

Projekt Smart Akcelerator 3, registrační číslo: CZ.02.01.02/00/22_009/0004182

Klíčová aktivita Pilotní ověření, pilotní nástroj **Medikem na Cymplu**

5.

Metodický list – workshop č. 5 na téma

Chemická vazba, výpočty 1. část

Datum konání: 27. 1. 2024

Lektor: Mgr. Jitka Soukupová



Spolufinancováno
Evropskou unií



Ministerstvo
školství, mládeže
a tělovýchovy



Krajské inovační centrum
Karlovarského kraje

Roztoky - výpočty 27. 1. 2024

1. LF chemie otázky 143 až 217

Vztahy pro výpočty

$$c \text{ (látková koncentrace)} = n/V = m/M \cdot V \text{ [mol/l]}$$

$$c_m \text{ (hmotnostní koncentrace)} = m/V \text{ [g/l]}$$

$$\varphi \text{ (objemový zlomek látky A)} = V(\text{složky A})/V(\text{roztoku})$$

$$w \text{ (hmotnostní zlomek složky A)} = m(\text{složky A})/m \text{ (celého roztoku)}$$

$$\begin{aligned} \text{směšovací rovnice: } w_1 m_1 + w_2 m_2 &= w_3 m_3 \\ w_1 m_1 + w_2 m_2 &= w_3 (m_1 + m_2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{zřed'ovací rovnice: } w_1 m_1 &= w_3 m_3 \\ w_1 m_1 &= w_3 (m_1 + m_2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{zahušť'ovací rovnice: } w_1 m_1 + m_2 &= w_3 m_3 \\ w_1 m_1 + m_2 &= w_3 (m_1 + m_2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{zahušť'ovací rovnice: } \varphi_1 V_1 &= \varphi_3 V_3 \\ \varphi_1 V_1 &= \varphi_3 (V_1 + V_2) \end{aligned}$$

$$\text{počet částic } N = n \cdot N_A$$

$$\text{objem plynu } V = n \cdot V_m$$

určení empirického/stechiometrického vzorce:
 $w(A)/Ar(A) : w(B)/Ar(B)$

45.

$$c_m = ?$$

$$m(\text{roztoku NaCl}) = 1000 \text{ g}$$

$$w(\text{NaCl}) = 0,9\%$$

$$V = 1 \text{ l}$$

$$m(\text{NaCl}) = w(\text{NaCl}) \cdot m(\text{roztoku NaCl})$$

$$m(\text{NaCl}) = 0,009 \cdot 1000$$

$$m(\text{NaCl}) = 9 \text{ g}$$

$$c_m = m/V$$

$$c_m = 9/1$$

$$c_m = 9 \text{ g/l}$$

1. Pozn: Hustota vody = 1g/l, proto můžu počítat s hmotností 1000 ml = 1000g

2. Pozn: odpověď **B**

143.

$c(\text{NaClO}) = 10 \text{ g/l}$

$c(\text{NaClO}) = ? \text{ mol/l}$

$M(\text{NaClO}) = 74,5 \text{ g/mol}$

$$a) c = n/V = m/M \cdot V = 10/74,5 = \mathbf{0,134 \text{ mol/l}}$$

$$b) c = c_m / M = 10/74,5 = \mathbf{0,134 \text{ mol/l}}$$

1. Pozn: studenti často pletou chlornan, který je kyslíkatou solí s chloridem, který je bezkyslíkatou solí.
2. Pozn: odpovědi **A, C**
3. Pozn: v odpovědích můžou být převedené výsledky a zde tomu tak je
 $c = 0,134 \text{ mol/l} = 134 \text{ mmol/l}$

144.

$m(\text{KH}_2\text{PO}_4) = ?$

$V = 250 \text{ ml} = 0,25 \text{ l}$

$c(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,1 \text{ mol/l}$

$M(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 136 \text{ g/mol}$

$$c = n/V = m/M \cdot V$$

$$m = c \cdot M \cdot V = 0,25 \cdot 136 \cdot 0,25 = \mathbf{3,4 \text{ g}}$$

1. Pozn: Pouze od kyseliny H_3PO_4 existuje dihydrogenfosforečnan
2. Pozn: odpověď **C**

145.

$c(\text{modrá skalice}) = ?$

$M(\text{modrá skalice}) = 250 \text{ g/mol}$

$m(\text{modrá skalice}) = 50 \text{ g}$

$V = 1 \text{ l}$

$$c = n/V = m/M \cdot V = 50/250 \cdot 1 = \mathbf{0,2 \text{ mol/l}}$$

1. Pozn: Může se zdát matoucí, že se ptají na koncentraci Cu^{2+} iontů
2. Pozn: odpověď **D**

146.

$V_1(\text{koncentrovaná HCl}) = ?$

$c_1(\text{koncentrovaná HCl}) = 12 \text{ mol/l}$

$V_2(\text{zředěná HCl}) = 500 \text{ ml}$

$c_2(\text{zředěná HCl}) = 0,1 \text{ mol/l}$

$$n_1 = n_2$$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

$$V_1 = c_2 \cdot V_2 / c_1$$

$$V_1 = 0,1 \cdot 500 / 12$$

$$\mathbf{V_1 = 4,16 \text{ ml}}$$

1. Pozn: Objem není třeba převádět na litry, protože se ptají na mililitry
2. Pozn: odpověď **B**

147.

$V_3(\text{vody}) = ?$

$V_1(\text{výchozího roztoku}) = 20 \text{ ml}$

$c_1(\text{výchozího roztoku}) = 1 \text{ mol/l}$

$M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$

$c_m = 9 \text{ g/l}$

$V_2(\text{zředěného roztoku}) = ?$

$$c_1 = n/V_1 = m_1/M \cdot V_1$$

$$m_1(\text{výchozího roztoku}) = c_1 \cdot M \cdot V_1 = 1 \cdot 58,5 \cdot 20 = 1,17 \text{ g}$$

$$c_m = m/V_2$$

$$V_2 = m/c_m$$

$$V_2 = 1,17/9$$

$$\mathbf{V_2 = 130 \text{ ml}}$$

$$\mathbf{V_3 = V_2 - V_1 = 130 - 20 = 110 \text{ ml vody}}$$

1. Pozn: Objem není třeba převádět na litry, protože se ptají na mililitry
2. Pozn: odpověď **C**

148.

m(KOH) = ?

$c(\text{KOH}) = 0,1 \text{ mol/l}$

$M(\text{KOH}) = 56 \text{ g/mol}$

$V = 0,1 \text{ l}$

$$c = n/V = m/M \cdot V$$

$$m = c \cdot M \cdot V = 0,1 \cdot 56 \cdot 0,1$$

$$\mathbf{m = 0,56 \text{ g KOH}}$$

1. Pozn: Není třeba kalkulačky, jde jen o posun desetinné čárky

2. Pozn: odpověď **A**

149.

m(CaBr₂) = ?

$c(\text{CaBr}_2) = 0,01 \text{ mol/l}$

$M(\text{CaBr}_2) = 200 \text{ g/mol}$

$V = 10 \text{ l}$

$$c = n/V = m/M \cdot V$$

$$m = c \cdot M \cdot V$$

$$m = 0,01 \cdot 200 \cdot 10$$

$$\mathbf{m = 20 \text{ g CaBr}_2}$$

1. Pozn: Není třeba kalkulačky, jde jen o posun desetinné čárky

2. Pozn: odpověď **B**

150.

V(voda) = ?

$V(\text{roztoku}) = 250 \text{ ml}$

$\varphi(\text{EtOH}) = 35\% = 0,35$

$$\varphi(\text{EtOH}) = V(\text{EtOH}) / V(\text{roztoku})$$

$$V(\text{EtOH}) = \varphi(\text{EtOH}) \cdot V(\text{roztoku})$$

$$V(\text{EtOH}) = 0,35 \cdot 250 = 87,5 \text{ ml EtOH}$$

$$\mathbf{V(\text{voda}) = V(\text{roztoku}) - V(\text{EtOH}) = 250 - 87,5 = 162 \text{ ml vody}}$$

Pozn: odpověď **B**

151.

$w(\text{NaOH}) = 13\% = 0,13$

$m(\text{NaOH}) = 13 \text{ g}$

m(roztoku) = ?

m(voda) = ?

$$w(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH}) / m(\text{roztok})$$

$$m(\text{roztok}) = m(\text{NaOH}) / w(\text{NaOH})$$

$$m(\text{roztok}) = 13 / 0,13$$

$$\mathbf{m(\text{roztok}) = 100 \text{ g}}$$

$$\mathbf{m(\text{voda}) = m(\text{roztok}) - m(\text{NaOH}) = 100 - 13 = 87 \text{ g vody}}$$

1. Pozn: hmotnost NaOH není zadána. NEVADÍ. Jelikož jde pro přípravu 13% roztoku NaOH, potřebovali jsme pevný NaOH, pak je jeho hmotnost stejná jako jsou procenta roztoku, což platí vždy pro přípravu roztoků pevných látek o hmotnosti 100g.

2. Pozn: odpověď **A**

152.

$w_1(\text{CaBr}_2) = 30\%$

$m_1(\text{CaBr}_2) = 20 \text{ g}$

$w_2(\text{CaBr}_2) = 4\%$

m₂(CaBr₂) = ?

$w_3(\text{CaBr}_2) = 20\%$

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

$$w_1 m_1 - w_3 m_1 / w_3 - w_2 = m_2$$

$$m_2 = 600 - 400 / 16$$

$$\mathbf{m_2 = 12,5 \text{ g } 4\% \text{ roztoku CaBr}_2}$$

Pozn: odpověď **B**

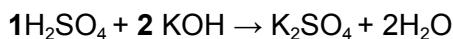
153.

$$V_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,01 \text{ l}$$

$$c_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = ?$$

$$V_2(\text{KOH}) = 0,018 \text{ l}$$

$$c_2(\text{KOH}) = 0,25 \text{ mol/l}$$



$$n_1/1 = n_2/2$$

$$2c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

$$c_1 = c_2 \cdot V_2 / 2V_1$$

$$c_1 = 0,25 \cdot 0,018 / 2 \cdot 0,01$$

$$c_1 = 0,225 \text{ mol/l H}_2\text{SO}_4$$

Pozn: odpověď A

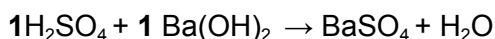
154.

$$V_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,015 \text{ l}$$

$$c_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = ?$$

$$V_2(\text{Ba(OH)}_2) = 0,025 \text{ l}$$

$$c_2(\text{Ba(OH)}_2) = 0,12 \text{ mol/l}$$



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

$$c_1 = c_2 \cdot V_2 / V_1$$

$$c_1 = 0,12 \cdot 0,025 / 0,015$$

$$c_1 = 0,2 \text{ mol/l H}_2\text{SO}_4$$

Pozn: odpověď C

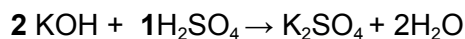
155.

$$V_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25 \text{ l}$$

$$c_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 \text{ mol/l}$$

$$m_1(\text{KOH}) = ?$$

$$M_1(\text{KOH}) = 56 \text{ g/mol}$$



$$n_1/2 = n_2/1$$

$$m_1/M_1 = 2 c_2 \cdot V_2$$

$$m_1 = 2 c_2 \cdot V_2 \cdot M_1$$

$$m_1 = 2 \cdot 0,5 \cdot 0,25 \cdot 56$$

$$m_1 = 14 \text{ g KOH}$$

Pozn: odpověď D

156.

$$V_2(\text{HCl}) = 0,4 \text{ l}$$

$$c_2(\text{HCl}) = 0,75 \text{ mol/l}$$

$$m_1(\text{NaOH}) = ?$$

$$M_1(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$$



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$m_1/M_1 = c_2 \cdot V_2$$

$$m_1 = c_2 \cdot V_2 \cdot M_1$$

$$m_1 = 0,75 \cdot 0,4 \cdot 40$$

$$m_1 = 12 \text{ g NaOH}$$

Pozn: odpověď B

157.

$$c(\text{NaCN}) = ?$$

$$c_m(\text{NaCN}) = 35 \text{ g/l}$$

$$M(\text{NaCN}) = 49 \text{ g/mol}$$

$$c = c_m / M$$

$$c = 35 / 49$$

$$c = 0,714 \text{ mol/l NaCN}$$

Pozn: odpověď C

158.

$$c(\text{NaCl}) = 1,25 \text{ mol/l}$$

$$c_m(\text{NaCl}) = ?$$

$$M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$$

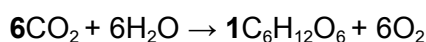
$$c_m = c \cdot M$$

$$c_m = 1,25 \cdot 58,5$$

$$c_m = 73,125 \text{ g/l NaCl}$$

Pozn: odpověď B

159.



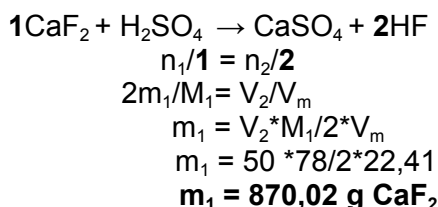
$V_1(\text{CO}_2) = ?$
 $V_m = 22,41 \text{ l/mol}$
 $m_2(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 90 \text{ g}$
 $M_2(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180 \text{ g/mol}$

$$\begin{aligned} n_1/6 &= n_2/1 \\ V_1/V_m &= 6 m_2/M_2 \\ V_1 &= 6 m_2 \cdot V_m / M_2 \\ V_1 &= 6 \cdot 90 \cdot 22,41 / 180 \\ \mathbf{V_1} &= \mathbf{67,23 \text{ l CO}_2} \end{aligned}$$

Pozn: odpověď **D**

160.

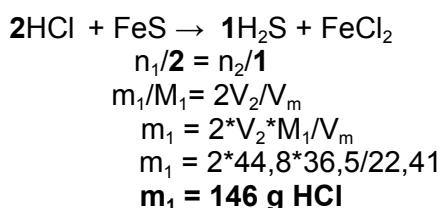
$V_2(\text{HF}) = 50 \text{ l}$
 $V_m = 22,41 \text{ l/mol}$
 $m_1(\text{CaF}_2) = ?$
 $M_1(\text{CaF}_2) = 78 \text{ g/mol}$



Pozn: odpověď **C**

161.

$m_1(\text{HCl}) = ?$
 $M_1(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$
 $V_2(\text{H}_2\text{S}) = 44,8 \text{ l}$
 $V_m = 22,41 \text{ l/mol}$



Pozn: odpověď **A**

162.

$w(\text{S}) = ?$
 $\text{Mr}(\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 114$
 $\text{Ar}(\text{S}) = 32$

$$\begin{aligned} w(\text{S}) &= 2 \cdot \text{Ar}(\text{S}) / \text{Mr}(\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3) \\ w(\text{S}) &= 2 \cdot 32 / 114 \\ \mathbf{w(\text{S})} &= \mathbf{0,56 \text{ síry}} \end{aligned}$$

Pozn: odpověď **D**

163.

$w(\text{Ca}) = ?$
 $\text{Mr}(\text{Ca}(\text{COO})_2) = 128$
 $\text{Ar}(\text{Ca}) = 40$

$$\begin{aligned} w(\text{Ca}) &= 1 \cdot \text{Ar}(\text{Ca}) / \text{Mr}(\text{Ca}(\text{COO})_2) \\ w(\text{Ca}) &= 40 / 128 \\ \mathbf{w(\text{Ca})} &= \mathbf{0,31 \text{ vápníku}} \end{aligned}$$

Pozn: odpověď **C**

164.

$c_m(\text{NaBr}) = ?$
 $c_3(\text{NaBr}) = ?$
 $V_1(\text{NaBr}) = 12 \text{ ml}$
 $c_1(\text{NaBr}) = 1,5 \text{ mol}$
 $V_2(\text{NaBr}) = 8 \text{ ml}$
 $c_2(\text{NaBr}) = 0,5 \text{ mol}$
 $\text{Mr}(\text{NaBr}) = 103$

$$\begin{aligned} c_1V_1 + c_2V_2 &= c_3(V_1 + V_2) \\ c_3 &= c_1V_1 + c_2V_2 / (V_1 + V_2) \\ \mathbf{c_3} &= \mathbf{1,1 \text{ mol/l NaBr}} \\ c_m &= c_3 \cdot M \\ c_m &= 1,1 \cdot 103 \\ \mathbf{c_m} &= \mathbf{113,3 \text{ g/l}} \end{aligned}$$

1. Pozn: Celkem ZÁKEŘNÉ je, že se v zadání neptají na obě koncentrace, tedy

normálně by člověk spočítal jen látkovu a netrápil by se hmotnostní koncentrací 2. Pozn: odpověď A, C	
165. m(vody) = ? $w_3(\text{NaF}) = 8\%$ $w_1(\text{NaF}) = 24\%$ $m_1(\text{NaF}) = 80 \text{ g}$	$w_1 m_1 = w_3 m_3$ $m_3 = w_1 m_1 / w_3$ $m_3 = 24 \cdot 80 / 8$ $m_3 = 240 \text{ g roztoku NaF}$ m(vody) = $m_3 - m_1 = 240 - 80 = 160 \text{ g vody}$ Pozn: odpověď D
166. m₂(NaCl) = ? $w_3(\text{NaCl}) = 40\%$ $w_1(\text{NaCl}) = 16\%$ $m_1(\text{NaCl}) = 150 \text{ g}$	$w_1 m_1 + m_2 = w_3 (m_1 + m_2)$ $m_2 = w_3 m_1 - w_1 m_1 / 100 - w_3$ $m_2 = 6000 - 2400 / 60$ m₂ = 60 g roztoku NaCl Pozn: odpověď B
167. $m(\text{Mn}) = 88 \text{ g}$ m(K) a m(O) = ? $\text{Mr}(\text{KMnO}_4) = 158$ $\text{Mr}(\text{Mn}) = 55$ 88g.....34,8%Mn x.....100% KMnO ₄ $x = 88 \cdot 100 / 34,8 = 252,9 \text{ g KMnO}_4$ m(K) a m(O) = 252,9 - 88 = 164,8 g draslíku a kyslíku v manganistanu draselném Pozn: odpověď C	$w(\text{Mn}) = 1 \cdot \text{Ar}(\text{Mn}) / \text{Mr}(\text{KMnO}_4)$ $w(\text{Mn}) = 55 / 158$ $w(\text{Mn}) = 34,8\%$
168. m(C) = ? $n = 17,5 \text{ mol}$ $\text{Mr}(\text{C}) = 12$ $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$n = N / N_A$ $N = n \cdot N_A = 1,05 \cdot 10^{25} \text{ atomů C}$ $m = n \cdot M$ $m = N \cdot M / N_A$ $m = 1,05 \cdot 10^{25} \cdot 12 / 6,023 \cdot 10^{23}$ m = 210g C Pozn: odpověď A
169. ρ (NH₃) = ? $V_m = 22,41 \text{ l/mol}$ $\text{Mr}(\text{NH}_3) = 17$	$n = V / V_m$ $\rho = m / V$ $n = m / M$ $n = n$ $m / M = V / V_m$ $\rho \cdot V / M = V / V_m$ zkrátíme objemy $\rho = M / V_m$ $\rho = 17 / 22,41$ ρ = 0,759 g/l NH₃ 1. Pozn: Lze také počítat postupně 2. Pozn: odpověď C

170. $\rho(\text{Ar}) = 1,7857 \text{ g/l}$ $V(\text{Ar}) = ?$ $m(\text{Ar}) = 250 \text{ g}$	$V = m/\rho$ $V = 250 \cdot 1,7857$ $V = 140 \text{ l Ar}$
Pozn: odpověď B	
171. $\rho(\text{vzduchu}) = ?$ $\varphi(\text{O}_2) = 21\%$ $\varphi(\text{N}_2) = 79\%$	$\rho = m/V$ $\rho = n \cdot M/V$ $n=1 \text{ mol dále neuvádím}$ $\rho = \varphi(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2)/V_m + \varphi(\text{N}_2) \cdot M(\text{N}_2)/V_m$ $\rho = 0,21 \cdot 32/22,41 + 0,79 \cdot 28/22,41 = 1,28 \text{ g/l vzduchu}$
Pozn: odpověď A	
172. $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = ?$ $w(\text{CH}_3\text{COONa}) = 4\%$ $m(\text{roztok}) = 500 \text{ g}$	$w(\text{CH}_3\text{COONa}) = m(\text{CH}_3\text{COONa})/m(\text{roztok})$ $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = w(\text{CH}_3\text{COONa}) \cdot m(\text{roztok})$ $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = 0,04 \cdot 500$ $m(\text{CH}_3\text{COONa}) = 20 \text{ g}$
Pozn: odpověď C	
173. $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = ?$ $w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 7\%$ $m(\text{roztok}) = 125 \text{ g}$	$w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = m(\text{Na}_2\text{SO}_4)/m(\text{roztok})$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = w(\text{Na}_2\text{SO}_4) \cdot m(\text{roztok})$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,07 \cdot 125$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 8,75 \text{ g}$
Pozn: odpověď C	
174. $m(\text{roztok}) = ?$ $w(\text{KCl}) = 3\%$ $m(\text{KCl}) = 13 \text{ g}$	$w(\text{KCl}) = m(\text{KCl})/m(\text{roztok})$ $m(\text{roztok}) = m(\text{KCl})/w(\text{KCl})$ $m(\text{roztok}) = 13/0,03$ $m(\text{roztok}) = 433,3 \text{ g}$
Pozn: odpověď A	
175. $c(\text{NaCl}) = ?$ $V = 125 \text{ ml} = 0,125 \text{ l}$ $m(\text{NaCl}) = 3,656 \text{ g}$ $M_r(\text{NaCl}) = 58,5$	$c(\text{NaCl}) = n/V = m/M \cdot V$ $c(\text{NaCl}) = 3,656/58,5 \cdot 0,125$ $c(\text{NaCl}) = 0,5 \text{ mol/l}$
Pozn: odpověď C	
176. $c(\text{Na}_2\text{SO}_3) = ?$ $V = 300 \text{ ml} = 0,3 \text{ l}$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 10 \text{ g}$ $M_r(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 126$	$c(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n/V = m/M \cdot V$ $c(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 10/126 \cdot 0,3$ $c(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0,264 \text{ mol/l}$

Pozn: odpověď **B**

177.

$m(\text{NaNO}_3) = ?$

$c(\text{NaNO}_3) = 2\text{M}$

$V = 600\text{ ml} = 0,6\text{ l}$

$M_r(\text{NaNO}_3) = 85$

$c(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n/V = m/M \cdot V$

$m(\text{NaNO}_3) = c \cdot M \cdot V$

$m(\text{NaNO}_3) = 2 \cdot 85 \cdot 0,6$

$m(\text{NaNO}_3) = 102\text{g}$

Pozn: odpověď **D**

178.

$m(\text{BaNO}_2) = ?$

$c(\text{BaNO}_2) = 0,2\text{M}$

$V = 150\text{ ml} = 0,15\text{ l}$

$M_r(\text{BaNO}_2) = 261$

$c(\text{Na}_2\text{SO}_3) = n/V = m/M \cdot V$

$m(\text{BaNO}_2) = c \cdot M \cdot V$

$m(\text{BaNO}_2) = 0,2 \cdot 261 \cdot 0,15$

$m(\text{BaNO}_2) = 7,83\text{g}$

Pozn: odpověď **C**

179.

$m_2(\text{CO}_2) = ?$

$m_1(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 100\text{ kg}$

$M_r(\text{CO}_2) = 44$

$M_r(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 74$

$1\text{Ca}(\text{OH})_2 + 1\text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$n_1/1 = n_2/1$

$m_1/M_1 = m_2/M_2$

$m_2 = m_1 \cdot M_2/M_1$

$m_2 = 100 \cdot 44/74$

$m_2 = 59,5\text{ kg CO}_2$

Pozn: odpověď **C**

180.

$V(\text{CO}_2) = ?$

$V_m = 22,41\text{ l/mol}$

$M_r(\text{CO}) = 44$

$m(\text{CO}_2) = 60\text{ kg}$

$n = n$

$m/M = V/V_m$

$V = m \cdot V_m/M$

$V = 60 \cdot 22,41/44$

$V = 3,05\text{ m}^3$

Pozn: odpověď **D**

181.

$c_2(\text{NH}_2\text{CONH}_2) = ?$

$V_1(\text{NH}_2\text{CONH}_2) = 5\text{ ml}$

$c_1(\text{NH}_2\text{CONH}_2) = 0,01\text{ mol/l}$

$V_2(\text{NH}_2\text{CONH}_2) = 25\text{ ml}$

$n_1/1 = n_2/1$

$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$

$c_2 = c_1 \cdot V_1/V_2$

$c_2 = 0,01 \cdot 5/25$

$c_2 = 0,002\text{ mol/l NH}_2\text{CONH}_2$

1. Pozn: Dvě odpovědi, druhá odpověď je v jiných jednotkách **2 mmol/l**

2. Pozn: odpověď **A, C**

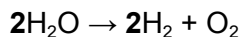
182.

$m_1(\text{H}_2\text{O}) = ?$

$m_2(\text{H}_2) = 1 \text{ kg}$

$M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18$

$M_r(\text{H}_2) = 2$



$$n_1/2 = n_2/2$$

$$m_1/M_1 = m_2/M_2$$

$$m_1 = m_2 \cdot M_1/M_2$$

$$m_1 = 1 \cdot 18/2$$

$$m_1 = 9 \text{ kg H}_2\text{O}$$

Pozn: odpověď **D**

183.

$V = 500 \text{ ml cca } 500 \text{ g}$

$n(\text{NaCl}) = 0,15 \text{ mol}$

$M_r(\text{NaCl}) = 58,5$

$w(\text{NaCl}) = ?$

$$m(\text{NaCl}) = n \cdot M = 0,15 \cdot 58,5 = 8,775 \text{ g}$$

$$w(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl})/m$$

$$w(\text{NaCl}) = 8,775/500$$

$$w(\text{NaCl}) = 0,0176 = 1,76\%$$

Pozn: odpověď **C**

184.

$\varphi_1 = 24\%$

$V_1 = 500 \text{ ml}$

$\varphi_3 = 60\%$

$V_3 = ?$

$$\varphi_1 V_1 = \varphi_3 V_3$$

$$V_3 = \varphi_1 V_1 / \varphi_3$$

$$V_3 = 24 \cdot 500 / 60$$

$$V_3 = 200 \text{ ml}$$

Pozn: odpověď **A**

185.

$w_1(\text{HNO}_3) = 65\%$

$m_1(\text{HNO}_3) = 30 \text{ g}$

$w_3(\text{HNO}_3) = 2\%$

$m_2(\text{voda}) = ?$

$$w_1 m_1 = w_3 m_3$$

$$m_3 = w_1 m_1 / w_3$$

$$m_3 = 65 \cdot 30 / 2$$

$$m_3 = 975 \text{ g}$$

$$m_2(\text{voda}) = m_3 - m_1 = 975 - 30 = 945 \text{ g vody}$$

Pozn: odpověď **C**

186.

$1\text{KOH} +$

$15 \text{ g KOH je } 100\%$

$+$

$1\text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

$15 \text{ g je HNO}_3 \text{ } 68\%$

Z toho vyplývá, že i když jsou obě látky ve stejném hmotnostním poměru, je hydroxid silnější a proto bude výsledné pH zásadité.

Pozn: odpověď **B**

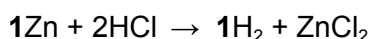
187.

$V_2(\text{H}_2) = ?$

$m_1(\text{Zn}) = 25 \text{ g}$

$M_r(\text{Zn}) = 65$

$V_m = 22,41 \text{ l/mol}$



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$m_1/M_1 = V_2/V_m$$

$$V_2 = m_1 \cdot V_m / M_1$$

$$V_2 = 25 \cdot 22,41 / 65$$

$$V_2 = 8,62 \text{ l H}_2$$

Pozn: odpověď D	
188.	$1\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O} + \frac{3}{2}\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ $m_2(\text{voda}) = ?$ $m_1(\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}) = 435\text{g}$ $Mr_2(\text{voda}) = 18$ $Mr_1(\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}) = 145$ $n_1/1 = n_2/3/2$ $n_1/1 = 2n_2/3$ $3n_1 = 2n_2$ $3m_1/M_1 = 2m_2/M_2$ $m_2 = 3 \cdot m_1 \cdot M_2 / 2 \cdot M_1$ $m_2 = 3 \cdot 435 \cdot 18 / 2 \cdot 145$ $m_2 = 81 \text{ g vody}$
Pozn: odpověď C	
189.	$1\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 1\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ $m_2(\text{CH}_3\text{COOH}) = ?$ $m_1(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 690 \text{ g}$ $Mr_1(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) = 46$ $Mr_2(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60$ $n_1/1 = n_2/1$ $m_1/M_1 = m_2/M_2$ $m_2 = m_1 \cdot M_2 / M_1$ $m_2 = 690 \cdot 60 / 46$ $m_2 = 900 \text{ g CH}_3\text{COOH}$
Pozn: odpověď A	
190.	$c_m(\text{K}_2\text{CrO}_4) = ?$ $V = 800 \text{ ml} = 0,8 \text{ l}$ $n = 0,35 \text{ mol}$ $Mr = 194$ $c_m = m/V = n \cdot M/V$ $c_m = 0,35 \cdot 194 / 0,8$ $c_m = 84,9 \text{ g/l}$
Pozn: odpověď D	
191.	$m_1(\text{NaBr}) = ?$ $m_2(\text{NaBr}) = 40 \text{ g}$ $w_2(\text{NaBr}) = 10 \%$ $w_3(\text{NaBr}) = 20 \%$ $m_1 + w_2 m_2 = w_3 (m_1 + m_2)$ $m_1 = w_3 m_2 - w_2 m_2 / 100 - w_3$ $m_1 = 800 - 400/80$ $m_1 = 5 \text{ g}$
Pozn: odpověď C	
192.	$n = ?$ $Mr = 325$ $m((\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}) = 1 \text{ kg}$ $n = m/M$ $n = 1000/325$ $n = 3,1 \text{ mol}$
Pozn: odpověď B	

193.

w(A) = ?

m = 1000 g

m(A) = 155 g

$$w(A) = m(A)/m$$

$$w(A) = 155/1000 + 155$$

$$w(A) = 0,135$$

1. Pozn: Hustota vody = 1g/l, proto můžu počítat s hmotností 1 litru = 1000g
2. Pozn: odpověď **A**

194.

w(A) = ?

m = 750 g

m(A) = 5 g

$$w(A) = m(A)/m$$

$$w(A) = 5/750 + 5$$

$$w(A) = 0,0067 \text{ mol}$$

3. Pozn: Hustota vody = 1g/l, proto můžu počítat s hmotností 750 ml = 750g
4. Pozn: odpověď **C**

195.

c_m(NaCl) = ?

V = 1l

m = 9 g

$$c_m = m/V$$

$$c_m = 9/1$$

$$c_m = 9 \text{ g/ml} = 9000 \text{ mg/l}$$

Pozn: odpověď **B**

196.

c(NaCl) = ?

V = 05 l

m(NaCl) = 5 g

Mr(NaCl) = 58,5

$$c(\text{NaCl}) = n/V = m/M \cdot V$$

$$c(\text{NaCl}) = 5/58,5 \cdot 0,5$$

$$c(\text{NaCl}) = 0,17 \text{ mol/l}$$

Pozn: odpověď **A**

197.

c(NaCl) = ?

V = 2 l

m(NaCl) = 10 g

Mr(NaCl) = 58,5

$$c(\text{NaCl}) = n/V = m/M \cdot V$$

$$c(\text{NaCl}) = 10/58,5 \cdot 2$$

$$c(\text{NaCl}) = 0,086 \text{ mol/l}$$

Pozn: odpověď **D**

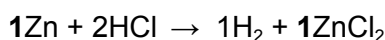
198.

m₂ (ZnCl₂) = ?

m₁ (Zn) = 30 g

Mr₁(Zn) = 65

Mr₂(ZnCl₂) = 135



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$m_1/M_1 = m_2/M_2$$

$$m_2 = m_1 \cdot M_2/M_1$$

$$m_2 = 30 \cdot 135/65$$

$$m_2 = 62,3 \text{ g}$$

Pozn: odpověď **B**

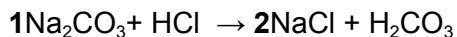
199.

$m_2(\text{NaCl}) = ?$

$m_1(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 318 \text{ g}$

$\text{Mr}_1(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106$

$\text{Mr}_2(\text{NaCl}) = 58,5$



$$n_1/1 = n_2/2$$

$$2m_1/M_1 = m_2/M_2$$

$$m_2 = 2m_1 \cdot M_2/M_1$$

$$m_2 = 2 \cdot 318 \cdot 58,5/106$$

$$\mathbf{m_2 = 348 \text{ g}}$$

Pozn: odpověď **A**

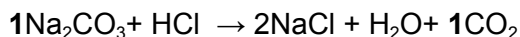
200.

$m_2(\text{CO}_2) = ?$

$m_1(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 318 \text{ g}$

$\text{Mr}_1(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106$

$\text{Mr}_2(\text{CO}_2) = 44$



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$m_1/M_1 = m_2/M_2$$

$$m_2 = m_1 \cdot M_2/M_1$$

$$m_2 = 318 \cdot 44/106$$

$$\mathbf{m_2 = 132 \text{ g}}$$

Pozn: odpověď **C**

201.

$m(\text{vody}) = ?$

$m(\text{modrá skalice}) = 15 \text{ g}$

$\text{Mr}(\text{modrá skalice}) = 249$

$\text{Mr}(\text{voda}) = 18$

$\text{Mr}(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249 \dots\dots\dots 100\%$

$\text{Mr}(\text{voda}) = 18 \dots\dots\dots x$

$$x = 100 \cdot 18/249$$

$$x = 36\% \text{ vody}$$

5g m.skalice $\dots\dots\dots 100\%$

hmotnost vody $x \dots\dots\dots 36\%$

$$x = 36 \cdot 5/100$$

$$x = 5,4 \text{ g vody}$$

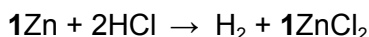
Pozn: odpověď **D**

202.

$n_1(\text{Zn}) = ?$

$m_2(\text{ZnCl}_2) = 100 \text{ g}$

$\text{Mr}_2(\text{ZnCl}_2) = 135$



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$n_1 = m_2/M_2$$

$$n_1 = m_2/M_2$$

$$n_1 = 100/135$$

$$\mathbf{n_1 = 0,74 \text{ mol}}$$

Pozn: odpověď **A**

203.

$m_1(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = ?$

$m_2(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 30 \text{ g}$

$\text{Mr}_2(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 180$

$\text{Mr}_1(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342$



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$m_1/M_1 = m_2/M_2$$

$$m_1 = m_2 \cdot M_1/M_2$$

$$m_1 = 30 \cdot 342/180$$

$$\mathbf{m_1 = 57 \text{ g}}$$

Pozn: odpověď **B**

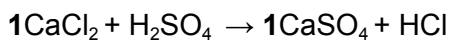
204.

$m_1(\text{CaCl}_2) = ?$

$m_2(\text{CaSO}_4) = 100 \text{ g}$

$M_r(\text{CaSO}_4) = 136$

$M_r(\text{CaCl}_2) = 110$



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$m_1/M_1 = m_2/M_2$$

$$m_1 = m_2 \cdot M_1/M_2$$

$$m_1 = 100 \cdot 110/136$$

$$\mathbf{m_1 = 80,8 \text{ g}}$$

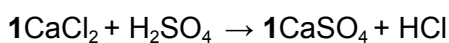
Pozn: odpověď **D**

205.

$n_2(\text{CaSO}_4) = ?$

$m_1(\text{CaCl}_2) = 3000 \text{ g}$

$M_r(\text{CaCl}_2) = 110$



$$n_1/1 = n_2/1$$

$$n_2 = m_1/M_1$$

$$n_2 = 3000/110$$

$$\mathbf{n_2 = 27,27 \text{ g}}$$

Pozn: odpověď **A**

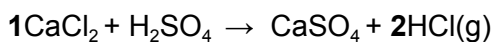
206.

$m_2(\text{HCl}) = ?$

$m_1(\text{CaCl}_2) = 10\,000 \text{ g}$

$M_r(\text{HCl}) = 36$

$M_r(\text{CaCl}_2) = 110$



$$n_1/1 = n_2/2$$

$$2m_1/M_1 = m_2/M_2$$

$$m_2 = 2 \cdot m_1 \cdot M_2/M_1$$

$$m_2 = 2 \cdot 10000 \cdot 36/110$$

$$\mathbf{m_2 = 6545,5 \text{ g}}$$

Pozn: odpověď **D**

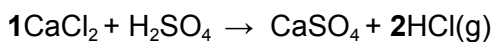
207.

$V_2(\text{HCl}) = ?$

$V_m = 22,4 \text{ l/mol}$

$n_1(\text{CaCl}_2) = 30 \text{ mol}$

$M_r(\text{CaCl}_2) = 110$



$$n_1/1 = n_2/2$$

$$2n_1 = V_2/V_m$$

$$V_2 = 2 \cdot n_1 \cdot V_m$$

$$V_2 = 2 \cdot 30 \cdot 22,4$$

$$\mathbf{V_2 = 1344 \text{ l} = 1,344 \text{ m}^3}$$

Pozn: odpověď **C**

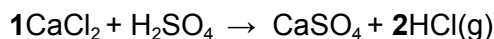
208.

$V_2(\text{HCl}) = ?$

$V_m = 22,4 \text{ l/mol}$

$m_1(\text{CaCl}_2) = 3,3 \text{ g}$

$M_r(\text{CaCl}_2) = 110$



$$n_1/1 = n_2/2$$

$$2m_1/M_1 = V_2/V_m$$

$$V_2 = 2 \cdot m_1 \cdot V_m / M_1$$

$$V_2 = 2 \cdot 3,3 \cdot 22,4 / 110$$

$$V_2 = 1334 \text{ l} = 1,334 \text{ m}^3$$

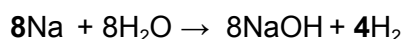
Pozn: odpověď **C**

209.

$V_2(\text{H}_2) = ?$

$V_m = 22,4 \text{ l/mol}$

$n_1(\text{Na}) = 8 \text{ mol}$



$$n_1/8 = n_2/4$$

$$n_1 = 2 \cdot V_2 / V_m$$

$$V_2 = n_1 \cdot V_m / 2$$

$$V_2 = 8 \cdot 22,4 / 2$$

$$V_2 = 89,6 \text{ l}$$

Pozn: odpověď **A**

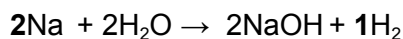
210.

$V_2(\text{H}_2) = ?$

$V_m = 22,4 \text{ l/mol}$

$m_1(\text{Na}) = 92 \text{ g}$

$M_r(\text{Na}) = 23$



$$n_1/2 = n_2/1$$

$$m_1/M_1 = 2 \cdot V_2 / V_m$$

$$V_2 = m_1 \cdot V_m / 2 \cdot M_1$$

$$V_2 = 92 \cdot 22,4 / 2 \cdot 23$$

$$V_2 = 44,8 \text{ l}$$

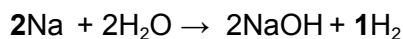
Pozn: odpověď **D**

211.

$V_2(\text{H}_2) = 1000 \text{ l}$

$V_m = 22,4 \text{ l/mol}$

$n_1(\text{Na}) = ?$



$$n_1/2 = n_2/1$$

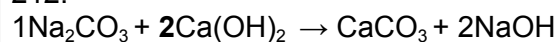
$$n_1 = 2 \cdot V_2 / V_m$$

$$n_1 = 2 \cdot 1000 / 23$$

$$n_1 = 89,28 \text{ l}$$

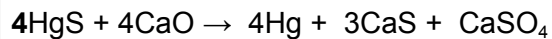
Pozn: odpověď **B**

212.



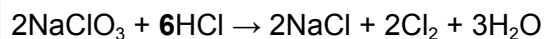
Pozn: odpověď **A**

213.



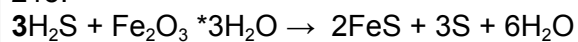
Pozn: odpověď **C**

214.



Pozn: odpověď **C**

215.



Pozn: odpověď **B**

216.

$$w(\text{C})/\text{Ar}(\text{C}) : w(\text{H})/\text{Ar}(\text{H}) : w(\text{O})/\text{Ar}(\text{O}) = 52,17/12 : w(13,04)/\text{Ar}(1) : w(34)/\text{Ar}(16) = 4,34 : 13,01 : 2,13 = \mathbf{2 : 6 : 1}$$

C₂H₆O₁ (ethanol)

Pozn: odpověď **C**

217.

$$w(\text{C})/\text{Ar}(\text{C}) : w(\text{H})/\text{Ar}(\text{H}) : w(\text{O})/\text{Ar}(\text{O}) = 37,45/12 : w(12,48)/\text{Ar}(1) : w(49,93)/\text{Ar}(16) = 3,12 : 12,48 : 3,12 = \mathbf{1 : 4 : 1}$$

C₁H₄O₁ (methanol)

Pozn: odpověď **C**

5.

Pracovní list

Chemická vazba, výpočty 1. část

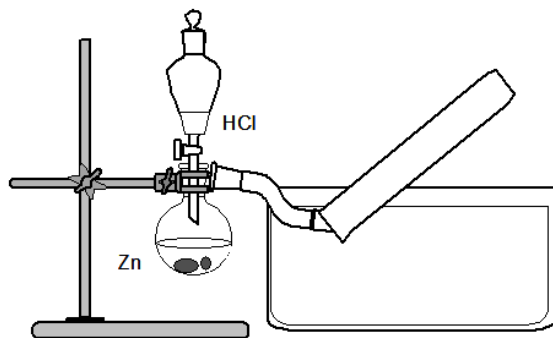
Laboratorní cvičení

Chemické výpočty teoreticky a prakticky 27.1. 2024

1) Reakce Zn s kyselinou chlorovodíkovou (1.LF př. 197)

Pomůcky a chemikálie: dělicí nálevka, frakční baňka (aparatura na vývoj plynu), větší zkumavka nebo více menších zkumavek dle vypočteného objemu vzniklého vodíku), vana, stojan, špunty, držák se svorkou, kahan, kyselina chlorovodíková ($w = 0,1$), práškový zinek

Postup: Sestavte aparaturu dle obrázku.



Úkol 1: Zapište reakci a určete všechny možnosti typů reakcí.

typy reakcí:

Úkol 2: Při reakci 3 g zinku s HCl vznikne x gramů chloridu zinečnatého. Jaká je hodnota x? $A_r(\text{Zn}) = 65$, $A_r(\text{Cl}) = 35$ (1.LF př. 197)

Úkol 3: Bude-li možné, chlorid zinečnatý přefiltrujte, vysušte a zvažte. Porovnejte teoretickou a experimentálně získanou hodnotu. Vypočítejte výtěžek reakce a pokuste se vysvětlit, proč se liší vypočtená a zvážená hodnota

$\% \text{výtěžek} = \frac{\text{skutečný výtěžek}}{\text{teoretický výtěžek}} \cdot 100\%$

Úkol 4: Při reakci 3 g zinku s HCl vznikne x ml vodíku. Jaká je hodnota x?
 $A_r(\text{Zn}) = 65$, $A_r(\text{Cl}) = 35$

Kolik zkumavek budeš potřebovat k jímání? Jak zjistíš jejich objem?

2) Důkaz vodíku štěknutím

Pomůcky a chemikálie: zkumavky s najímaným vodíkem, zápalky

Postup: Otevřete ústí zkumavky a okamžitě k ústí přiložte zapálenou zápalku.

Úkol 1: Zapište reakci a určete všechny možnosti typů reakcí.

Úkol 2: Vypočítejte, jaký objem vody reakcí vznikne?

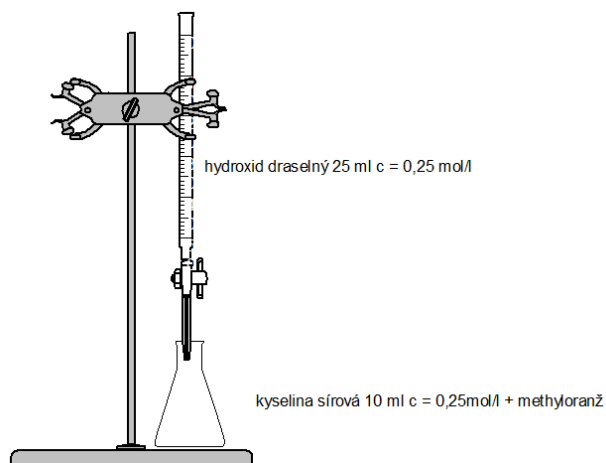
3) Titrace kyseliny sírové hydroxidem draselným (1.LF př.153)

Pomůcky a chemikálie: 3x10 ml kyseliny sírové o látkové koncentraci 0,7 mol/l, 2x ? ml NaOH (viz následující příklad) o látkové koncentraci 0,7 mol/l, titrační aparatura, methylořanž



Postup:

Je to alkalimetrické stanovení. Koncentraci vzorku kyseliny sírové stanovujeme odměrným roztokem NaOH přesně známé koncentrace na indikátor methylořanž (MO). Měření provedte 3x



Úkol 1: Vypočítejte teoretickou spotřebu hydroxidu sodného

Úkol 2: Zapište hodnoty spotřeb hydroxidu draselného, dalšímu výpočtu použijte průměrnou spotřebu

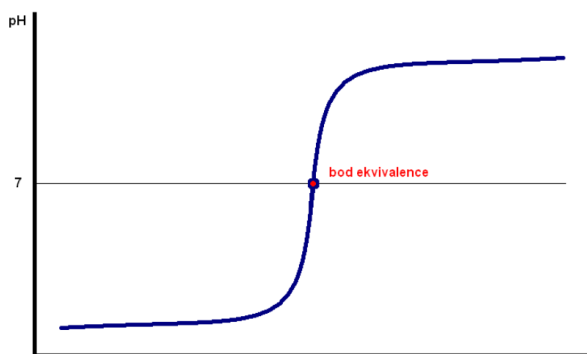
V1=

V2 =

průměrná V =

Úkol 3: Určete typy reakce

Úkol 4: Bod ekvivalence, je bod, kdy skončila reakce a v titrační baňce již přibývá jen množství NaOH, které je příčinou změny barvy indikátoru:



4) Určení hmotnostního zlomku (1.LF př.200)

Pomůcky a chemikálie: 1x porcelánová miska, trojnožka, sklokeramická síťka, chemické kleště, kahan, exsikátor, váhy, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Postup:

- Do zvážené suché misky navažte co nejpřesněji 1,5 g skalice.
- Misku umístěte na síťku.
- Misku se skalicí žíhejte nad kahanem s mírným plamenem, dokud nedojde ke změně barvy vzorku na bílou-šedobílou.
- Po skončení žíhání skalice přenesete porcelánový kelímek pomocí kleští do exsikátoru, kde jej necháte vychladnout na laboratorní teplotu.

	m1	m2	m3	m4
1.				

m1 - hmotnost prázdné misky

m2 - hmotnost skutečně navážené skalice

m3 = hmotnost misky se skalicí po žíhání

m4 = hmotnost bezvodé skalice = $m3 - m1$

Úkol 1: Vypočítejte teoretický hmotnostní zlomek krystalové vody ve skalici modré v %.

Úkol 2: $\% \text{výtěžek} = \text{skutečný výtěžek} / \text{teoretický výtěžek} \cdot 100\%$

5.

Test

Chemická vazba, výpočty 1. část

1. LF chemie otázky k tématu výpočty roztoků, z rovnic, kvantová čísla a chemická vazba

5 - 9, 16, 18 - 22, 31 - 34, 61, 74 - 76, 78, 103, 142 - 217, 323, 718 - 734, 736, 1013, 1032 - 1044, 1046 - 1080, 1145 - 1206

1. Vyberte atomy se správně zapsanou elektronovou konfigurací v základním stavu a) uhlík ${}_6\text{C}$: $1s^1, 2s^1, 2p^6$ b) kation lithný: Li^+: $1s^2$ c) síra: ${}_{16}\text{S}$: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^4$ d) hořčík: ${}_{12}\text{Mg}[\text{Ne}]$: $3s^2$	2. Jednotkou hmotnostní koncentrace je: a) $\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ b) mol c) $\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$ d) $\text{kg} \cdot \text{dm}^{-3}$
3. Elektronová konfigurace $1s^2, 2s^2, 2p^6$ odpovídá prvku/prvkům: a) ${}_{10}\text{Ne}$ b) ${}_{12}\text{Mg}^{2+}$ c) ${}_8\text{O}^{2-}$ d) ${}_7\text{N}$	4. Pro vyjádření množství plynu se uvádí tzv. "normální podmínky". Rozumí se tím: a) objem za laboratorní teploty a tlaku v laboratoři b) objem za laboratorní teploty 0°C a tlaku 101325 kPa c) objem za laboratorní teploty 293,15 K a tlaku 1 MPa d) objem za laboratorní teploty 273,15 K a tlaku 1013,25 hPa
5. Hmotnostní koncentrace roztoku chlornanu sodného je 10g/l. Jaká je látková koncentrace tohoto roztoku? $A_r(\text{Na}) = 23$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ a) 0,134 mol/l b) 745 mmol/l c) 134 mmol/l d) 0,171 mol/l	6. Kolik NaCl je třeba přidat ke 150g 16% roztoku NaCl, aby vznikl 40% roztok NaCl a) 80g b) 60g c) 24g d) 48g
7. Tuhnutí malty probíhá reakcí hydroxidu vápenatého s oxidem uhličitým. Kolik kg oxidu uhličitého se spotřebuje na 100 kg hydroxidu vápenatého? $A_r(\text{Ca}) = 40$ a) 48,6 kg b) 118,9 kg c) 59,5 kg d) 168,2 kg	8. Orbital je: a) místo, kde se nachází největší hustota elektronů kovalentní vazby mezi dvěma atomy b) vlnová funkce c) vyjádření chování elektronu v atomu d) vyjádření chování každé částice v atomu
9. Vyberte správný výrok/správné výroky: a) orbitály se stejnou energií, tzv. degenerované orbitály - se obsazují nejprve po jednom elektronu. Spinová magnetická kvantová čísla elektronů v takto zpola zaplněných orbitalech jsou stejná b) orbitály se stejnou energií, tzv. degenerované orbitály - se obsazují nejprve po jednom elektronu. Spinová magnetická	10. Nevazebné elektrony jsou: a) elektrony, které se nacházejí mimo valenční vrstvu b) elektrony, které se nacházejí ve valenční vrstvě, ale neuplatní se pro vazbu c) pojem znamená totéž, co volné elektronové páry d) elektrony ve valenční vrstvě nebo mimo ni, které se nezúčastňují vazby

kvantová čísla elektronů v takto zpola zaplněných orbitalech jsou různá c) elektrony obsazují energetické hladiny tak, aby měl systém ve výsledku nejnižší energii d) ani jedna z variant a) až d) nejsou vyjádřením výstavbového principu	
---	--

Řešení:

1BCD(8), 2 CD (19) 3ABC (74), 4BD (103), 5AC (143), 6B (166), 7C (179), 8BC (722), 9AC (1056), 10 BC (731)