



57. ročník

2020/2021

ŠKOLNÍ KOLO

Kategorie D

Test – Řešení

TEORETICKÁ ČÁST

60 BODŮ

Úloha 1 Chemikova rozcvička

10 bodů

- 1) Sumární vzorec kyseliny dusité:
 - a) HNO_2
- 2) Oxidační číslo mědi ve skalici modré ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$) je:
 - b) II
- 3) "Krví" chemického průmyslu se označuje:
 - c) kyselina sírová
- 4) Nejvíce zastoupeným vzácným plynem ve vzduchu je:
 - c) argon
- 5) Kolik atomů dusíku obsahuje molekula dusíku?
 - b) 2
- 6) Která sůl vzniká reakcí kyseliny chlorovodíkové a hydroxidu sodného?
 - a) NaCl
- 7) Kolik vazebných elektronů se podílí na jednoduché vazbě uhlík-vodík?
 - b) 2
- 8) Jakou barvou barví plamen sodné ionty?
 - a) žlutě
- 9) Destilovaná voda je:
 - b) chemická sloučenina
- 10) Kolik prvků obsahuje 3. perioda periodické tabulky prvků?
 - d) 8

za každou odpověď ...1 bod

celkem ...10 bodů

Úloha 2 Hádanky

6 bodů

- 1) železo, Fe
- 2) dusík, N
- 3) draslík, K

za každý název...1 bod

za každý vzorec...1 bod

celkem ...6 bodů

Úloha 3 Umíte to s grafy?

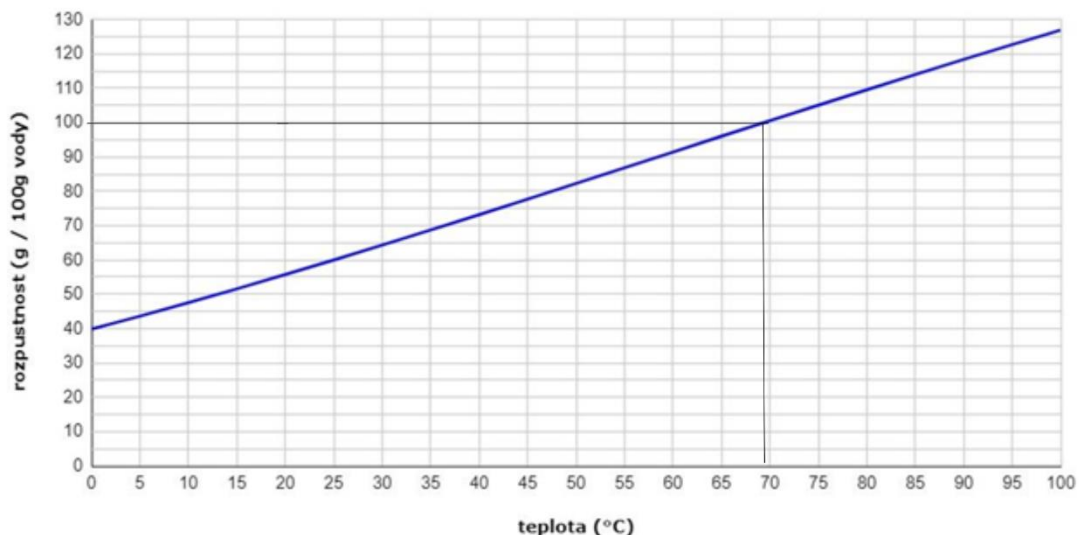
10 bodů

1) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

za vzorec...1 bod

2) Stejně množství vody jako dusičnanu odpovídá 100 g dusičnanu rozpuštěných ve 100 g vody. Teplotu můžeme odečíst z grafu rozpustnosti.

Závislost rozpustnosti dusičnanu olovnatého ve vodě na teplotě



Stejně množství vody jako dusičnanu je při teplotě 69 °C.

za správnou hodnotu ...2 body

tolerance hodnoty: ± 2 °C

3) Odečtením z grafu obdobně jako v 2) zjistíme, že rozpustnost dusičnanu olovnatého při 30 °C je 65 g / 100 g vody.

Výpočet:

65 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 100 g H_2O

x g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 250 g H_2O

$$\frac{x}{65} = \frac{250}{100}$$

$$x = \frac{250}{100} \cdot 65 = 162,5 \text{ g}$$

za správnou hodnotu ...2 body

tolerance hodnoty ... $\pm 2,5$ g

- 4) V nasyceném roztoku, který obsahuje 100 g vody a má teplotu 75 °C je rozpuštěno 105 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
V nasyceném roztoku se 400 g vody je hmotnost rozpuštěného $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ při 75 °C:

$$m_{75\text{ °C}}(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 4 \cdot 105 = 420 \text{ g}$$

V nasyceném roztoku, který obsahuje 100 g vody a má teplotu 25 °C je rozpuštěno 60 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
V nasyceném roztoku se 400 g vody je hmotnost rozpuštěného $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ při 25 °C:

$$m_{25\text{ °C}}(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 4 \cdot 60 = 240 \text{ g}$$

Rozdíl těchto hodnot udává hmotnost $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ získaného při ochlazení roztoku.

$$m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 420 - 240 = 180 \text{ g}$$

za správnou hodnotu ...3 body

tolerance hodnoty ... $\pm 5 \text{ g}$

- 5) Při 0 °C je rozpustnost $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 40 g / 100 g vody. Pokud budeme uvažovat roztok, který je složen z 40 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ a 100 g H_2O , bude platit:

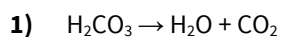
$$m(\text{roztok}) = m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = 40 + 100 = 140 \text{ g}$$

Pro hmotnostní zlomek pak platí:

$$w(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2)}{m(\text{roztok})} = \frac{40}{140} = 0,286 = 28,6 \%$$

za správnou hodnotu ...2 body

tolerance hodnoty ... $\pm 0,5 \%$

Úloha 4 Uhličitan stokrát jinak**8 bodů***za celou rovnici...2 body*

2)

vápenec	jedlá soda	soda	dolomit	potaš	magnezit
CaCO_3	NaHCO_3	Na_2CO_3	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	K_2CO_3	MgCO_3

*za každý vzorec ...0,5 bodu***celkem ... 3 body**

3) Molární hmotnost uhličitanu hlinitého spočteme jako:

$$M(\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3) = 2 \cdot M(\text{Al}) + 3 \cdot M(\text{C}) + 9 \cdot M(\text{O}) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 12 + 9 \cdot 16 = 234 \text{ g/mol}$$

Hmotnost 5 molů získáme z molární hmotnosti.

$$m(\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3) = n(\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3) \cdot M(\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3) = 5 \cdot 234 = 1170 \text{ g}$$

*za molární hmotnost ... 2 body**za hmotnost 5 molů ... 1 bod***celkem ... 3 body**

Úloha 5 Zásadní výpočty**11 bodů**

1) Jak se nazývá reakce kyseliny s hydroxidem?

c) neutralizace

*za odpověď ...1 bod*2) $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ *za správně zapsanou a vyčíslenou rovnicí ...3 body*

3) Hmotnost vody použité pro přípravu roztoku je

$$m(\text{H}_2\text{O}) = \rho(\text{H}_2\text{O}) \cdot V(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 0,25 = 0,25 \text{ kg} = 250 \text{ g}$$

Hmotnostní zlomek roztoku je 8 %, vyjádřením ze vzorce dostaneme hmotnost NaOH.

$$w = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{NaOH}) + m(\text{H}_2\text{O})}$$

$$0,08 = \frac{m(\text{NaOH})}{m(\text{NaOH}) + 250}$$

$$20 + 0,08 \cdot m(\text{NaOH}) = m(\text{NaOH})$$

$$m(\text{NaOH}) = 21,7 \text{ g}$$

*za správnou hodnotu ...3 body**tolerance hodnoty ... $\pm 0,1 \text{ g}$*

4) Sestavíme směšovací rovnici.

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

$$m_1 \cdot 0,25 + 250 \cdot 0 = (m_1 + 250) \cdot 0,08$$

$$0,17 \cdot m_1 = 20$$

$$m_1 = 117,6 \text{ g}$$

*za správnou hodnotu ...4 body**tolerance hodnoty ... $\pm 0,1 \text{ g}$*

Úloha 6 Redukční dieta. Anebo oxidační?**11 bodů**

1)

		ANO	NE
1.	Olovo se vyrábí z rudy mineralogicky nazývané galenit.	A	
2.	Při redukci atom prvku zvyšuje své oxidační číslo.		L
3.	Oxidační činidlo je látka, která jinou látku oxiduje a sama se redukuje.	U	
4.	Oxidace a redukce nikdy neprobíhají současně.		M
5.	Kovy lze před korozi chránit olejováním.	I	
6.	Elektrický proud je tvořen pohybem iontů v elektrolytu.	N	
7.	Při elektrolýze taveniny chloridu sodného se sodný kation na katodě redukuje.	O	
8.	Anion je elektroneutrální částice.		T
9.	Redoxní reakce se využívají při destilaci ropy.		E
10.	Při elektrolýze na anodě dochází k oxidaci.	R	
11.	Ruda pro výrobu železa se nazývá bauxit.		M
12.	Při výrobě železa ve vysokých pecích se jako redukční činidlo používá CO ₂ .		I
13.	V galvanickém článku neprobíhají redoxní děje.		E

děj: ALUMINOTERMIE

za každé správné tvrzení ...0,25 bodu

za název děje ...0,75 bodu

celkem ... 4 body

2)

Au	ušlechtilý kov	Cu	ušlechtilý kov
Fe	neušlechtilý kov	Al	neušlechtilý kov
Ag	ušlechtilý kov	Na	neušlechtilý kov
Se	není kov	Pt	ušlechtilý kov
Mg	neušlechtilý kov	Ni	neušlechtilý kov
Si	není kov	P	není kov
Co	neušlechtilý kov	K	neušlechtilý kov

za každé správné tvrzení ...0,28 bodu

celkem ... 4 body

3)

- redukčním činidlem je Zn
- oxidačním činidlem je KMnO₄
- v této reakci se oxiduje atom: Au

za každé správné tvrzení ...1 bod

celkem ... 3 body

Úloha 7 Laboratorní sklo

4 body

1)

			
kádinka	filtrační nálevka	odměrná baňka	odměrný válec

za každé správné přiřazení ...1 bod

celkem ... 4 body