

Sbírka maturitních úloh

z chemie

2023/2024

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? Urči názvy látek
a) HOCN , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, NaHS , KHSO_3 , $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$
b) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, NaHS , KHSO_3 , HSCN , CH_4
c) MgHPO_4 , $\text{Al}(\text{HSO}_4)_3$, KHCO_3 , NaHS_2O_7 , NaHS
d) KHCO_3 , NaHS_2O_7 , HCN , H_2MnO_4 , NH_4SCN
- Napiš vzorce následujících sloučenin:
a) oxid fosforečný
b) fluorid jodistý
c) chlorečnan draselný
d) kyselina pentahydrogenjodistá
e) dihydrogenfosforečnan vápenatý
f) dodekahydrát síranu draselno-hlinitého
- Napiš názvy následujících sloučenin:
a) N_2O
b) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
c) BaO_2
d) CaH_2
e) HClO_4
f) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Napiš vzorce daných oxidů. 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
- Urči alternativu, ve které jsou uvedeny správně vzorce karbidu vápenatého, chloristanu amonného, dihydrogenfosforečnanu hlinitého a thiosíranu draselno-hlinitého:
a) Ca_2C , NH_4ClO_7 , $\text{Al}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_4$
b) CaC_2 , NH_4ClO_4 , $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$
c) Ca_2C , NH_4ClO_4 , $\text{Al}(\text{H}_2\text{PO}_4)_3$, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_4$
d) CaC_2 , NH_4ClO_7 , $\text{Al}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- Správně jsou pojmenovány sloučeniny ve dvojici:
a) NH_4NO_3 dusičnan amonný b) $\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$ síran olovnatý
 Cr_2O_3 oxid chromitý HClO_4 kyselina chloristá
c) CoCl_3 chlorid kobaltitý d) CaHPO_4 hydrogenfosforečnan vápenatý
 K_2MnO_4 manganistan draselný AgNO_3 dusičnan stříbrný
- Správně jsou zapsané vzorce ve dvojici sloučenin:
a) kyanid draselný KCN b) sulfid měďný Cu_2S
disiřičitan sodný $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ oxid vanadičný V_2O_5
c) fosfan PH_4 d) fluorid sírový FS_6
chroman sodný Na_2CrO_4 peroxid barnatý BaO_2
- Zapiš 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, sylvin, bílá skalice.
- Který vzorec ze čtyř následujících sloučenin prvku Z je nesprávný? a) Z_2O_3 , b) $\text{Z}_2(\text{SO}_4)_3$, c) ZPO_4 , d) Z_2Cl_3
- Která sloučenina je složena z alkalického kovu a halogenu?
a) CaO b) CsBr c) MgCl_2 d) Na_2S
- Urči 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 .
- Hodnoty oxidačních čísel prvků ve sloučenině jsou důležité pro určení jejího správného vzorce a názvu. Urči, ve které z dvojic sloučenin jsou oxidační čísla atomů přechodných prvků stejná? Urči názvy látek.
a) ZnO , K_2MnO_4
b) FeCl_3 , $\text{Na}_3[\text{CoCl}_6]$
c) Hg_2Cl_2 , NiSO_4
d) Co_2O_3 , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

13. Z uvedených prvků vyber trojici, v níž jsou uvedeny pouze přechodné prvky:
 a) V, Pt, Zn b) Zn, In, V c) Pt, Cu, K d) Sr, Sb, Br
14. Vápník má protonové číslo $Z = 20$ a nukleonové číslo $A = 42$. Kolik elektronů obsahuje jeho kation?
15. Urči, které jádro uvedených atomů má nejvíce neutronů: $^{87}_{38}\text{Sr}$, $^{82}_{34}\text{Se}$, $^{86}_{36}\text{Kr}$, $^{71}_{31}\text{Ga}$.
16. Urči počet elementárních částic v atomu $^{75}_{33}\text{As}$, v kationtu $^{75}_{33}\text{As}^{3+}$.
17. Ve které alternativě jsou uvedeny částice se stejným počtem elektronů:
 a) K^+ , Ca^{2+} , Cl b) Cl^- , Ar , K^+ c) Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} d) F , Na , Ne
18. Doplň údaje v tabulce
- | Z | A | p^+ | e^- | n^0 | název prvku |
|----|-----|-------|-------|-------|-------------|
| | 20 | | | 10 | |
| 12 | 26 | | | | |
| | 127 | | 53 | | |
19. Zápisem nukleonového a protonového čísla u značky prvku vyjádří složení jader izotopů kyslíku. V přírodě se vyskytují tři izotopy s nukleonovými čísly 16, 17, 18.
20. Vodík a deuterium se liší:
 a) počtem neutronů b) počtem protonů c) počtem elektronů d) výrazně chemickými vlastnostmi
21. Znázorni elektronovým vzorcem molekulu chloru, vody a oxidu uhličitého. Která z nich obsahuje nejvíce valenčních elektronů?
22. Zapiš elektronovým vzorcem N_2 , NH_3 , HCl , HCN , H_2O_2 , HCHO .
23. Kolik vazeb σ a kolik vazeb π je v molekule: a) $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ b) H_2SO_4
24. Napiš elektronovým vzorcem a urči počet valenčních elektronů v molekule kyseliny sírové.
25. Který z uvedených symbolů atomových orbitalů je nesprávný? A proč? $3s^1$, $2d^5$, $3f^{10}$, $3d^{10}$, $4p^7$
26. Zapiš a zobraz rámečky: a) pět elektronů v orbitalech 3d
 b) maximální počet elektronů v orbitalech p páté elektronové vrstvy
27. Kation $^{13}_{13}\text{Al}^{3+}$ má elektronovou konfiguraci a obsahuje protonů.
 a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$, 16 b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p$, 10 c) $1s^2 2s^2 2p^6$, 13 d) $1s^2 2s^2 2p^6$, 10
28. Která konfigurace prvku v základním stavu je správná? A proč jsou zbývající nesprávné?
 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 ($Z = 33$) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4$
29. Prvek, jehož elektronová konfigurace je $[\text{Ar}] 3d^{10} 4s^1$ patří mezi: a) alkalické kovy
 b) nepřechodné prvky
 c) kovy alkalických zemin
 d) přechodné prvky
30. Kation hlinitý má elektronovou konfiguraci: a) $(\text{Ne}) 3s^2 3p^1$ b) $(\text{Ne}) 3s^0 3p^0$ c) $(\text{Ar}) 3s^2$
31. Zapiš elektronovou konfiguraci: Ca , P , Br , K^+ , F^- , S^{2-}
32. Jaké protonové číslo mají prvky s následujícím uspořádáním elektronového obalu atomu, o jaké prvky se jedná?
 a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ b) $1s^2 2s^2 2p^1$ c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
33. Atom X má o dva elektrony a dva protony více než atom s elektronovou konfigurací $[\text{Kr}] 4d^{10} 5s^2 5p^5$. Prvek, který se skládá z atomů X, je: a) halogen b) alkalický kov c) vzácný plyn d) aktinoid
34. Urči druhý produkt reakce popisující přirozený rozpad jader radonu 222, který se vyskytuje v zemském podloží:
 $^{222}_{86}\text{Rn} \rightarrow \dots + ^4_2\text{He}$

35. Doplň produkt jaderné reakce: $^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + \dots\dots\dots$
36. Doplň v jaderné reakci chybějící částice: $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{143}_{56}\dots\dots\dots + ^{90}_{36}\dots\dots + 3 ^1_0\text{n}$
37. Doplň produkt jaderné reakce $^{27}_{13}\text{Al} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{30}_{15}\text{P} + \dots\dots\dots$
 a) proton ^1_1p b) alfa částice ^4_2He c) neutron ^1_0n d) pozitron e^+
38. Protonové číslo hořčíku je 12 a $A_r = 24,3$. Urči, které tvrzení není správné:
 a) existují izotopy Mg, které mají více než 12 neutronů
 b) Mg^{2+} obsahuje 10 elektronů
 c) všechny atomy hořčíku mají stejnou hmotnost
 d) 1 mol hořčíku má hmotnost 24,3 g
39. 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
40. Jod lze vytěsnit z jodidů chlorem i bromem ($\text{Cl}_2 + 2 \text{I}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^- + \text{I}_2$ $\text{Br}_2 + 2 \text{I}^- \rightarrow 2 \text{Br}^- + \text{I}_2$),
 brom z bromidů chlorem ($\text{Cl}_2 + 2 \text{Br}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^- + \text{Br}_2$).
 Oxidační schopnost volných halogenů při reakci s halogenidů tedy roste v pořadí:
 a) $\text{Br}_2 < \text{Cl}_2 < \text{I}_2$ b) $\text{Cl}_2 < \text{Br}_2 < \text{I}_2$ c) $\text{I}_2 < \text{Br}_2 < \text{Cl}_2$ d) $\text{Cl}_2 < \text{I}_2 < \text{Br}_2$
41. Urči správné tvrzení:
 a) koordinační číslo mědi ve sloučenině $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 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
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.
 Která z následujících hodnot udává protonové číslo prvku Z ?
 a) 11 b) 10 c) 9 d) 8
43. 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.
 Vyber 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)
44. Vyber 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 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
 a) I a IV b) II a III c) III a I d) II a IV
45. Vyber 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 $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
 a) I a III b) II a IV c) II a III d) I a IV

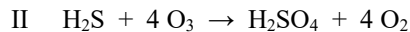
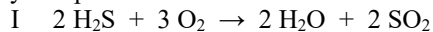
1.2 Chemické děje, reakční kinetika

1. 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
2. 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

3. Pro katalyzátory neplatí tvrzení: a) ovlivňují rychlost chemické reakce c) během reakce se nespotřebovávají
b) ovlivňují rovnovážnou konstantu d) ovlivňují aktivační energii reakce
4. Rovnovážný stav chemické reakce nelze ovlivnit:
a) odebráním produktu b) přidáním výchozí látky c) katalyzátory d) změnou teploty
5. Porušení rovnovážného stavu exotermní reakce ve prospěch produktu dosáhneme:
a) zvýšením teploty reakční směsi
b) odebráním výchozích reaktantů
c) použitím katalyzátoru
d) odnímáním produktu
6. Uvažujeme reakci: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92 \text{ kJ/mol}$. Rovnovážnou koncentraci amoniaku lze zvýšit:
a) snížením koncentrace vodíku b) snížením tlaku
c) zvýšením tlaku d) zvýšením teploty reakční směsi
7. Soustava $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{HI}(\text{g}) + 12 \text{ kJ}$ je v rovnovážném stavu. Zvýšením teploty se rovnováha soustavy:
a) posune doleva b) posune doprava c) nezmění se
8. 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
9. Výroba chlorovodíku probíhá podle rovnice: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -183 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Rovnovážnou koncentraci chlorovodíku lze zvýšit: a) snížením teploty b) snížením koncentrace vodíku
c) zvýšením tlaku d) zvýšením teploty
10. Uvažujeme reakci: $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -189 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Rovnovážnou koncentraci oxidu sírového lze zvýšit:
a) snížením tlaku b) zvýšením teploty
c) zvýšením koncentrace kyslíku d) snížením koncentrace oxidu siřičitého
11. 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
12. 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) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \leftrightarrow 2 \text{NO}_2(\text{g})$
13. 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:
a) $K_c = \frac{4[\text{NH}_3] + 5[\text{O}_2]}{4[\text{NO}] + 6[\text{H}_2\text{O}]}$ c) $K_c = \frac{4[\text{NO}] + 6[\text{H}_2\text{O}]}{4[\text{NH}_3] + 5[\text{O}_2]}$
b) $K_c = \frac{[\text{NH}_3]^4 \cdot [\text{O}_2]^5}{[\text{NO}]^4 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^6}$ d) $K_c = \frac{[\text{NO}]^4 \cdot [\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4 \cdot [\text{O}_2]^5}$
14. Pro obecnou rovnici $\text{A} + \text{b B} \leftrightarrow \text{c C} + \text{d D}$ je rovnovážná konstanta K rovna:
a) $K = \frac{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}$ b) $K = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}$ c) $K = \frac{[\text{A}]^a [\text{C}]^c}{[\text{B}]^b [\text{D}]^d}$ d) $K = \frac{[\text{A}]^a [\text{D}]^d}{[\text{B}]^b [\text{C}]^c}$
15. Vyjádři rovnovážnou konstantu pro tyto reakce:
a) vznik amoniaku syntézou prvků
b) oxidace oxidu siřičitého
c) rozklad peroxidu vodíku
d) katalytická oxidace amoniaku
16. 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) $K = 3^4/(1 \cdot 2^3)$ c) $K = 3/(1 \cdot 2)$ d) $K = 4^3/(2 \cdot 3^2)$
17. 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?

18. Neutralizace a srážecí reakce jsou typické podvojně záměny. Zapiš a vyčísli co nejvíce příkladů těchto reakcí. Reaktanty vyberej z těchto látek: kyseliny – chlorovodíková, sírová, dusičná, mravenčí, octová, hydroxidy – draselný, sodný, vápenatý, měďnatý, hlinitý, zinečnatý, železitý, amonný, soli – $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, AgNO_3 , NaCl , KI , CuCl_2 , ZnCl_2 , Na_2S .
19. Napiš chemickými rovnicemi: a) přípravu chloru, reakcí manganistanu draselného s kyselinou chlorovodíkovou
b) přípravu jodu z halogenidu
c) neutralizaci kyseliny octové alkalickým hydroxidem
d) reakci koncentrované kyseliny chlorovodíkové s oxidem mangančitým
20. Dopln pravou stranu rovnice a vyčísli: a) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
b) $\text{K} + \text{H}_2 \rightarrow$
c) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
d) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
21. Uvedená reakce $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$ představuje reakci:
a) oxidačně-redukční b) acidobazickou c) srážecí d) komplexotvornou
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. $2 \text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$ je příkladem reakce:
a) syntetické b) podvojně záměny c) rozkladné d) substituční
24. $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{KCl} + \text{I}_2$ je příkladem reakce:
a) neutralizační b) oxidačně-redukční c) srážecí d) acidobazické
25. Chemický rozklad může a nemusí být redoxní reakcí. Zapiš a vyčísli rovnice rozkladů uvedených látek a rozhodni, zda je reakce redoxní. (KMnO_4 , NaHCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, H_2O_2)
26. Vyčísli rovnici reakce mědi se zředěnou kyselinou dusičnou: $\text{Cu}(\text{s}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
27. 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
28. Urči stechiometrické koeficienty v chemické rovnici:
 $a \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + b \text{Fe}^{2+} + c \text{H}^+ \rightarrow d \text{Cr}^{3+} + e \text{Fe}^{3+} + f \text{H}_2\text{O}$
29. Kyselina sírová má vlastnosti: a) silné kyseliny b) slabé kyseliny
c) oxidačního činidla d) redukčního činidla
30. Vyber 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
31. Označ reakci, která **není** redoxní: a) $\text{Fe}(\text{s}) + \text{S}(\text{s}) \rightarrow \text{FeS}(\text{s})$
b) $2 \text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{FeCl}_3(\text{aq})$
c) $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{PbCl}_2(\text{s})$
d) $2 \text{Na}(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
32. Ve které z následujících reakcí působí peroxid vodíku jako oxidační činidlo?
a) $2 \text{KMnO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{MnSO}_4 + 5 \text{O}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$
b) $2 \text{KI} + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
c) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
d) $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{BaO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
33. 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. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{BaO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
Vyber správné tvrzení: a) v reakci I a II je peroxid vodíku redukčním činidlem
b) v reakci II je peroxid vodíku oxidačním činidlem
c) v reakci III a IV je peroxid vodíku oxidačním činidlem
d) v reakci IV **není** peroxid vodíku ani oxidačním ani redukčním činidlem

34. Vyber správné tvrzení o reakcích I a II:



- a) kyslík je redukční, ozon oxidační činidlo
- b) kyslík i ozon jsou redukční činidla
- c) ozon je slabší oxidační činidlo než kyslík
- d) ozon je silnější oxidační činidlo než kyslík

35. Vyber reakci, při které oxid siřičitý **nepůsobí** ani jako oxidační ani jako redukční činidlo:

- a) $2 \text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_3$
- b) $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- c) $2 \text{H}_2\text{S} + \text{SO}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{S}$
- d) $\text{C} + \text{SO}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{S}$

36. Která z následujících reakcí **neprobíhá**?

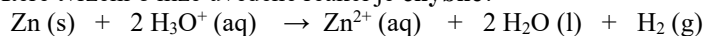
- a) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2$
- b) $\text{Zn} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- c) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$
- d) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KOH} + \text{H}_2$

37. Které tvrzení o následujících dvou reakcích je správné?



- a) probíhá pouze reakce I
- b) probíhá pouze reakce II
- c) probíhají obě reakce
- d) neprobíhá žádná reakce

38. Které tvrzení o níže uvedené reakci je **chybné**?

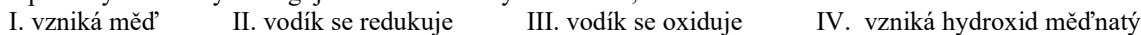


- a) Zn je redukční činidlo
- b) Zn reaguje s vodou
- c) při reakci se uvolňuje plyn
- d) reakce probíhá ve vodném prostředí

39. Při které reakci **nevzniká** sůl?

- a) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \dots$
- b) $\text{CO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \dots + \dots$
- c) $4 \text{Mg} + 10 \text{HNO}_3 \rightarrow 4 \dots + \dots + 5 \dots$
- d) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3 \text{CO} \rightarrow 2 \dots + 3 \dots$

40. Doplň věty z nabídky: Reaguje-li oxid měďnatý s vodíkem, a



- a) III a IV
- b) I a II
- c) I a III
- d) II a IV

41. Vyber rovnici, která správně vyjadřuje reakci železného hřebíku se zředěnou kyselinou sírovou:

- a) $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeH}_2(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
- b) $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g})$
- c) $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeO}(\text{s}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- d) $\text{Fe}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

42. Urči **chybné** tvrzení:

- a) sodík reaguje s vodou za vzniku NaOH a H₂
- b) zinek reaguje se zředěnou kyselinou chlorovodíkovou za vzniku ZnCl₂ a H₂
- c) při reakci FeSO₄ s okyseleným roztokem KMnO₄ se vyredukuje železo
- d) reakcí hydroxidu vápenatého s oxidem uhličitým vzniká uhličitán vápenatý a voda

43. Oxid siřičitý lze laboratorně připravit reakcí mědi s koncentrovanou kyselinou sírovou. Vyber 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) $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

44. 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

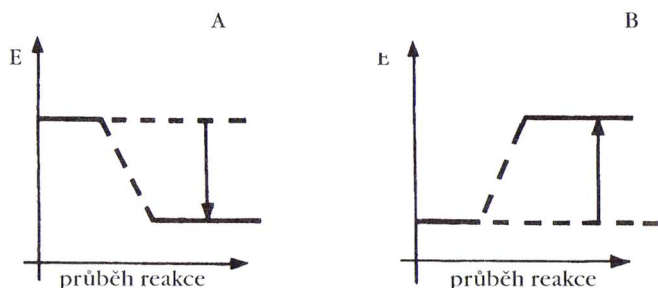
45. Napiš rovnice těchto reakcí: a) výroba páleného vápna

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

46. Ve varných konvicích se na stěnách usazuje postupně bílý povlak, který lze odstranit za tepla působením 8 % roztoku kyseliny octové (octa). Zapiš a vyčíslí rovnici uvedeného chemického děje.

47. Napiš rovnice reakcí, které probíhají při výrobě kyseliny sírové.

48. Napiš správný chemický vzorec jedlé sody, víš-li, že se jedná o hydrogenuhličitan sodný a napiš rovnici jejího tepelného rozkladu.
49. Zapiš chemickými rovnicemi děje, které probíhají v přírodě:
- přeměnu vápence v rozpustný hydrogenuhličitan vápenatý působením H_2O a CO_2
 - hoření sulfanu, unikajícího z kráteru sopky
 - vznik glukosy fotosyntézou z CO_2 a H_2O v zelených rostlinách
 - rozklad glukosy za vzniku ethanolu a CO_2 při jejím kvašení
50. 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?



51. Napiš rovnice protolytických reakcí, označ konjugované páry:
- vody s HCl , NH_3 , H_2SO_4 , HSO_4^- , Br^- , NH_4^+ , HCOOH , CH_3COO^- , H_2O , HNO_3 , H_2S , CN^- , CO_3^{2-}
 - HClO_4 a H_2SO_4
52. Ve které z následujících rovnováh vystupuje voda jako kyselina?
- $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
 - $\text{H}_2\text{O} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$
 - $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+ \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{NH}_3$
 - $\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
53. Podle Brønstedovy teorie má vlastnosti zásady: a) SO_4^{2-} b) HSO_4^- c) NH_3 d) H_2O
54. Jaké částice vzniknou z HSO_4^- a H_2O , reagují-li tyto látky jako Brønstedovy zásady?
- SO_4^{2-} , H_3O^+
 - SO_4^{2-} , OH^-
 - H_2SO_4 , OH^-
 - H_2SO_4 , H_3O^+
55. Voda může vytvářet konjugovaný pár s: a) H_3O^+ b) OH^- c) HCl d) NaOH
56. Vyber dvojici, která není konjugovaným párem ve smyslu Brønstedovy teorie:
- NH_4^+ , NH_3
 - HCl , H^+
 - HSO_4^- , SO_4^{2-}
 - H_2O , H_3O^+
57. Podle Brønstedovy teorie není kyselinou: a) HCl b) NH_4^+ c) H_2PO_4^- d) PO_4^{3-}
58. Rozhodni, která dvojice je konjugovaným párem podle Brønstedovy teorie kyselin a zásad:
- HBr , H^+
 - SO_3 , SO_2
 - HCl , Cl^-
 - BF_3 , F^-
59. Rozhodni, který z uvedených iontů má amfoterní charakter (podle Brønstedovy teorie kyselin a zásad):
- NH_4^+
 - HPO_4^{2-}
 - Cl^-
 - SO_4^{2-}
60. Vyber správná tvrzení:
- Anion HSO_4^- se může chovat pouze jako Brønstedova zásada.
 - Ve vodném prostředí probíhá reakce $\text{HSO}_4^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2^-$
 - Kation NH_4^+ má amfoterní charakter (= chová se jako kyselina i zásada).
 - Autoprotolýzu vody lze vyjádřit rovnicí: $2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
61. 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) $K_V = 10^{-14}$
62. 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 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ je: a) 10^{-14} b) $< 10^{-7}$ c) $> 10^{-7}$ d) 10^{-7}
63. 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) $[\text{H}_3\text{O}^+] \geq [\text{OH}^-]$
64. Roztok má $\text{pH} = 12$, jestliže: a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 12$ b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-12}$ c) $[\text{OH}^-] = 10^{-12}$ d) $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$
65. pH roztoku je alkalické, je-li $[\text{H}_3\text{O}^+]$: a) 10^{-12} b) 10^{-6} c) 10^{-1} d) 10^{-7}

66. Síla kyseliny je charakterizována: a) látkovou koncentrací kyseliny b) hmotnostním zlomkem kyseliny
c) disociační konstantou kyseliny K_A d) hodnotou pH roztoku
67. Malou disociační rovnovážnou konstantu K_c mají: a) silné kyseliny b) slabé kyseliny c) silné zásady d) slabé zásady
68. Seřaď 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
69. Nejsilnější kyselina chloru má vzorec: a) HCl b) HClO c) HClO_3 d) HClO_4
70. Vyber nejsilnější kyselinu: a) H_2S b) H_2Se c) HBr d) HF
71. Vyber nejsilnější kyselinu: a) H_2S b) NH_3 c) HCl d) HF
72. Která z uvedených kyselin je nejsilnější kyselinou: a) kyselina chlorná b) kyselina sírová c) kyselina dusičná d) kyselina chloristá
73. Vyber nejsilnější zásadu: a) NH_4OH b) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ c) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ d) KOH
74. Pro vodný roztok Na_2CO_3 platí: a) $\text{pH} < 7$ b) $[\text{OH}^-] > 10^{-7}$ c) $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7}$ d) $\text{pH} = 7$
75. Urči acidobazický charakter roztoku: uhličitanu sodného, chloridu amonného, síranu sodného a chloridu sodného.
76. Vodný roztok siřičitanu sodného: a) je kyselý b) je zásaditý c) je neutrální d) má $\text{pH} > 7$
77. Po rozpuštění ve vodě má zásaditou reakci: a) NH_4Cl b) Na_2SO_4 c) NaNO_3 d) Na_2CO_3
78. Vyber sloučeninu, která ve vodě vykazuje kyselou reakci:
a) chlorid sodný b) uhličitan draselný c) chlorid amonný d) sulfid sodný
79. Je-li hydroxid vápenatý ve vodě úplně disociován, který z uvedených vztahů mezi molárními koncentracemi iontů v roztoku je správný?
a) $[\text{Ca}(\text{OH})_2] = [\text{OH}^-]$
b) $[\text{Ca}^{2+}] = [\text{OH}^-]$
c) $2 [\text{Ca}^{2+}] = [\text{OH}^-]$
d) $[\text{Ca}^{2+}] = 2 [\text{OH}^-]$
80. Která sloučenina je **nejméně** rozpustná ve vodě při 25°C ?
a) MgCO_3 , $K_S = 4,10 \cdot 10^{-5}$ b) PbSO_4 , $K_S = 1,3 \cdot 10^{-8}$ c) BaCO_3 , $K_S = 5,0 \cdot 10^{-9}$ d) BaCrO_4 , $K_S = 8,5 \cdot 10^{-11}$
81. Vyberte schéma, které správně vyjadřuje rozpouštění pevného síranu hořečnatého ve vodě:
a) $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{MgS}(\text{aq}) + 2 \text{O}_2(\text{g})$
b) $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
c) $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{SO}_3(\text{g})$
d) $\text{MgSO}_4(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}^{6+}(\text{aq}) + 4 \text{O}^{2-}(\text{aq})$

1.3 Výpočty

1. Vypočítej hmotnost 0,25 mol methanu CH_4 , počet molekul CH_4 a počet atomů H v tomto látkovém množství.
2. Jaký objem představuje za normálního tlaku 56 g dusíku?
3. Vypočítej objem $5,4 \cdot 10^{23}$ molekul benzenu, je-li hustota $0,88 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.
4. Kolik gramů Ca, C a O je obsaženo v 5 g uhličitanu vápenatého?
5. 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: $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{S}) = 32$, $A_r(\text{O}) = 16$. 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
6. 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 $162 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. 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) $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{N}_2$
7. Kolik gramů HCl je obsaženo v 1 dm^3 7 % roztoku HCl ? $\rho = 1,035 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

8. Jakou hmotnost NaOH obsahuje 400 cm³ roztoku NaOH o látkové koncentraci $c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/dm}^3$? $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$
9. Hmotnostní zlomek NaOH v jeho vodném roztoku je 0,1. Urči jeho molární koncentraci. ($\rho = 1,087 \text{ g.cm}^{-3}$)
10. Urči hmotnost dihydrátu kyseliny šťavelové potřebné pro přípravu 250 cm³ roztoku o koncentraci $c = 0,5 \text{ mol.dm}^{-3}$.
11. 1 dm³ vodného roztoku HCl s molární koncentrací 2,85M má hmotnost 1 039 g. Vypočítej hmotnostní zlomek tohoto roztoku.
12. Kolik gramů glukózy je obsaženo ve 300 g jejího 5% roztoku? Kolik gramů vody musíme k tomuto roztoku přidat, abychom připravili roztok 2%?
13. Ke 120 g roztoku kyseliny chlorovodíkové ($w = 35 \%$) bylo přidáno 230 cm³ vody. Urči v procentech hmotnostní zlomek vzniklého roztoku.
14. 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?
15. Vypočítej pH roztoku NaOH, který obsahuje 4 g NaOH v 1 dm³ roztoku.
16. Vypočítej pH roztoku H₂SO₄, jejíž látková koncentrace $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$.
17. Jestliže reakce $2 \text{HCl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ proběhne ve směsi 3 molů HCl a 2 molů Ca(OH)₂. Kolik molů CaCl₂ vznikne?
18. V reakční směsi je přítomno 1,5 molu chloridu vápenatého a 2 moly dusičnanu stříbrného. Kolik molů chloridu stříbrného vznikne?
19. Kolik molů Al₂(SO₄)₃ vznikne smísením 1 molu Al(OH)₃ a 3 molů H₂SO₄?
20. Kolik molů kyslíku (O₂) může maximálně vzniknout tepelným rozkladem 3 molů oxidu rtuťnatého?
a) 3 b) 1,5 c) 2,5 d) 1
21. Reakcí hliníku s nadbytkem kyseliny chlorovodíkové vzniklo 0,3990 mol vodíku. Jaká byla původní hmotnost hliníku?
22. Jaký objem oxidu uhličitého vznikne úplnou oxidací 4 g methanu CH₄? $\text{CH}_4(\text{g}) + 2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $M_r(\text{CH}_4) = 16$
23. 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 $c(\text{NaOH}) = 0,15 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.
24. 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 dm³? [$A_r(\text{Zn}) = 65,38$]
25. Jaký objem H₂S (v cm³) se uvolní při reakci 5 g FeS s nadbytkem HCl při teplotě 0°C? Výsledek zaokrouhli na celé číslo.
[$A_r(\text{Fe}) = 56$, $A_r(\text{S}) = 32$]
26. Tepelným rozkladem manganistanu draselného vzniká oxid mangančitý, manganan draselný a molekulový kyslík. Kolik gramů oxidu mangančitého vzniklo, jestliže se při reakci uvolnilo 0,08 mol molekulového kyslíku? [$A_r(\text{Mn}) = 55$, $A_r(\text{O}) = 16$]
27. Kolik cm³ roztoku kyseliny sírové ($w = 9 \%$, $\rho = 1 \text{ g.cm}^{-3}$) musíme nechat zreagovat s hliníkem, abychom získali 11,41 g siranu hlinitého? Výsledek zaokrouhlete na jedno desetinné místo. [$A_r(\text{H}) = 1,0$; $A_r(\text{O}) = 16,0$; $A_r(\text{Al}) = 27,0$; $A_r(\text{S}) = 32,1$]
28. Vypočítej hmotnost CaO, který vznikne pálením 500 kg vápence, jestliže vápenec obsahuje 10% nečistot.
29. 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 CO₂ vznikne spálením 1 molu butanu za teploty 0°C a tlaku 101,3 kPa?
a) 179,2 dm³ b) 89,6 dm³ c) 44,8 dm³ d) 22,4 dm³
30. Kuchyňská sůl (NaCl) a cukr (C₁₂H₂₂O₁₁) se náhodou smíchaly dohromady. Dokonalým spálením 5 g této směsi vzniklo 2,2 g CO₂. Kolik procent soli směs obsahovala?
31. Spalné teplo methanu CH₄ je 822 kJ/mol. Kolik tepla se uvolní úplným spálením 4,00 g methanu?
32. Jaké teplo se uvolní (v kJ) při vzniku 320 g produktu, probíhá-li reakce podle rovnice:
 $2 \text{Fe}(\text{s}) + 3/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ $Q_m = -822 \text{ kJ.mol}^{-1}$ [$M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160$]
a) $1,644 \cdot 10^3$ b) $4,11 \cdot 10^2$ c) $8,22 \cdot 10^2$ d) $2,63 \cdot 10^5$

1.4 Anorganická a analytická chemie, směsi

1. Vzorek soli při "plamenové" zkoušce zbarvil plamen kahanu světle fialově (ověřeno pozorováním modrým Co sklem). Roztok soli poskytl s roztokem AgNO_3 bílou sraženinu, která se dobře rozpustila v nadbytku roztoku amoniaku. Která sůl byla analyzována?
2. Kyslík a dusík se průmyslově vyrábějí: a) elektrolýzou amoniaku
b) tepelným rozkladem solí
c) katalytickým rozkladem peroxidu vodíku a hydrazinu
d) frakční destilací kapalného vzduchu
3. Urči **nesprávné** tvrzení:
a) sodík reaguje s vodou za vzniku NaOH a H_2
b) H_2O_2 se katalyticky rozkládá za vzniku H_2O a O_2
c) elektrolýza je oxidačně redukční děj
d) kyselina chlorovodíková reaguje s uhličitánem vápenatým za vzniku oxidu uhelnatého a vody
4. Které tvrzení o amoniaku **není** správné?
a) molekula amoniaku obsahuje jeden volný elektronový pár
b) rozpouštěním amoniaku ve vodě vzniká roztok o $\text{pH} < 7$
c) amoniak reaguje s kyselinami za vzniku solí typu NH_4^+A^-
d) amoniak je za laboratorní teploty plyn
5. Který plyn přítomný ve znečištěném vzduchu reaguje s dešťovou vodou za vzniku kyseliny?
a) SO_2 b) N_2 c) O_3 d) CH_4
6. Kovový sodík se připravuje elektrolyticky z taveniny NaCl . Při elektrolýze vzniká:
a) na katodě Na , na anodě O_2 b) na katodě H_2 , na anodě Na
c) na katodě Na , na anodě Cl_2 d) na katodě Cl_2 , na anodě Na
7. Které prvky jsou za normálních podmínek plyny?
a) vodík a všechny halogeny
b) brom a všechny prvky 18. skupiny
c) všechny chalcogeny a všechny halogeny
d) vodík a všechny prvky 18. skupiny
8. Chlorid stříbrný se liší od chloridu sodného:
a) rozpustností b) barvou c) skupenstvím d) nábojem kationtu
9. Kterou vlastnost mají společnou uhlík, dusík a kyslík?
a) jejich atomy mohou vytvářet násobné vazby
b) ve sloučeninách jsou atomy všech těchto prvků maximálně trojvazné
c) v přírodě se **nevyskytují** volně
d) jejich hydridy jsou za laboratorní teploty (25°C) plynné látky
10. 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
11. Vodík – za běžných podmínek (20°C , $101,3 \text{ kPa}$) 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 H_2
Správná tvrzení jsou: a) II, IV b) II, III c) II, III, IV d) I, III, IV
12. Kyslík – za běžných podmínek (20°C , $101,3 \text{ kPa}$) 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 O_2
Správná tvrzení jsou: a) III, IV b) II, III c) I, II d) I, IV
13. Neon – za běžných podmínek (20°C , $101,3 \text{ kPa}$) 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 Ne_2
Správná tvrzení jsou: a) I, IV b) II, III c) I, III d) I, II

14. 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

15. Který plyn **nereaguje** s vodou za vzniku kyseliny?

a) SO₂ b) HCl c) CO₂ d) NH₃

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. Vyber kyselinu se silnými oxidačními účinky: a) HCl b) H₃PO₄ c) H₂SO₃ d) HNO₃

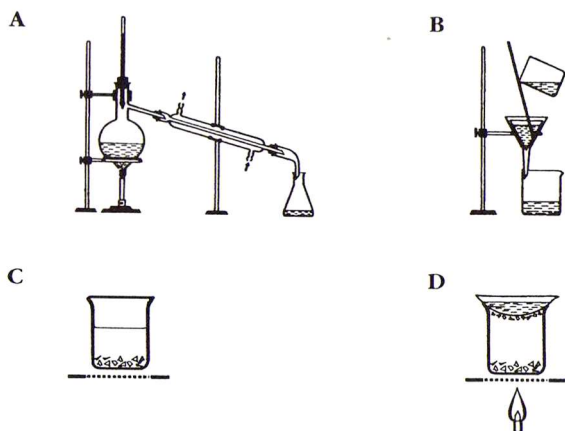
19. Mezi charakteristické vlastnosti alkalických kovů patří:

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

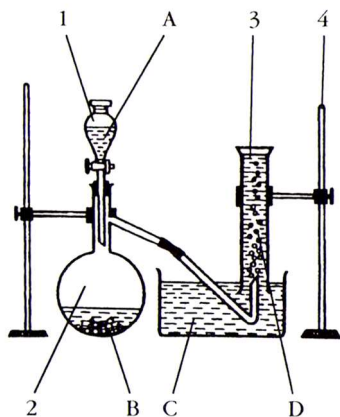
20. Vyber správné tvrzení o zbarvení plamene těkavými sloučeninami vápníku, stroncia, barya a sodíku:

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. Přiřaď jednotlivé aparatury A – D ke způsobu oddělování složek směsí.

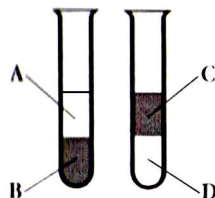


22. Při přípravě oxidu dusnatého v laboratoři používáme obvykle jako výchozí látky měď a 15 – 20 % roztok kyseliny dusičné. Unikající bezbarvý plyn jímáme do válce nad vodou, další produkt reakce je rozpustná sůl modré barvy. Uveď názvy chemikálií A – D a pomůcek 1 – 4 v aparatuře na přípravu plynu a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



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

- 1 roztok jodu v benzínu
- 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 $BaCl_2$. Napiš 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:

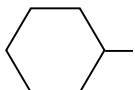
- a) síran měďnatý
- b) bromid vápenatý
- c) octan sodný
- d) dusičnan stříbrný

2. Organická chemie

2.1 Rozdělení organických látek, názvosloví, vzorce

1. Vysvětli pojem a uveď příklad: a) alkyl b) alkenyl c) aryl d) acyl

2. Přiřaď 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 fenyl
E		5 methyl

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

4. Kolik vazeb σ obsahuje acetaldehyd CH_3CHO ? a) 3 b) 6 c) 5 d) 7

5. Kolik jednoduchých vazeb obsahuje butan? a) 8 b) 10 c) 12 d) 13

6. 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

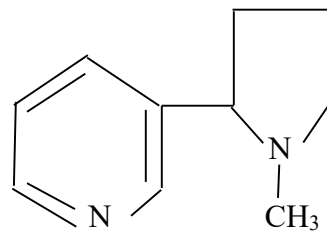
7. Vzorec CH_3CH_2OH je označován jako:

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

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

Napiš souhrnný vzorec nikotinu.

Vypočítej hmotnostní zlomek dusíku v této toxické sloučenině.

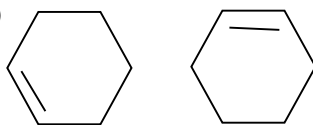


9. Každé sloučenině A – D přiřaď správný souhrnný (sumární) vzorec:

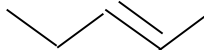
- | | | | |
|---|--------------------|---|-------------|
| A | acetón | 1 | C_3H_6O |
| B | propan – 2 – ol | 2 | C_4H_8O |
| C | ethyl(methyl)ether | 3 | C_3H_8O |
| D | propanon | 4 | $C_3H_8O_2$ |

10. Který z uvedených vzorců není správný? a) $C_2H_4Cl_2$ b) C_2H_5Cl c) C_2H_4Cl d) $C_2H_2Cl_4$

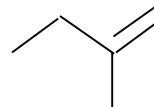
11. Které dva vzorce představují stejné sloučeniny?
a) CH_3COOH , $HCOOCH_3$
b) $CHCl_2 - CH_3$, $CH_3 - CHCl_2$
c) $CH_2 = C = CH - CH_3$, $CH_2 = CH - CH = CH_2$
d)



12. Pojmenuj systematickým názvem sloučeniny: a)



b)



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

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

14. 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

15. Následující molekuly zařaď do homologických řad: C_4H_8 , C_3H_8 , C_5H_8

16. Napiš vzorce a systematické názvy všech izomerů uhlovodíku C_5H_{12} .

17. Napiš vzorce a systematické názvy všech acyklických polohových izomerů uhlovodíku C_4H_6 .

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

- a) $(CH_3)_4C$ $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$ b) CH_3COOH $HCOOCH_3$
c) $CH_3CH=CH_2$ $CH_2=CHCH_3$ d) CH_3CH_2CHO CH_3COCH_3

19. Kolik konstitučních izomerů o souhrnném vzorci $C_5H_{11}Cl$ lze odvodit od uhlovodíku $CH_3 - CH - CH_2 - CH_3$?

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



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

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

21. 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

22. Napiš konstituční vzorec a systematický název nejjednoduššího opticky aktivního alkanu.

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

24. Napiš 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 nitrosločeniny a nejjednoduššího aromatického aminu
e) dvou uhlíkatého aldehydu a nejjednoduššího ketonu
f) nejjednoduššího primárního, sekundárního a terciárního alkoholu
g) dvou nejjednodušších karboxylových kyselin

25. Pojmenuj systematickým názvem sloučeniny: a) $BrCH_2 - CHBr_2$
b) $(CH_3)_3C - CH_2 - CH_3$
c) $CH_2 = CClCH = CH_2$

26. Obecný vzorec sekundárních alkoholů je:

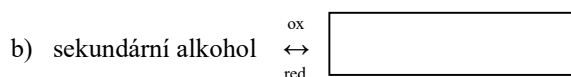
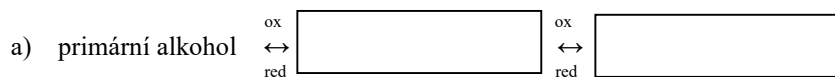
- a) R_2CHOH b) R_3COH c) RCH_2OH d) $RCHO$

27. Obecný vzorec ketonů je:
 a) $R - OH$ b) $R - CO - R$ c) $R - CH = O$ d) $R - O - R$
28. Vzorec $R - CHO$ je obecný vzorec:
 a) ketonu b) hydroxyderivátu c) karboxylové kyseliny d) aldehydu
29. Vzorec $R - NH - R$ je obecný vzorec:
 a) primárního aminu b) sekundárního aminu c) terciárního aminu d) amidu
30. Mezi fenoly **nepatří**: a) C_6H_5OH b) $C_6H_4(OH)_2$ c) $C_6H_5CH_2OH$ d) $C_6H_3(OH)_3$
31. Která dvojice vzorců představuje amid kyseliny octové a methylester kyseliny propionové?
 a) CH_3COONH_2 , $CH_3CH_2CH_2COOCH_3$
 b) CH_3CONH_2 , $CH_3CH_2COCH_3$
 c) $CH_3CH_2NH_2$, $CH_3CH_2COOCH_3$
 d) CH_3CONH_2 , $CH_3CH_2COOCH_3$
32. Přiřaď každému skupinovému názvu A – F správný vzorec 1 – 6, která je jeho příkladem:
 A aldehyd 1 $CH_3COCH_2CH_3$
 B amid 2 CH_3CH_2CHO
 C amin 3 CH_3COOCH_3
 D ether 4 $CH_3CH_2OCH_3$
 E ester 5 $CH_3CH_2CONH_2$
 F keton 6 $CH_3CH_2NHCH_3$
33. Přiřaď každému skupinovému názvu A – F správný vzorec 1 – 6, která je jeho příkladem:
 A primární amin 1 $C_6H_5NO_2$
 B sekundární amin 2 $C_6H_5NH_2$
 C terciární amin 3 $C_6H_5SO_3H$
 D nitrosloučenina 4 $CH_3N(CH_3)_2$
 E thiol 5 CH_3NHCH_3
 F sulfonová kyselina 6 $CH_3CH_2CH_2SH$
34. Která sloučenina je amid?
 a) $(CH_3)_2NH$ b) $H_2NCH_2COONH_4$ c) $CH_3CH_2NHCH_3$ d) $(CONH_2)_2$
35. Která sloučenina je amin?
 a) $C_6H_5 - N = N - C_6H_5$ b) C_6H_5CN c) $CH_3CH_2CONH_2$ d) CH_3NHCH_3
36. Která sloučenina je alkohol?
 a) $C_6H_5CH_2OH$ b) $HOOCCH_3$ c) CH_3CHO d) C_6H_5OH
37. Která sloučenina je ether?
 a) $C_6H_5COOCH_3$ b) $CH_3CH_2OCH_3$ c) $C_6H_4(OH)_2$ d) $CH_3COCH_2CH_3$
38. Která sloučenina je aminokyselina?
 a) $CH_2(NH_2)COOH$ b) CH_3COONH_4 c) $(NH_2)_2CO$ d) $NH_2CH_2CH_2NH_2$
39. Která sloučenina je ester?
 a) $HCOOCH_2CH_3$ b) $(CH_3CH_2)_2O$ c) $CH_3CH_2COCOCH_3$ d) $CH_3CH_2COCH_3$
40. Které z uvedených sloučenin A – E jsou ketony?
 A CH_3CH_2CHO B $C_2H_5OC_2H_5$ C $CH_3COCH_2CH_3$ D CH_3COOCH_3 E $C_6H_5COCH_3$
 a) C, D, E b) C, E c) A, B, C, D d) B, C, E
41. Seřaď sloučeniny:
 A CH_3COOCH_3 B $CH_3CH_2N(CH_3)_2$ C $CH_3COCH_2CH_3$ D $CH_3CH_2CONH_2$
 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
42. Sloučenina $H_2N - CH - CO - NH - CH_2 - COOH$ je:
 |
 CH_3
 a) nukleová kyselina
 b) dipeptid
 c) bílkovina
 d) β - aminokyselina

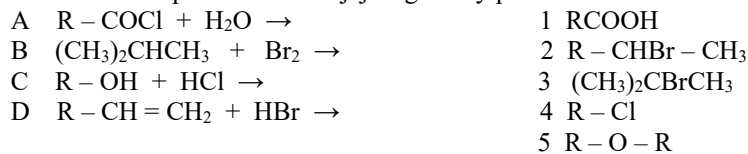
2.2 Chemické reakce

- Napiš rovnice hoření libovolného: a) alkanu b) alkenu c) alkynu d) alkoholu
- Uveď příklad: a) adice b) substituce c) eliminace d) esterifikace
- Vyjádři chemickými rovnicemi: a) katalytickou hydrataci ethenu
b) hydrogenaci ethenu
c) adici chlorovodíku na ethen
- Vyjádři chemickou rovnicí polymeraci: a) ethenu b) propenu c) styrenu d) vinylchloridu e) butadienu f) tetrafluorethenu
- Napiš vzorce a systematické názvy isoprenu a chloroprenu. Které látky vznikají jejich polymerací? Zapiš chemickými rovnicemi.
- Napiš chemickými rovnicemi a pojmenuj produkty reakce propenu s: a) HCl b) Br₂ c) H₂ d) H₂O
- Doplň rovnice a názvy produktů: a) $\text{CH}_3 - \text{Br} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} \rightarrow$
b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$
c) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow$
d) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{HI} \rightarrow$
- Doplň rovnice a názvy reakcí: a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightleftharpoons{\text{H}_2\text{SO}_4}$
b) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow$

9. Doplňte do rámečků názvy správných sloučenin:

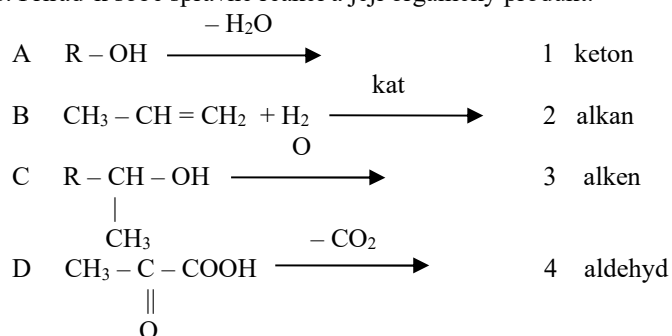


10. Přiřaď k sobě správně reakci a její organický produkt:



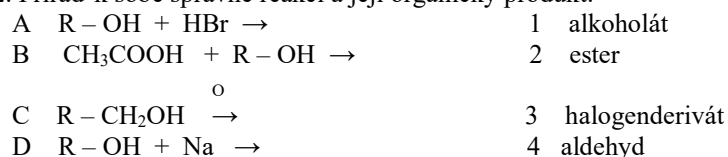
- a) A5, B4, C2, D1 b) A2, B3, C5, D1 c) A1, B3, C4, D2 d) A1, B2, C5, D3

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

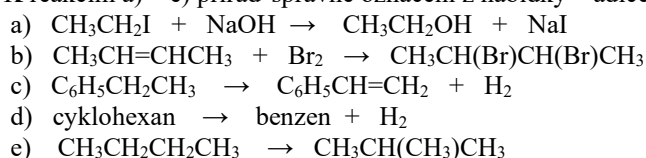


- Správná odpověď je: a) A3, B2, C1, D4 b) A3, B2, C4, D1 c) A2, B3, C4, D1 d) A2, B3, C1, D4

12. Přiřaď k sobě správně reakci a její organický produkt:



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



14. Přiřaď 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 | RCH(OH)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

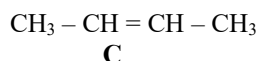
15. Ke každému monomeru A – D přiřaď odpovídající polymer:

- | | | | |
|---|---|---|--|
| A | $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ | 1 | $\left[\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{C}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ |
| B | $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ | 2 | $\left[\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$ |
| C | $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}=\text{CH}_2$ | 3 | $\left[\text{CH}_2-\text{CH}_2 \right]_n$ |
| D | $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ | 4 | $\left[\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4 \right]_n$ |
| | | 5 | $\left[\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$ |

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

16. Z uvedených sloučenin A – D vyber tu:

- 1) která hydrolyzou poskytuje ethyn (acetylen)
- 2) jejíž polymerací vzniká plast o konstituci $\left[\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2 \right]_n$
- 3) od které existují *cis-trans* stereoisomery
- 4) ze které se vyrábí ethanol



17. Jako diazotaci označujeme vznik:

- a) alkylamoniové soli b) oxoniové soli c) diazoniové soli d) azobarviva

18. Oxidací primárního alkoholu vznikne:

- a) alkan b) aldehyd c) keton d) kyselina

19. Oxidací sekundárního alkoholu vznikne:

- a) alken b) aldehyd c) keton d) kyselina

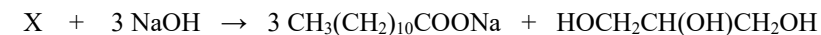
20. Jaký plyn uniká při reakci draslíku s bezvodým ethanolem?

- a) $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ b) ethan c) ethen d) vodík

21. Jaký produkt vznikne reakcí ethanolu se sodíkem?

- a) ester b) aldehyd c) alkoksid d) chlorid

22. Urči X v chemické rovnici:



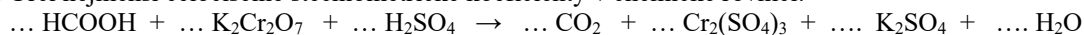
- a) disacharid b) triacylglycerol c) karboxylová kyselina d) monoacylglycerol

23. Která z uvedených kyselin **nevzniká** při kyselé hydrolyze přírodních acylglycerolů?

- a) kyselina palmitová b) kyselina olejová c) kyselina stearová d) kyselina vinná

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. Napiš rovnici této reakce a vypočítej objem plynů, který vznikne při výbuchu 1 kg nitroglycerinu za normálních podmínek.

25. Urči nejmenší celočíselné stechiometrické koeficienty v chemické rovnici:



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 vyber ta, která jsou správná:

- I. Ve sloučenině $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$ jsou všechny atomy C čtyřvázné
II. Částice OH^- je radikál
III. Izomery jsou sloučeniny, které mají stejný souhrnný vzorec, liší se však konstitucí
IV. Uhlovodíky jsou složeny pouze z atomů C a H
V. 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. Urči, která tvrzení týkající se reakcí organických sloučenin jsou správná:

- I. nukleofilní činidlo napadá při reakci tu část molekuly, kde je přebytek elektronů
II. spalování methanu **není** oxidačně-redukční proces
III. reakcí propenu s bromem vzniká 1,2 – dibrompropan
IV. elektrofilní adice je typická pro alkeny
V. 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?

- I. Uhlovodík se nazývá 2 – methylbuta – 1,4 – dien.
II. Polymerací uhlovodíku vzniká látka podobná přírodnímu kaučuku.
III. Uhlovodík podléhá hydrogenaci.
IV. 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:

- a) stejný souhrnný vzorec
b) oba mají v molekule hydroxylovou skupinu
c) oba se připravují kvašením sacharosy
d) oba jsou za laboratorní teploty (20°C) kapaliny

3. Biochemie

1. Napiš souhrnný vzorec: a) aldohexosy b) disacharidu sacharosy c) polysacharidu škrobu d) aldopentosy

2. Mezi polysacharidy patří: a) celuloza b) sacharosa c) laktosa d) amylasa

3. Která z uvedených látek neobsahuje jako základní stavební kameny glukosu?

- a) maltosa b) škrob c) glykogen d) insulin e) celuloza

4. 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

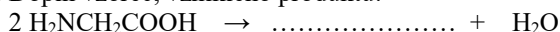
5. Kyselina L – askorbová je derivátem: a) lipidů b) steroidů c) sacharidů d) aminokyselin

6. 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
7. Peptidy a bílkoviny jsou sloučeniny složené z molekul aminokyselin vázaných peptidovou vazbou. Počet aminokyselin v peptidech je 2 – 100, v bílkovinách je větší než 100. Vzorec jednoho z peptidů je:
$$\text{NH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CO} - \text{NH} - \underset{\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3)_2}{\text{CH}} - \text{COOH}$$
 Urči počet aminokyselin, ze kterých je tento peptid složen a počet asymetrických uhlíků, které obsahuje.
a) 2 AMK, 1 C* b) 3 AMK, 2 C* c) 4 AMK, 3 C* d) 5 AMK, 4 C*
8. Koenzym je: a) uměle připravený enzym b) enzym, který katalyzuje pouze oxidačně – redukční reakce
c) inhibitor snižující rychlost reakce d) nebílkovinná složka enzymu
9. Adenin je: a) aminokyselina b) alkaloid c) heterocyklická sloučenina d) makroergická sloučenina
10. Která z uvedených sloučenin patří mezi hormony: a) cholesterol b) insulin c) karoten d) adenin
11. Urči 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
12. Sacharosa je: a) polysacharid b) disacharid, poskytující po hydrolýze pouze D-glukosu
c) monosacharid d) disacharid, poskytující po hydrolýze směs D-glukosy a D-fruktosy
13. 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
14. Bavlna je: a) polysacharid b) bílkovina c) ester vyšší mastné kyseliny a glycerolu d) polyterpen
15. Vzorec aminokyseliny alaninu je:
Vyber 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
- $$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$
16. Mezi hydroxykyseliny **nepatří**:
a) kyselina pyrohroznová b) kyselina citronová c) kyselina vinná d) kyselina jablečná
17. Urči **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
18. NAD^+ je: a) makroergická sloučenina b) nukleová kyselina c) přírodní polymer d) koenzym
19. Která ze zkratk představuje z biochemického hlediska nejvýznamnější makroergickou sloučeninu?
a) PVC b) NAD^+ c) ATP d) DNA
20. Cytosin je: a) aminokyselina b) alkaloid c) heterocyklická sloučenina d) monosacharid
21. Urči správné tvrzení: a) želatina je bílkovina b) sacharosa je makromolekulární sloučenina
c) vitamín C **není** organická sloučenina d) celulóza je polypeptid
22. 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:
- $$3 \text{CH}_3[\text{CH}_2]_{14}\text{COOH} + \begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array} \rightarrow \dots + \dots$$
- Doplň 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 tuky?

23. Tzv. zmýdelňování tuků je proces, při kterém vznikají mýdla. Chemicky se přitom jedná o alkalickou hydrolyzu tuku, a to obvykle účinkem NaOH. Napiš rovnici zmýdelnění tristearoylglycerolu za vzniku mýdla. Vzorec tohoto mýdla ve schématu podtrhni. (Systematický název kyseliny stearové je oktadekanová kyselina.)

24. Znázorni vznik dipeptidu kondenzací glycinu a alaninu. Označ peptidovou vazbu.

25. Doplň vzorec, vzniklého produktu:



26. 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

27. Kompletní (úplnou) hydrolyzou nukleových kyselin nevzniká: a) adenin b) adenosin c) pentosa d) kyselina fosforečná

28. 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

29. Jaké mohou být konečné produkty odbourávání pyruvátu za: a) aerobních podmínek b) anaerobních podmínek

30. Konečným(i) produktem (y) při přeměně glukosu za aerobních podmínek v lidském těle je (jsou):

- a) laktát
- b) pyruvát
- c) kyselina máselná
- d) oxid uhličitý a voda

31. 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 hydrogenuhličitanů v potravě a nápojích



32. Reakce $\text{CH}_3\text{COCO}(\text{OH})\text{COOH} \xrightarrow{\hspace{2cm}} \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ 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, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$

33. Oxidační dekarboxylací sloučeniny X za přítomnosti koenzymu A ($\text{HS} - \text{CoA}$) vzniká v buňkách acetylkoenzym A ($\text{CH}_3 - \text{C} - \text{S} - \text{CoA}$). Sloučenina X je: a) CH_3COONa
b) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$
c) $\text{CH}_3\text{COCO}(\text{OH})\text{COOH}$
d) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

34. Proces syntézy bílkovin (proteosyntézy) řízený m RNA se nazývá: a) replikace c) translace
b) transkripce d) dekontaminace

35. Volné aminokyseliny vznikají z molekul bílkoviny: a) oxidačním štěpením b) tepelnou denaturací c) hydrolyzou peptidové vazby d) eliminací vody

36. Vstupní látkou, která se odbourává v citrátovém (Krebsově) cyklu je: a) acetylkoenzym A b) kyselina mléčná c) kyselina citronová d) glukosa-6-fosfát

37. Které z uvedených makromolekulárních sloučenin poskytují hydrolyzou α – aminokyseliny? a) lipidy b) polysacharidy c) bílkoviny d) nukleové kyseliny

38. 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

39. Kterými činidly se provádí důkazy redukujících cukrů? Napiš schematicky rovnice reakcí, které při důkazech probíhají. Které karbonylové sloučeniny se těmito činidly dokazují?

40. Jakými barevnými reakcemi provádíme důkazy bílkovin? Popiš tyto reakce například při důkazu vaječného bílku.