSO}_4^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2^-$
c) Kation NH₄⁺ má amfoterní charakter (= chová se jako kyselina i zásada).
d) Autoprotolýzu vody lze vyjádřit rovnicí: $2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
45. Při teplotě 25°C je iontový součin vody K_V = 10⁻¹⁴. Se zvyšováním teploty jeho hodnota roste. Je-li roztok při 60°C neutrální, koncentrace iontů [H₃O⁺] je: a) 10⁻¹⁴ b) < 10⁻⁷ c) > 10⁻⁷ d) 10⁻⁷
46. Ve které z následujících rovnováh vystupuje voda jako kyselina?
a) $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ b) $\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
c) $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$ d) $\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
47. Vyber sloučeninu, která ve vodě vykazuje kyselou reakci:
a) chlorid sodný b) uhličitan draselný c) chlorid amonný d) sulfid sodný
48. Vyber nejsilnější zásadu: a) NH₄OH b) Mg(OH)₂ c) Ca(OH)₂ d) KOH
49. Síla kyseliny je charakterizována: a) látkovou koncentrací kyseliny b) hmotnostním zlomkem kyseliny
c) disociační konstantou kyseliny K_A d) hodnotou pH roztoku
50. Vyber nejsilnější kyselinu: a) H₂S b) NH₃ c) HCl d) HF
51. Vyber dvojici, která není konjugovaným párem ve smyslu Brønstedovy teorie:
a) NH₄⁺, NH₃ b) HCl, H⁺ c) HSO₄⁻, SO₄²⁻ d) H₂O, H₃O⁺
52. Která z uvedených kyselin je nejslabší kyselinou: a) kyselina chlorná b) kyselina sírová c) kyselina dusičná d) kyselina chloristá
53. Pro vodný roztok Na₂CO₃ platí: a) pH < 7 b) [OH⁻] > 10⁻⁷ c) [H₃O⁺] > 10⁻⁷ d) pH = 7
54. Vyber nejsilnější kyselinu: a) H₂S b) H₂Se c) HBr d) HF
55. Podle Brønstedovy teorie není kyselinou: a) HCl b) NH₄⁺ c) H₂PO₄⁻ d) PO₄³⁻
56. Rozhodni, která dvojice je konjugovaným párem podle Brønstedovy teorie kyselin a zásad:
a) HBr, H⁺ b) SO₃, SO₂ c) HCl, Cl⁻ d) BF₃, F⁻
57. Rozhodni, který z uvedených iontů má amfoterní charakter (podle Brønstedovy teorie kyselin a zásad):
a) NH₄⁺ b) HPO₄²⁻ c) Cl⁻ d) SO₄²⁻
58. Doplňte pravou stranu rovnice a vyčíslete: a) Na + H₂O →
b) K + H₂ →
c) CaCO₃ + HCl →
d) CaC₂ + H₂O →
59. Napište rovnice reakcí, které probíhají při výrobě kyseliny sírové.
60. Vyberte nesprávné tvrzení: a) na katodě dochází k redukci
b) na anodě se látky oxidují
c) kovy se principiálně vyrábějí oxidací
d) kovy se v přírodě vyskytují ve sloučeninách v kladných oxidačních číslech
61. Při správném vyčíslení následující rovnice redoxní reakce malými celými čísly
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{CO}_2 + \text{KNO}_2$
je celkový součet stechiometrických koeficientů: a) 13 b) 14 c) 15 d) 19
62. Označte reakci, která **není** redoxní: a) $\text{Fe}_{(s)} + \text{S}_{(s)} \rightarrow \text{FeS}_{(s)}$
b) $2 \text{FeCl}_{2(aq)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{FeCl}_{3(aq)}$
c) $\text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^{-}_{(aq)} \rightarrow \text{PbCl}_{2(s)}$
d) $2 \text{Na}_{(s)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2 \text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$

63. Ve které z následujících reakcí působí peroxid vodíku jako oxidační činidlo?
- $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 5 \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$
 - $2 \text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 - $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{BaO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
64. Určete stechiometrické koeficienty v chemické rovnici:
- $$a \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + b \text{Fe}^{2+} + c \text{H}^+ \rightarrow d \text{Cr}^{3+} + e \text{Fe}^{3+} + f \text{H}_2\text{O}$$
65. Je-li hydroxid vápenatý ve vodě úplně disociován, který z uvedených vztahů mezi molárními koncentracemi iontů v roztoku je správný?
- $[\text{Ca}(\text{OH})_2] = [\text{OH}^-]$
 - $[\text{Ca}^{2+}] = [\text{OH}^-]$
 - $2 [\text{Ca}^{2+}] = [\text{OH}^-]$
 - $[\text{Ca}^{2+}] = 2 [\text{OH}^-]$
66. Která sloučenina je **nejméně** rozpustná ve vodě při 25°C ?
- MgCO_3 , $K_S = 4 \cdot 10^{-5}$
 - PbSO_4 , $K_S = 1,3 \cdot 10^{-8}$
 - $(\text{COO})_2\text{Ca}$, $K_S = 1,3 \cdot 10^{-9}$
 - BaCrO_4 , $K_S = 8,5 \cdot 10^{-11}$
67. Vyberte správné tvrzení o reakcích I a II:
- I $2 \text{H}_2\text{S} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{SO}_2$ II $\text{H}_2\text{S} + 4 \text{O}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 4 \text{O}_2$
- kyslík je redukční, ozon oxidační činidlo
 - kyslík i ozon jsou redukční činidla
 - ozon je slabší oxidační činidlo než kyslík
 - ozon je silnější oxidační činidlo než kyslík
68. Vyberte schéma, které správně vyjadřuje rozpouštění pevného síranu hořečnatého ve vodě:
- $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{MgS}(\text{aq}) + 2 \text{O}_2(\text{g})$
 - $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
 - $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{SO}_3(\text{g})$
 - $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}^{6+}(\text{aq}) + 4 \text{O}^{2-}(\text{aq})$
69. Doplňte rovnici: $2 \dots \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
70. Vyberte reakci, při které oxid siřičitý **nepůsobí** ani jako oxidační ani jako redukční činidlo:
- $2 \text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_3$
 - $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$
 - $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{S}$
 - $\text{C} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{S}$
71. Peroxid vodíku může mít oxidační i redukční účinky. Rovnice I – IV popisují některé reakce peroxidu vodíku:
- I. $2 \text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 II. $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 5 \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$
 III. $\text{PbS} + 4 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + 4 \text{H}_2\text{O}$
 IV. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{BaO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- Vyberte správné tvrzení:
- v reakci I a II je peroxid vodíku redukčním činidlem
 - v reakci II je peroxid vodíku oxidačním činidlem
 - v reakci III a IV je peroxid vodíku oxidačním činidlem
 - v reakci IV **není** peroxid vodíku ani oxidačním ani redukčním činidlem
72. Která z následujících reakcí **neprobíhá** ?
- $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2$
 - $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
 - $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
 - $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$
73. Které tvrzení o následujících dvou reakcích je správné ?
- I. $\text{Cu} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2$ II. $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- probíhá pouze reakce I
 - probíhá pouze reakce II
 - probíhají obě reakce
 - neprobíhá žádná reakce
74. Které tvrzení o níže uvedené reakci je **chybné** ?
- $$\text{Zn}(\text{s}) + 2 \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{H}_2(\text{g})$$
- Zn je redukční činidlo
 - Zn reaguje s vodou
 - při reakci se uvolňuje plyn
 - reakce probíhá ve vodném prostředí
75. Při které reakci **nevzniká** sůl ?
- $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \dots$
 - $\text{CO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \dots + \dots$
 - $4 \text{Mg} + 10 \text{HNO}_3 \rightarrow 4 \dots + \dots + 5 \dots$
 - $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \dots + 3 \dots$

76. Doplňte věty z nabídky: Reaguje-li oxid měďnatý s vodíkem, a
 I. vzniká měď II. vodík se redukuje III. vodík se oxiduje IV. vzniká hydroxid měďnatý
 a) III a IV b) I a II c) I a III d) II a IV
77. Vyberte rovnici, která správně vyjadřuje reakci železného hřebíku se zředěnou kyselinou sírovou:
 a) $\text{Fe (s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{FeH}_2 \text{ (s)} + \text{SO}_2 \text{ (g)} + \text{O}_2 \text{ (g)}$
 b) $\text{Fe (s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Fe (s)} + \text{H}_2 \text{ (g)} + 2 \text{O}_2 \text{ (g)}$
 c) $\text{Fe (s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{FeO (s)} + \text{SO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2\text{O (l)}$
 d) $\text{Fe (s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{Fe}^{2+} \text{ (aq)} + \text{SO}_4^{2-} \text{ (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$
78. Určete **chybné** tvrzení:
 a) sodík reaguje s vodou za vzniku NaOH a H_2
 b) zinek reaguje se zředěnou kyselinou chlorovodíkovou za vzniku ZnCl_2 a H_2
 c) při reakci FeSO_4 s okyseleným roztokem KMnO_4 se vyredukuje železo
 d) reakcí hydroxidu vápenatého s oxidem uhličitým vzniká uhličitán vápenatý a voda
79. Oxid siřičitý lze laboratorně připravit reakcí mědi s koncentrovanou kyselinou sírovou. Vyberte rovnici, která vyjadřuje tento děj:
 a) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 b) $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuS} + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{O}_2$
 c) $2 \text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cu}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 d) $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
80. Zapište chemickými rovnicemi děje, které probíhají v přírodě:
 a) přeměnu vápence v rozpustný hydrogenuhličitán vápenatý působením H_2O a CO_2
 b) hoření sulfanu, unikajícího z kráteru sopky
 c) vznik glukosy fotosyntézou z CO_2 a H_2O v zelených rostlinách
 d) rozklad glukosy za vzniku ethanolu a CO_2 při jejím kvašení
81. Seřadte následující kyseliny od nejsilnější k nejslabší: HIO_4 ($K_A = 2,82 \cdot 10^{-2}$), HClO ($K_A = 2,95 \cdot 10^{-8}$), HCN ($K_A = 6,03 \cdot 10^{-10}$), HNO_2 ($K_A = 5,13 \cdot 10^{-4}$).
 a) HCN , HClO , HNO_2 , HIO_4 b) HIO_4 , HNO_2 , HClO , HCN
 c) HCN , HNO_2 , HClO , HIO_4 d) HIO_4 , HClO , HNO_2 , HCN
82. Ve varných konvicích se na stěnách usazuje postupně bílý povlak, který lze odstranit za tepla působením 8 % roztoku kyseliny octové (octa). Zapište a vyčíslete rovnici uvedeného chemického děje.
83. Napište správný chemický vzorec jedlé sody, víte-li, že se jedná o hydrogenuhličitán sodný a napište rovnici jejího tepelného rozkladu.
84. Plynný brom se zavádí do roztoku 1, který obsahuje chloridy, a do roztoku 2, který obsahuje jodidy. Jaká reakce proběhne?
 a) z roztoku 2 se uvolní jod b) z roztoku 1 se uvolní chlor
 c) proběhne reakce v roztoku 1 i 2 d) neproběhne žádná reakce
85. Chemická reakce je doprovázena změnou energie. Grafy A a B znázorňují dvě možnosti změny energie při chemické reakci. Kdy dochází při reakci ke spotřebovávání a kdy naopak k uvolnění energie? Jak se tyto typy reakce nazývají?



1.3 Výpočty

- Vypočítejte hmotnost 0,25 mol methanu CH_4 a počet molekul v tomto látkovém množství.
- Jaký objem představuje za normálního tlaku 56 g dusíku?
- Analýzou látky bylo zjištěno její složení vyjádřeno hmotnostními zlomky: $w(\text{Na}) = 32,4\%$, $w(\text{S}) = 22,5\%$, $w(\text{O}) = 45\%$. Relativní atomové hmotnosti prvků zastoupených ve sloučenině jsou: $\text{Ar}(\text{Na}) = 23$, $\text{Ar}(\text{S}) = 32$, $\text{Ar}(\text{O}) = 16$. Analyzovaná látka je: a) Na_2SO_3 b) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ c) Na_2SO_4 d) žádná z uvedených látek

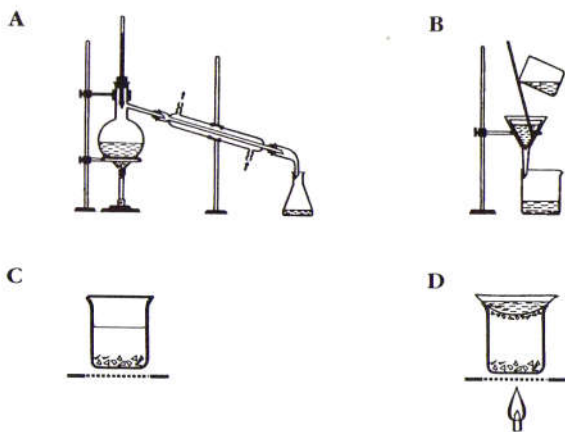
4. Jestliže reakce $2 \text{HCl} + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ proběhne ve směsi 3 molů HCl a 2 molů Ca(OH)_2 . Kolik molů CaCl_2 vznikne?
5. Jaký objem oxidu uhličitého vznikne úplnou oxidací 4 g methanu CH_4 ? $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $M_r(\text{CH}_4) = 16$
6. Vypočítejte pH roztoku H_2SO_4 , jejíž látková koncentrace $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.
7. Jakou hmotnost NaOH obsahuje 400 cm^3 roztoku NaOH o látkové koncentraci $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3$? $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$
8. Kolik gramů glukózy je obsaženo ve 300 g jejího 5% roztoku? Kolik gramů vody musíme k tomuto roztoku přidat, abychom připravili roztok 2%?
9. Spalné teplo methanu CH_4 je 822 kJ/mol. Kolik tepla se uvolní úplným spálením 4,00 g methanu?
10. Kolik molů kyslíku (O_2) může maximálně vzniknout tepelným rozkladem 3 molů oxidu rtuťnatého?
a) 3 b) 1,5 c) 2,5 d) 1
11. Kolik gramů: a) HCl je obsaženo v 1 dm^3 7 % roztoku HCl ? $\rho = 1,035 \text{ g.cm}^{-3}$
b) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$ je nutno rozpustit v 1 dm^3 vody na přípravu 5 % roztoku?
c) $\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ potřebujeme na přípravu 500 g 12 % roztoku?
12. Ke 120 g roztoku kyseliny chlorovodíkové ($w = 35 \%$) bylo přidáno 230 cm^3 vody. Určete v procentech hmotnostní zlomek vzniklého roztoku.
13. Kolik molů $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ vznikne smísením 1 molu Al(OH)_3 a 3 molů H_2SO_4 ?
14. Kolik gramů zinku zreagovalo s kyselinou chlorovodíkovou, jestliže objem molekulového vodíku vzniklý při reakci (měřený při 0°C a tlaku 101,3 kPa) byl 44,8 dm^3 ? $[A_r(\text{Zn}) = 65,38]$
15. Jaké teplo se uvolní (v kJ) při vzniku 320 g produktu, probíhá-li reakce podle rovnice:
 $2 \text{Fe(s)} + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ $Q_m = - 822 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $[M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160]$
a) $1,644 \cdot 10^3$ b) $4,11 \cdot 10^2$ c) $8,22 \cdot 10^2$ d) $2,63 \cdot 10^5$
16. V reakční směsi je přítomno 1,5 molu chloridu vápenatého a 2 moly dusičnanu stříbrného. Kolik molů chloridu stříbrného vznikne ?
17. Jaký objem H_2S (v cm^3) se uvolní při reakci 5 g FeS s nadbytkem HCl při teplotě 0°C ? Výsledek zaokrouhlete na celé číslo.
 $[A_r(\text{Fe}) = 56, A_r(\text{S}) = 32]$
18. Tepelným rozkladem manganistanu draselného vzniká oxid manganičitý, manganan draselný a molekulový kyslík. Kolik gramů oxidu manganičitého vzniklo, jestliže se při reakci uvolnilo 0,08 mol molekulového kyslíku ? $[A_r(\text{Mn}) = 55, A_r(\text{O}) = 16]$
19. Kolik cm^3 roztoku kyseliny sírové ($w = 9 \%$, $\rho = 1 \text{ g.cm}^{-3}$) musíme nechat zreagovat s hliníkem, abychom získali 11,41 g síranu hlinitého ? Výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo. $[A_r(\text{H}) = 1,0; A_r(\text{O}) = 16,0; A_r(\text{Al}) = 27,0; A_r(\text{S}) = 32,1]$
20. Nikotin je jedovatá látka, obsažená v tabáku. Patří mezi alkaloidy, a tedy mezi dusíkaté heterocyklické sloučeniny. Nikotin obsahuje 74 % uhlíku, 8,7 % vodíku a 17,3 % dusíku. Jeho molární hmotnost je 162 g.mol^{-1} . Jaký je sumární vzorec nikotinu ?
a) $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}$ b) $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$ c) $\text{C}_6\text{H}_9\text{N}$ d) $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{N}_2$
21. Reakcí hliníku s nadbytkem kyseliny chlorovodíkové vzniklo 0,3990 mol vodíku. Jaká byla původní hmotnost hliníku ?
22. Spalování butanu probíhá podle rovnice: $2 \text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + 13 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 8 \text{CO}_2(\text{g}) + 10 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
Jaký objem CO_2 vznikne spálením 1 molu butanu za teploty 0°C a tlaku 101,3 kPa ?
a) 179,2 dm^3 b) 89,6 dm^3 c) 44,8 dm^3 d) 22,4 dm^3
23. Kuchyňská sůl (NaCl) a cukr ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) se náhodou smíchaly dohromady. Dokonalým spálením 5 g této směsi vzniklo 2,2 g CO_2 . Kolik procent soli směs obsahovala ?
24. Vypočítejte látkovou koncentraci kyseliny sírové $c(\text{H}_2\text{SO}_4)$, jestliže 25 ml jejího roztoku bylo zneutralizováno 15 ml roztoku NaOH o látkové koncentraci $c(\text{NaOH}) = 0,15 \text{ mol . dm}^{-3}$.
25. Vypočítejte objem $5,4 \cdot 10^{23}$ molekul benzenu, je-li hustota 0,88 g.cm^{-3} .
26. Kolik gramů Ca , C a O je obsaženo v 5 g uhličitanu vápenatého?

27. Vypočítejte hmotnost CaO, který vznikne pálením 500 kg vápence, jestliže vápenec obsahuje 10% nečistot.
28. Hmotnostní zlomek NaOH v jeho vodném roztoku je 0,1. Určete jeho molární koncentraci. ($\rho = 1,087 \text{ g.cm}^{-3}$)
29. 1 dm³ vodného roztoku HCl s molární koncentrací 2,85M má hmotnost 1 039 g. Vypočítejte hmotnostní zlomek tohoto roztoku.
30. Ke 200 g 10% roztoku NaCl přidáme 150 g 15% roztoku NaCl. Pak přidáváme pevný NaCl tak, aby vznikl 25% roztok. Kolik gramů pevného NaCl přidáme a kolik gramů bude mít vzniklý roztok?
31. Vypočítejte pH roztoku NaOH, který obsahuje 4 g NaOH v 1 dm³ roztoku.
32. Určete hmotnost dihydrátu kyseliny šťavelové potřebné pro přípravu 250 cm³ roztoku o koncentraci $c = 0,5 \text{ mol.dm}^{-3}$.

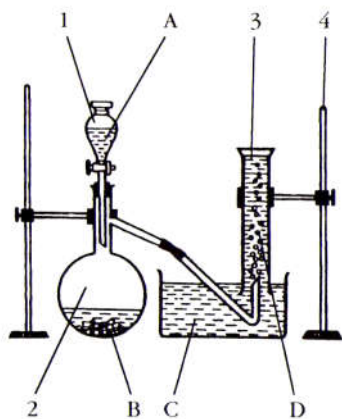
1.4 Anorganická a analytická chemie, směsi

- Vzorek soli při "plamenové" zkoušce zbarvil plamen kahanu světle fialově (ověřeno pozorováním modrým Co sklem). Roztok soli poskytl s roztokem AgNO₃ bílou sraženinu, která se dobře rozpustila v nadbytku roztoku amoniaku. Která sůl byla analyzována?
- Kyslík a dusík se průmyslově vyrábějí:
 - elektrolýzou amoniaku
 - tepelným rozkladem solí
 - katalytickým rozkladem peroxidu vodíku a hydrazinu
 - frakční destilací kapalného vzduchu
- Určete **nesprávné** tvrzení:
 - sodík reaguje s vodou za vzniku NaOH a H₂
 - H₂O₂ se katalyticky rozkládá za vzniku H₂O a O₂
 - elektrolýza je oxidačně redukční děj
 - kyselina chlorovodíková reaguje s uhličitánem vápenatým za vzniku oxidu uhelnatého a vody
- Které tvrzení o amoniaku **není** správné ?
 - molekula amoniaku obsahuje jeden volný elektronový pár
 - rozpuštěním amoniaku ve vodě vzniká roztok o pH < 7
 - amoniak reaguje s kyselinami za vzniku solí typu NH₄⁺A⁻
 - amoniak je za laboratorní teploty plyn
- Který plyn přítomný ve znečištěném vzduchu reaguje s dešťovou vodou za vzniku kyseliny ?
 - SO₂
 - N₂
 - O₃
 - CH₄
- Kovový sodík se připravuje elektrolyticky z taveniny NaCl. Při elektrolýze vzniká:
 - na katodě Na, na anodě O₂
 - na katodě H₂, na anodě Na
 - na katodě Na, na anodě Cl₂
 - na katodě Cl₂, na anodě Na
- Které prvky jsou za normálních podmínek plyny ?
 - vodík a všechny halogeny
 - brom a všechny prvky 18. skupiny
 - všechny chalkogeny a všechny halogeny
 - vodík a všechny prvky 18. skupiny
- Chlorid stříbrný se liší od chloridu sodného:
 - rozpuštěností
 - barvou
 - skupenstvím
 - nábojem kationtu
- Kterou vlastnost mají společnou uhlík, dusík a kyslík ?
 - jejich atomy mohou vytvářet násobné vazby
 - ve sloučeninách jsou atomy všech těchto prvků maximálně trojvazné
 - v přírodě se **nevyskytují** volně
 - jejich hydridy jsou za laboratorní teploty (25°C) plynné látky
- Frakční destilací kapalného vzduchu se průmyslově vyrábí: I. vodík II. kyslík III. vzácné plyny IV. oxid uhelnatý
 Správná odpověď je: a) I a IV b) II a I c) III a IV d) II a III
- Který plyn **nereaguje** s vodou za vzniku kyseliny ?
 - SO₂
 - HCl
 - CO₂
 - NH₃

12. Vodík – za běžných podmínek (20°C, 101,3 kPa) I. má menší hustotu než vzduch
II. má teploty tání a varu vyšší než 0°C
III. patří mezi nekovy
IV. v přírodě vytváří molekuly H₂
Správná tvrzení jsou: a) II, IV b) II, III c) II, III, IV d) I, III, IV
13. Kyslík – za běžných podmínek (20°C, 101,3 kPa) I. má menší hustotu než vzduch
II. má teploty tání a varu vyšší než 0°C
III. patří mezi nekovy
IV. v přírodě vytváří molekuly O₂
Správná tvrzení jsou: a) III, IV b) II, III c) I, II d) I, IV
14. Neon – za běžných podmínek (20°C, 101,3 kPa) I. má menší hustotu než vzduch
II. má teploty tání a varu vyšší než 0°C
III. patří mezi nekovy
IV. v přírodě vytváří molekuly Ne₂
Správná tvrzení jsou: a) I, IV b) II, III c) I, III d) I, II
15. Chlor – za běžných podmínek (20°C, 101,3 kPa) I. má menší hustotu než vzduch
II. má teploty tání a varu vyšší než 0°C
III. patří mezi nekovy
IV. v přírodě vytváří molekuly Cl₂
Nesprávná tvrzení jsou: a) I, IV b) IV, III c) II, III d) I, II
16. 3 % roztok peroxidu vodíku se používá jako dezinfekční prostředek na rány, protože:
a) voda, která vzniká rozkladem peroxidu vodíku otevřená poranění omyje
b) roztok peroxidu vodíku zvyšuje srážlivost krve
c) 3 % roztok peroxidu vodíku rozkládá krev
d) reakcí s enzymy obsaženými v krvi vzniká atomární kyslík, který ničí mikroorganismy
17. Trvalou tvrdost vody způsobují, přechodnou tvrdost vody způsobují
a) chloridy, uhličitany b) sírany, hydrogenuhličitany c) uhličitany, chloridy d) hydrogenuhličitany, sírany
18. Vyberte kyselinu se silnými oxidačními účinky: a) HCl b) H₃PO₄ c) H₂SO₃ d) HNO₃
19. Mezi charakteristické vlastnosti alkalických kovů patří:
a) velká tvrdost, vysoká teplota tání, malá reaktivita
b) velká tvrdost, nízká teplota tání, malá reaktivita
c) malá tvrdost, nízká teplota tání, velká reaktivita
d) malá tvrdost, vysoká teplota tání, velká reaktivita
20. Vyberte správné tvrzení o zbarvení plamene těkavými sloučeninami vápníku, stroncia, barya a sodíku:
a) Sr²⁺ barví plamen žlutě b) Ca²⁺ a Ba²⁺ barví plamen červeně
c) Ba²⁺ barví plamen zeleně d) Na⁺ barví plamen modře
21. Jedním z běžných úkolů v chemické laboratoři je oddělení složek směsi sedimentací, filtrací, krystalizací, sublimací nebo destilací. Přiřaďte jednotlivé aparatury A – D ke způsobu oddělování složek směsí.

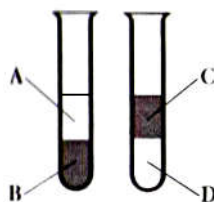


22. Při přípravě oxidu dusnatého v laboratoři používáme obvykle jako výchozí látky měď a 15 – 20 % roztok kyseliny dusičné. Unikající bezbarvý plyn jímáme do válce nad vodou, další produkt reakce je rozpustná sůl modré barvy. Uveďte názvy chemikálií A – D a pomůcek 1 – 4 v aparatuře na přípravu plynu a napište rovnici probíhající reakce.



23. V průběhu pokusu jsme zjišťovali, zda se rozpouští jod a manganistan draselný ve vodě a v benzinu. Výsledek pokusu ukazuje obrázek. Přiřaďte vrstvám A – D jejich správné složení.

- 1 roztok jodu v benzinu
- 2 roztok manganistanu draselného ve vodě
- 3 voda
- 4 benzin



24. Kterou vlastnost **nemají** společnou kadmium a rtuť ?

- a) skupenství při teplotě 20°C a tlaku 101,3 kPa
- b) tepelnou a elektrickou vodivost
- c) toxické vlastnosti jejich solí
- d) tvorbu solí s kationem M^{2+}

25. V analytické chemii se důležité ionty dokazují srážecími reakcemi se skupinovými činidly. Mezi skupinová činidla pro anionty patří $AgNO_3$ a $BaCl_2$. Napište chemické rovnice analytického důkazu iontů Cl^- , CrO_4^{2-} , SO_4^{2-} a vzorec sraženiny, jejíž vznik je důkazem přítomnosti iontů v roztoku, označte symbolem pevné látky (s).

26. Roztok neznámé soli reaguje s roztokem kyseliny chlorovodíkové za vzniku bílé sraženiny. neznámou solí je:

- a) síran měďnatý
- b) bromid vápenatý
- c) octan sodný
- d) dusičnan stříbrný

2. Organická chemie

2.1 Rozdělení organických látek, názvosloví, vzorce

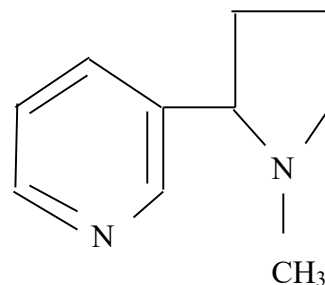
1. Napište vzorce a systematické názvy všech izomerů uhlovodíku C_5H_{12} .
2. Napište vzorce a systematické názvy všech acyklických polohových izomerů uhlovodíku C_4H_6 .
3. Vysvětlete pojem a uveďte příklad: a) alkyl b) alkenyl c) aryl d) acyl
4. Napište konstituční vzorec a systematický název nejjednoduššího opticky aktivního alkanu.
5. Napište konstituční vzorec a název: a) halogenderivátu uhlovodíku o souhrnném vzorci C_2HCl
 b) tří uhlíkatého etheru
 c) nejjednoduššího primárního, sekundárního a terciárního aminu
 d) nejjednodušší aromatické nitrosloucheniny a nejjednoduššího aromatického aminu
 e) dvou uhlíkatého aldehydu a nejjednoduššího ketonu
 f) nejjednoduššího primárního, sekundárního a terciárního alkoholu
 g) dvou nejjednodušších karboxylových kyselin
6. Napište vzorce a systematické názvy isoprenu a chloroprenu. Které látky vznikají jejich polymerací?

7. Které z následujících kyselin nejsou opticky aktivní?
- | | |
|--------------|-----------------------|
| a) vinná | e) salicylová |
| b) mléčná | f) 2 – aminopropanová |
| c) citronová | g) aminooctová |
| d) jablečná | h) pyrohroznová |

8. Napište, mezi jaký druh organických sloučenin patří tato látka (nikotin).

Napište souhrnný vzorec nikotinu.

Vypočítejte hmotnostní zlomek dusíku v této toxické sloučenině.

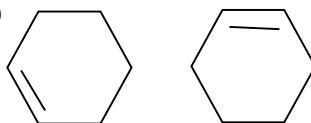


9. Který z uvedených vzorců není správný?

- a) $C_2H_4Cl_2$ b) C_2H_5Cl c) C_2H_4Cl d) $C_2H_2Cl_4$

10. Které dva vzorce představují stejné sloučeniny?

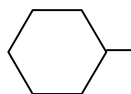
- a) CH_3COOH , $HCOOCH_3$
b) $CHCl_2 - CH_3$, $CH_3 - CHCl_2$
c) $CH_2 = C = CH - CH_3$, $CH_2 = CH - CH = CH_2$
d)



11. Určete správný počet vazeb sigma a pi ve sloučenině $HCHO$. a) $2\sigma, 2\pi$ b) $3\sigma, 2\pi$ c) $3\sigma, 1\pi$ d) $2\sigma, 1\pi$

12. Přiřaďte k sobě uhlovodíkový zbytek a jeho název:

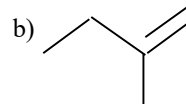
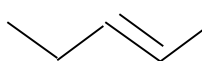
- | | |
|-----------------|--------------|
| A $CH_3 -$ | 1 vinyl |
| B $CH_3CH_2 -$ | 2 ethyl |
| C $C_6H_5 -$ | 3 cyklohexyl |
| D $CH_2 = CH -$ | 4 fenylyl |
| E | 5 methyl |



13. Pojmenujte systematickým názvem sloučeniny:

- a) $BrCH_2 - CHBr_2$
b) $(CH_3)_3C - CH_2 - CH_3$
c) $CH_2 = CClCH = CH_2$

14. Pojmenujte systematickým názvem sloučeniny: a)



15. Typické vaznosti prvků, přítomných v organických sloučeninách, jsou:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| a) C 4, H 1, N 3, O 2, halogeny 1 | b) C 4, H 1, N 5, O 2, halogeny 1 |
| c) C 4, H 1, N 4, O 2, halogeny 2 | d) C 4, H 1, N 3, O 1, halogeny 1 |

16. Kolik vazeb σ obsahuje acetaldehyd CH_3CHO ?

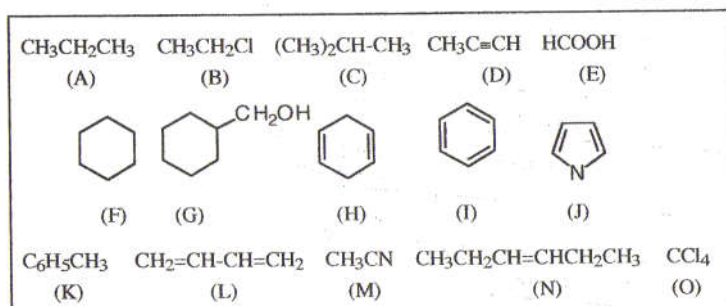
- a) 3 b) 6 c) 5 d) 7

17. Které z uvedených vzorců **nepředstavují** reálné sloučeniny?

- | | | | | | |
|--------------|-------------------|---------------|-------------------|----------------|---------------|
| A) CH_4 | B) C_2H_6 | C) C_2H_8 | D) C_3H_6 | E) C_3H_{10} | F) C_2H_5Cl |
| G) C_2H_6N | H) $C_6H_{12}O_6$ | I) C_2H_4Cl | J) $C_6H_{10}O_4$ | K) C_4H_5N | |

18. Roztřídte sloučeniny uvedené v rámečku. Písmena označující správné(ou) sloučeniny(u) přiřaďte ke správné skupině sloučenin:

uhlovodíky: alkaný
alkeny
alkyny
alkadieny
cykloalkany
cykloalkadieny
areny
deriváty uhlovodíků



19. Sloučenina $\text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ je: a) nukleová kyselina



- b) dipeptid
c) bílkovina
d) β - aminokyselina

20. Každé sloučenině A – D přiřaďte správný souhrnný (sumární) vzorec:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| A aceton | 1 $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ |
| B propan – 2 – ol | 2 $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ |
| C ethyl(methyl)ether | 3 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ |
| D propanon | 4 $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ |

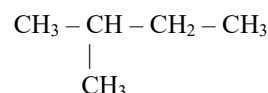
21. Která dvojice vzorců představuje amid kyseliny octové a methylester kyseliny propionové ?

- a) $\text{CH}_3\text{COONH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_3$
b) CH_3CONH_2 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$
d) CH_3CONH_2 , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$

22. Ve které variantě dvojice sloučenin **nepředstavuje** konstituční izomery ?

- | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------------|
| a) $(\text{CH}_3)_4\text{C}$ | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ | b) CH_3COOH | HCOOCH_3 |
| c) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ | $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$ | d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ | CH_3COCH_3 |

23. Kolik konstitučních izomerů o souhrnném vzorci $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ lze odvodit od uhlovodíku



- a) 1 b) 3 c) 4 d) 5

24. Které z uvedených cyklických uhlovodíků **nemají** aromatický charakter ?

- A) naftalen B) cyklohexen C) benzen D) cyklopentadien E) methylcyklohexan
F) cyklopropan G) anthracen H) styren

25. Mezi fenoly **nepatří**:

- a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ b) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ d) $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_3$

26. Přiřaďte každému skupinovému názvu A – F správný vzorec 1 – 6, která je jeho příkladem:

- | | |
|-----------|---|
| A aldehyd | 1 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ |
| B amid | 2 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ |
| C amin | 3 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ |
| D ether | 4 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ |
| E ester | 5 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$ |
| F keton | 6 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ |

27. Počet nasycených acyklických izomerů alkanu $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, který má molární hmotnost $86 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, je:

- a) 2 b) 3 c) 4 d) 5 e) 6

28. Sloučeniny propan – 1 – ol a propan – 2 – ol představují z hlediska izomerie:

- a) konformační (konfigurační) izomery
b) optické izomery (optické antipody)
c) konstituční (strukturní) izomery
d) geometrické (cis- a trans-) izomery

29. Přiřaďte každému skupinovému názvu A – F správný vzorec 1 – 6, která je jeho příkladem:

- | | |
|----------------------|--|
| A primární amin | 1 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ |
| B sekundární amin | 2 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ |
| C terciární amin | 3 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$ |
| D nitrosloučenina | 4 $\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_3)_2$ |
| E thiol | 5 CH_3NHCH_3 |
| F sulfonová kyselina | 6 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH}$ |

30. Která sloučenina je amid ?

- a) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ b) $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{COONH}_4$ c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NHCH}_3$ d) $(\text{CONH}_2)_2$

31. Vzorec $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ je označován jako:

- a) strukturní b) souhrnný (sumární) c) empirický d) racionální

32. Která sloučenina je amin ?

- a) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{N} = \text{N} - \text{C}_6\text{H}_5$ b) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$ c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$ d) CH_3NHCH_3

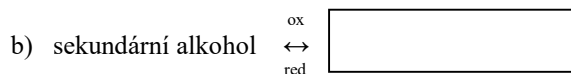
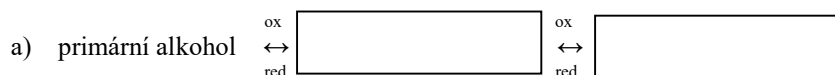
33. Která sloučenina je alkohol ?
 a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ b) HOOCCH_3 c) CH_3CHO d) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
34. Která sloučenina je ether ?
 a) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3$ b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ c) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2$ d) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
35. Která sloučenina je aminokyselina ?
 a) $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$ b) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ c) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ d) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
36. Která sloučenina je ester ?
 a) $\text{HCOOCH}_2\text{CH}_3$ b) $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{O}$ c) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCOCH}_3$ d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$
37. Obecný vzorec sekundárních alkoholů je:
 a) R_2CHOH b) R_3COH c) RCH_2OH d) RCHO
38. Obecný vzorec ketonů je:
 a) $\text{R} - \text{OH}$ b) $\text{R} - \text{CO} - \text{R}$ c) $\text{R} - \text{CH} = \text{O}$ d) $\text{R} - \text{O} - \text{R}$
39. Které z uvedených sloučenin A – E jsou ketony ?
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$
A **B** **C** **D** **E**
 a) C, D, E b) C, E c) A, B, C, D d) B, C, E
40. Seřadte sloučeniny:
 $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$ $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$
A **B** **C** **D**
 v pořadí: amin, amid, ester, keton.
 a) D, B, A, C b) B, D, A, C c) B, D, C, A d) D, B, C, A
41. Vzorec $\text{R} - \text{CHO}$ je obecný vzorec:
 a) ketonu b) hydroxyderivátu c) karboxylové kyseliny d) aldehydu
42. Vzorec $\text{R} - \text{NH} - \text{R}$ je obecný vzorec:
 a) primárního aminu b) sekundárního aminu c) terciárního aminu d) amidu
43. Kolik jednoduchých vazeb obsahuje butan ?
 a) 8 b) 10 c) 12 d) 13
44. Jaký je souhrnný vzorec:
 a) pátého členu homologické řady alkanů
 b) čtvrtého členu homologické řady alkenů
 c) šestého členu homologické řady alkynů
 d) třetího členu homologické řady alkadienů
45. Následující molekuly zařadte do homologických řad: C_4H_8 , C_3H_8 , C_5H_8

2.2 Chemické reakce

1. Uveďte příklad a sestavte chemickou rovnici: a) esterifikace
 b) substituce
 c) adice
 d) eliminace
2. Napište rovnice hoření libovolného: a) alkanu b) alkenu c) alkynu d) alkoholu
3. Uveďte příklad: a) adice b) substituce c) eliminace d) přesmyku
4. Vyjádřete chemickými rovnicemi: a) katalytickou hydrataci ethenu
 b) polymeraci propenu
 c) adici chlorovodíku na propen
 d) polymeraci butadienu
5. Vyjádřete chemickými rovnicemi: a) katalytickou hydrogenaci benzenu
 b) chloraci toluenu vyvolanou UV zářením
 c) nitraci toluenu
 d) polymeraci styrenu

6. Doplňte rovnice a názvy produktů:
- $\text{CH}_3 - \text{Br} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} \rightarrow$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HI} \rightarrow$

7. Doplňte do rámečků názvy správných sloučenin:



8. Doplňte rovnice a názvy reakcí:
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xleftrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$
 - $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow$

9. Přiřaďte k sobě správně reakci a její organický produkt:

- | | | | |
|---|---|---|--|
| A | $\text{R} - \text{COCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ | 1 | RCOOH |
| B | $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow$ | 2 | $\text{R} - \text{CHBr} - \text{CH}_3$ |
| C | $\text{R} - \text{OH} + \text{HCl} \rightarrow$ | 3 | $(\text{CH}_3)_2\text{CBrCH}_3$ |
| D | $\text{R} - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$ | 4 | $\text{R} - \text{Cl}$ |
| | | 5 | $\text{R} - \text{O} - \text{R}$ |

- a) A5, B4, C2, D1 b) A2, B3, C5, D1 c) A1, B3, C4, D2 d) A1, B2, C5, D3

10. Přiřaďte k sobě správně reakci a její organický produkt:

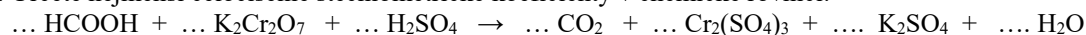
- | | | | |
|---|--|---|---------|
| A | $\text{R} - \text{OH} \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}}$ | 1 | keton |
| B | $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow[\text{O}]{\text{kat}}$ | 2 | alkan |
| C | $\text{R} - \text{CH} - \text{OH} \xrightarrow{\text{O}}$ | 3 | alken |
| D | $\text{CH}_3 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{COOH} \xrightarrow{-\text{CO}_2}$ | 4 | aldehyd |

- Správná odpověď je: a) A3, B2, C1, D4 b) A3, B2, C4, D1 c) A2, B3, C4, D1 d) A2, B3, C1, D4

11. Přiřaďte k sobě správně reakci a její organický produkt:

- | | | | |
|---|--|---|----------------|
| A | $\text{R} - \text{OH} + \text{HBr} \rightarrow$ | 1 | alkoholát |
| B | $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{R} - \text{OH} \xrightarrow{\text{O}}$ | 2 | ester |
| C | $\text{R} - \text{CH}_2\text{OH} \rightarrow$ | 3 | halogenderivát |
| D | $\text{R} - \text{OH} + \text{Na} \rightarrow$ | 4 | aldehyd |

12. Určete nejmenší celočíselné stechiometrické koeficienty v chemické rovnici:

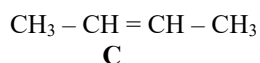


13. K reakcím a) – e) přiřaďte správně označení z nabídky – adice, eliminace, substituce, přesmyk.

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaI}$
- $\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCH}_3 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_3$
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH} = \text{CH}_2 + \text{H}_2$
- cyklohexan $\rightarrow$ benzen + H_2
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$

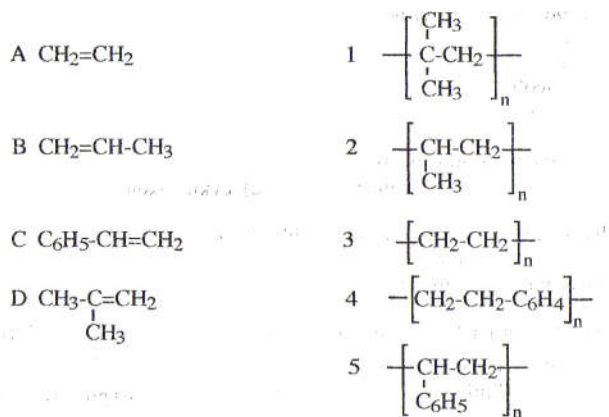
14. Z uvedených sloučenin A – D vyberte tu:

- která hydrolýzou poskytuje ethyn (acetylen)
- jejíž polymerací vzniká plast o konstituci $-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2-$
- od které existují *cis* – *trans* stereoisomery
- ze které se vyrábí ethanol



15. Napište chemickými rovnicemi a pojmenujte produkty reakce propenu s: a) HCl b) Br_2 c) H_2 d) H_2O

16. Jako diazotaci označujeme vznik:
a) alkylamoniové soli b) oxoniové soli c) diazoniové soli d) azobarviva
17. Oxidací primárního alkoholu vznikne:
a) alkan b) aldehyd c) keton d) kyselina
18. Oxidací sekundárního alkoholu vznikne:
a) alken b) aldehyd c) keton d) kyselina
19. Jaký plyn uniká při reakci draslíku s bezvodým ethanolem ?
a) $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ b) ethan c) ethen d) vodík
20. Jaký produkt vznikne reakcí ethanolu se sodíkem ?
a) ester b) aldehyd c) alkoxid d) chlorid
21. Určete X v chemické rovnici:
 $\text{X} + 3 \text{NaOH} \rightarrow 3 \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COONa} + \text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$
a) disacharid b) triacylglycerol c) karboxylová kyselina d) monoacylglycerol
22. Která z uvedených kyselin **nevzniká** při kyselé hydrolyze přírodních acylglycerolů ?
a) kyselina palmitová b) kyselina olejová c) kyselina stearová d) kyselina vinná
23. Přiřaďte k sobě správně reakci a její organický produkt:
A $\text{RCOOH} + \text{ROH} \rightarrow$ 1 RCOOR
B $\text{R-NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow$ 2 $\text{RCH}(\text{OH})\text{CH}_3$
C $\text{ROH} + \text{HCl} \rightarrow$ 3 $(\text{R-NH}_3)^+\text{Cl}^-$
D $\text{RCH=CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ 4 R-Cl
5 ROR
a) A5, B4, C2, D1 b) A1, B3, C4, D2 c) A2, B3, C5, D1 d) A2, B4, C5, D2
24. Glyceroltrinitrát $\text{CH}_2\text{ONO}_2 - \text{CHONO}_2 - \text{CH}_2\text{ONO}_2$ je hlavní účinnou složkou průmyslové výbušniny dynamitu. Při výbuchu se rozkládá za uvolnění značného množství plynných produktů – kyslíku, dusíku, vodní páry a oxidu uhličitého. Napište rovnici této reakce a vypočítejte objem plynů, který vznikne při výbuchu 1 kg nitroglycerinu za normálních podmínek.
25. Ke každému monomeru A – D přiřaďte odpovídající polymer:



Správná odpověď je: a) A3, B1, C4, D2 b) A3, B2, C5, D1 c) A2, B3, C5, D1 d) A3, B2, C4, D2

2.3 Organické látky

1. Která tvrzení o sloučenině $\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$ jsou správná?



- I. sloučenina je izomerní s penta – 1,3 – dienem
II. sloučenina se nazývá 2 – methylbuta – 1,4 – dien
III. polymerací sloučeniny vzniká látka podobná přírodnímu kaučuku
IV. na sloučenině může probíhat dehydrogenace
V. na sloučenině snadno dochází k nukleofilní substituci

Správná tvrzení jsou: a) III, IV b) II, III, IV c) všechna d) I, III, IV

2. Z následujících tvrzení vyberte ta, která jsou správná:
- Ve sloučenině $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ jsou všechny atomy C čtyřvazné
 - Částice OH^- je radikál
 - Izomery jsou sloučeniny, které mají stejný souhrnný vzorec, liší se však konstitucí
 - Uhlovodíky jsou složeny pouze z atomů C a H
 - Reakce $\text{CH}_2=\text{CHCl} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl} - \text{CHCl}_2$ je substituce
- a) I, III, IV b) všechna tvrzení jsou správná c) I, II, III, IV d) I, III, IV, V
3. Určete, která tvrzení týkající se reakcí organických sloučenin jsou správná:
- nukleofilní činidlo napadá při reakci tu část molekuly, kde je přebytek elektronů
 - spalování methanu **není** oxidačně-redukční proces
 - reakcí propenu s bromem vzniká 1,2 – dibrompropan
 - elektrofilní adice je typická pro alkeny
 - částice $\text{CH}_3 \cdot$ je radikál
- Správná tvrzení jsou: a) všechna b) III, IV, V c) II, III, IV, V d) I, III, IV
4. Která tvrzení o uhlovodíku $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}=\text{CH}_2$ jsou správná?
- Uhlovodík se nazývá 2 – methylbuta – 1,4 – dien.
 - Polymerací uhlovodíku vzniká látka podobná přírodnímu kaučuku.
 - Uhlovodík podléhá hydrogenaci.
 - Na uhlovodíku snadno dochází k nukleofilní substituci.
- a) I, III b) II, III c) III, IV d) I, II, III
5. Dimethylether a ethanol mají společné:
- stejný souhrnný vzorec
 - oba mají v molekule hydroxylovou skupinu
 - oba se připravují kvašením sacharosy
 - oba jsou za laboratorní teploty (20°C) kapaliny

3. Biochemie

- Kterými činidly se provádí důkazy redukujících cukrů? Napište schematicky rovnice reakcí, které při důkazech probíhají. Které karbonylové sloučeniny se těmito činidly dokazují?
- Jakými barevnými reakcemi provádíme důkazy bílkovin? Popište tyto reakce například při důkazu vaječného bílku.
- Znárodně vznik dipeptidu kondenzací glycinu a alaninu. Označte peptidovou vazbu.
- Tuky jsou významnou skupinou přírodních látek, které jsou součástí jak těl rostlin, tak živočichů. Jsou to estery vyšších mastných kyselin a trojsytného alkoholu. Je dáno schéma reakce:

$$3 \text{CH}_3[\text{CH}_2]_{14}\text{COOH} + \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array} \rightarrow \dots + \dots$$
 Doplňte ve schématu produkty reakce a chybějící slova v následující větě:
 Produktem reakce je a Která z výchozích látek nebo produktů v uvedené reakci patří mezi tuhy?
- Tzv. zmýdelňování tuků je proces, při kterém vznikají mýdla. Chemicky se přitom jedná o alkalickou hydrolýzu tuku, a to obvykle účinkem NaOH. Napište rovnici zmýdelnění tristearoylglycerolu za vzniku mýdla. Vzorec tohoto mýdla ve schématu podtrhněte. (Systematický název kyseliny stearové je oktadekanová kyselina.)
- Peptidy a bílkoviny jsou sloučeniny složeny z molekul aminokyselin vázaných peptidovou vazbou. Počet aminokyselin v peptidech je 2 – 100, v bílkovinách je větší než 100. Vzorec jednoho z peptidů je:

$$\text{NH}_2 - \text{CH} - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH} - \text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$$

$$\begin{array}{cc} | & | \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$$
 Určete počet aminokyselin, ze kterých je tento peptid složen a počet asymetrických uhlíků, které obsahuje.
 - 2 AMK, 1 C*
 - 3 AMK, 2 C*
 - 4 AMK, 3 C*
 - 5 AMK, 4 C*

7. Kyselina L – askorbová neboli vitamín C je v lidském těle významným antioxidačním činidlem. Znamená to, že se v těle chová jako: a) oxidační činidlo b) redukční činidlo c) kyselina d) zásada
8. Napište souhrnný vzorec: a) aldohexosy b) disacharidu sacharosy c) polysacharidu škrobu d) aldopentosy
9. Mezi polysacharidy patří: a) celulóza b) sacharosa c) laktosa d) amylasa
10. Máme k dispozici roztok enzymu. Rozdělíme ho do dvou kádinek, které obsahují stejný substrát o stejné koncentraci. Později provedeme analýzu obou roztoků a zjistíme, že substrát v kádince 1 byl přeměněn, zatímco substrát v kádince 2 zůstal beze změny. Přitom kádinka 2 zůstala položena na elektrické plotýnce zahřáté na vyšší teplotu. Jestliže tedy enzym v kádince 2 byl bez účinku stalo se to proto, že byl: a) hydrolyzován b) kondenzován c) denaturován d) katalyzován e) dehydratován
11. Která z uvedených látek neobsahuje jako základní stavební kameny glukosu? a) maltosa b) škrob c) glykogen d) insulin e) celulóza
12. Jak za sebou bezprostředně následují metabolické dráhy při aerobním odbourávání cukrů? a) dýchací řetězec → glykolýza → proteosyntéza b) citrátový cyklus → β – oxidace → dýchací řetězec c) glykolýza → citrátový cyklus → dýchací řetězec d) dýchací řetězec → citrátový cyklus → glykolýza
13. Kyselina ribonukleová RNA a kyselina deoxyribonukleová DNA mají ve své struktuře uloženou genetickou informaci, podle níž organismus buduje své tělo. Jaké jsou stavební jednotky těchto kyselin? a) DNA – ribosa; dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin; fosfát
RNA – deoxyribosa; dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a uracil; fosfát b) DNA – deoxyribosa; dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a uracil; fosfát
RNA – ribosa; dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin; fosfát c) DNA – ribosa; dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin; fosfát
RNA – deoxyribosa; dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a uracil; fosfát d) DNA – deoxyribosa; dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a thymin; fosfát
RNA – ribosa; dusíkaté báze: adenin, guanin, cytosin a uracil; fosfát
14. Kyselina L – askorbová je derivátem: a) lipidů b) steroidů c) sacharidů d) aminokyselin
15. Kompletní (úplnou) hydrolyzou nukleových kyselin nevzniká: a) adenin b) adenosin c) pentosa d) kyselina fosforečná
16. V lidském organismu se anaerobní glykolýza: a) uplatňuje jako první krok katabolismu monosacharidů b) uplatní především při nedostatečném přísunu cukru do tkáně c) může uplatňovat jen výjimečně při velké námaze d) projevuje při poruchách ledvin
17. Jaké mohou být konečné produkty odbourávání pyruvátu za: a) aerobních podmínek b) anaerobních podmínek
18. Koenzym je: a) uměle připravený enzym b) enzym, který katalyzuje pouze oxidačně – redukční reakce c) inhibitor snižující rychlost reakce d) nebílkovinná složka enzymu
19. Adenin je: a) aminokyselina b) alkaloid c) heterocyklická sloučenina d) makroergická sloučenina
20. Která z uvedených sloučenin patří mezi hormony: a) cholesterol b) insulin c) karoten d) adenin
21. Konečným(i) produktem (y) při přeměně glukosy za aerobních podmínek v lidském těle je (jsou): a) laktát b) pyruvát c) kyselina maselná d) oxid uhličitý a voda
22. Většina oxidu uhličitého vydechovaná člověkem: a) vzniká v Krebsově cyklu b) je produktem anaerobní glykolýzy c) je vedlejším produktem štěpení peptidové vazby d) se uvolňuje z hydrogenuhličitánů v potravě a nápojích

23. Reakce $\text{CH}_3\text{COCO}(\text{OH})\text{COOH} \xrightarrow{\text{NADH} + \text{H}^+ \rightarrow \text{NAD}^+}$ probíhá v lidském organismu za podmínek a produktem reakce je
a) aerobních, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$
b) aerobních, CH_3CHO , CO_2
c) anaerobních, CH_3COOH , HCOOH
d) anaerobních, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

24. Oxidační dekarboxylací sloučeniny X za přítomnosti koenzymu A (HS – CoA) vzniká v buňkách acetylkoenzym A ($\text{CH}_3 - \text{C} - \text{S} - \text{CoA}$). Sloučenina X je: a) CH_3COONa
 $\begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array}$ b) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$
 c) CH_3COCOOH
 d) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
25. Proces syntézy bílkovin (proteosyntézy) řízený m RNA se nazývá: a) replikace c) translace
 b) transkripce d) dekontaminace
26. Určete správné tvrzení. Sacharosa je sacharid, který: a) hydrolýzou poskytuje směs D-glukosy a D-fruktosy.
 b) redukuje Fehlingovo činidlo.
 c) je monosacharid
 d) obsahuje poloacetalový hydroxyl.
27. Sacharosa je: a) polysacharid
 b) monosacharid
 c) disacharid, poskytující po hydrolýze pouze D-glukosu
 d) disacharid, poskytující po hydrolýze směs D-glukosy a D-fruktosy
28. O rozdílu mezi D-glukosou a D-fruktosou lze říci:
 a) glukosa patří k redukujícím, fruktosa k neredukujícím cukrům
 b) glukosa patří mezi aldosa, fruktosa mezi ketosa
 c) glukosa patří k hexosám, fruktosa k pentosám
 d) fruktosa patří k redukujícím, glukosa k neredukujícím cukrům
29. Bavlina je: a) polysacharid b) bílkovina c) ester vyšší mastné kyseliny a glycerolu d) polyterpen
30. Vzorec aminokyseliny alaninu je:
 Vyberte správné tvrzení:
 a) molekula alaninu je rovinná
 b) molekula alaninu není opticky aktivní
 c) molekula alaninu obsahuje peptidickou vazbu
 d) dvě molekuly alaninu spolu reagují za vzniku molekuly vody a dipeptidu
- $$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
31. Mezi hydroxykyseliny **nepatří**:
 a) kyselina pyrohroznová b) kyselina citronová c) kyselina vinná d) kyselina jablečná
32. Volné aminokyseliny vznikají z molekul bílkoviny:
 a) oxidačním štěpením b) tepelnou denaturací c) hydrolýzou peptidové vazby d) eliminací vody
33. Určete **chybné** tvrzení:
 a) sacharosa je disacharid b) ATP je primárním zdrojem energie v buňce
 c) glykolýza probíhá za anaerobních podmínek d) DNA i RNA obsahují v molekulách D-ribosu
34. Vstupní látkou, která se odbourává v citrátovém (Krebsově) cyklu je:
 a) acetylkoenzym A b) kyselina mléčná c) kyselina citronová d) glukosa-6-fosfát
35. NAD^+ je:
 a) makroergická sloučenina b) nukleová kyselina c) přírodní polymer d) koenzym
36. Která ze zkratk představuje z biochemického hlediska nejvýznamnější makroergickou sloučeninu?
 a) PVC b) NAD^+ c) ATP d) DNA
37. Cytosin je:
 a) aminokyselina b) alkaloid c) heterocyklická sloučenina d) monosacharid
38. Doplňte vzorec, vzniklého produktu:
 $2 \text{H}_2\text{NCH}_2\text{COOH} \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O}$
39. Které z uvedených makromolekulárních sloučenin poskytují hydrolýzou α – aminokyseliny?
 a) lipidy b) polysacharidy c) bílkoviny d) nukleové kyseliny
40. Určete správné tvrzení:
 a) želatina je bílkovina b) sacharosa je makromolekulární sloučenina
 c) vitamín C **není** organická sloučenina d) celulóza je polypeptid