



**57. ročník**

**2020/2021**

**OKRESNÍ KOLO**

**Kategorie D**

---

**Teoretická část – Řešení**

**TEORETICKÁ ČÁST****70 BODŮ****Úloha 1 Chemikova rozcvička****13 bodů**

- 1) **Oxid siřičitý budeme rozpouštět ve vodě (probubláváme ho vodou). Jaká bude barva indikátorového papírku, který do vody potom ponoříme?**
  - d) červená
- 2) **Která látka vzniká při rozpouštění vápence v kyselinách?**
  - d) oxid uhličitý
- 3) **Který plyn zapáchá po zkažených vejcích?**
  - a)  $H_2S$
- 4) **Koncentrovaná kyselina chlorovodíková je**
  - c) 35-37%
- 5) **Z hlediska objemu výroby se nejvíce sloučenin fosforu použije jako surovina pro výrobu**
  - d) hnojiv
- 6) **Mezi hořlavé plyny patří**
  - a) methan
- 7) **Molekula hemoglobinu obsahuje ionty**
  - b) železnaté
- 8) **Který z následujících prvků má nejvyšší hustotu?**
  - e) Au
- 9) **Vyberte správnou odpověď: pH = 1,5 může mít**
  - a) žaludeční šťáva
- 10) **Minerál sádrovec patří mezi**
  - a) sírany

*za každou odpověď ...1,3 bod****celkem ...13 bodů***

**Úloha 2      Heavy metal****16 bodů**

1) Ag, Pt, Hg, Cd, Pb

*za správně vybraný prvek...0,8 bodu**za špatně vybraný prvek...-0,4 bodu***celkem...4 body**

2)

a) rtuť, Hg

b) stříbro, Ag

c) olovo, Pb

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

3) Zn, Cu

*za správně vybraný prvek...2 body**za špatně vybraný prvek...-1 bod***celkem...4 body**

4)

ion	roztok
$\text{Cu}^{2+}$	modrý
$\text{Fe}^{3+}$	rezavý
$\text{MnO}_4^-$	fialový
$\text{CrO}_4^-$	žlutý
$\text{Na}^+$	bezbarvý

*za správnou barvu...1 bod***celkem...5 bodů**



### Úloha 3      Není uhlík jako uhlík

**9 bodů**

1)  $7 \text{ ct} = 1,4 \text{ g}$   
 $1,4 \cdot 33 = 46,2 \text{ kJ}$

za správnou hodnotu...2 body

tolerance hodnoty ...  $\pm 0 \text{ kJ}$

2) Výpočet hmotnosti tuhy  
 $V = \pi \cdot r^2 \cdot v = 3,14 \cdot 0,1^2 \cdot 17,5 = 0,55 \text{ cm}^3$   
 $m = \rho \cdot V = 2,21 \cdot 0,55 = 1,22 \text{ g}$   
 výpočet látkového množství uhlíku (grafitu) v tuze

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1,22}{12} = 0,10 \text{ mol}$$

teplo získané spálením tuhy

$$Q_{\text{tuha}} = n \cdot Q_m = 0,10 \cdot 393 = 39,3 \text{ kJ}$$

teplo získané spálením celé tužky

$$Q_{\text{celk}} = Q_{\text{tuha}} + Q_{\text{dřevo}} = 39,3 + 1,6 \cdot 13 = 60,1 \text{ kJ}$$

za hmotnost tuhy...3 body

rozmezí hodnoty ... [1,09; 1,23] g

za látkové množství uhlíku...1 bod

tolerance hodnoty ...  $\pm 0,01 \text{ mol}$

za teplo získané spálením tuhy...1 bod

rozmezí hodnoty ... [35,3; 43,3] kJ

za teplo získané spálením tužky...2 body

rozmezí hodnoty ... [55,5; 64,6] kJ

**celkem...7 bodů**



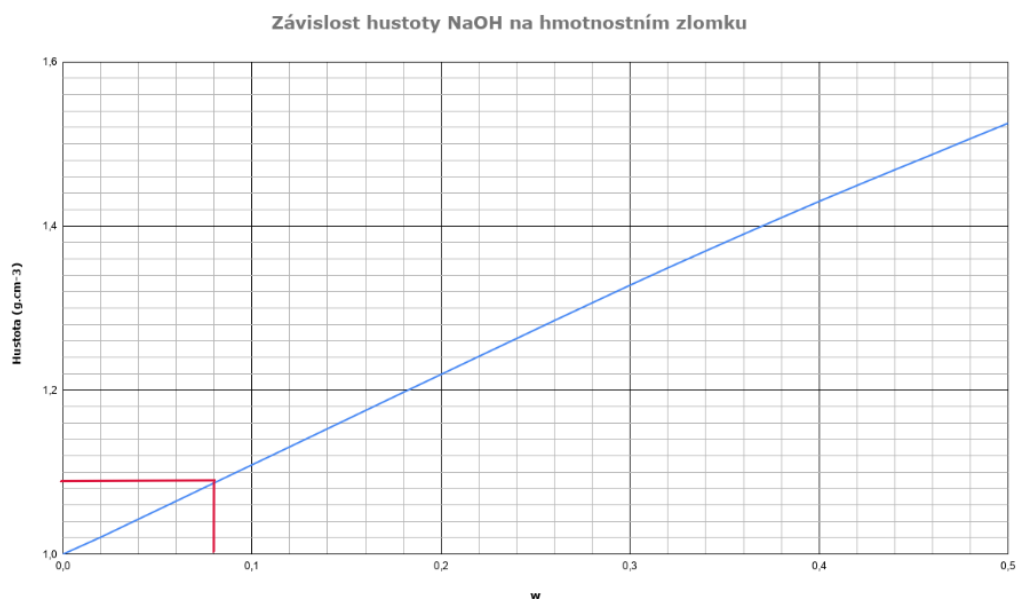
## Úloha 4 Grafy podruhé

15 bodů

1)  $\text{Na}^+$ ,  $\text{OH}^-$

za každý ion...1,5 bodu

**celkem...3 bodů**



2) Odečtením z grafu dostaneme, že hustota 8% roztoku  $1,087 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

za správnou hodnotu...2 body

tolerance hodnoty ...  $\pm 0,007 \text{ g}$

3) Odměrný válec je možné použít. Z grafu odečteme hustotu tohoto roztoku, která je  $1,22 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Objem roztoku získáme přepočtem.

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{300}{1,22} = 246 \text{ ml}$$

za správnou odpověď...1 bod

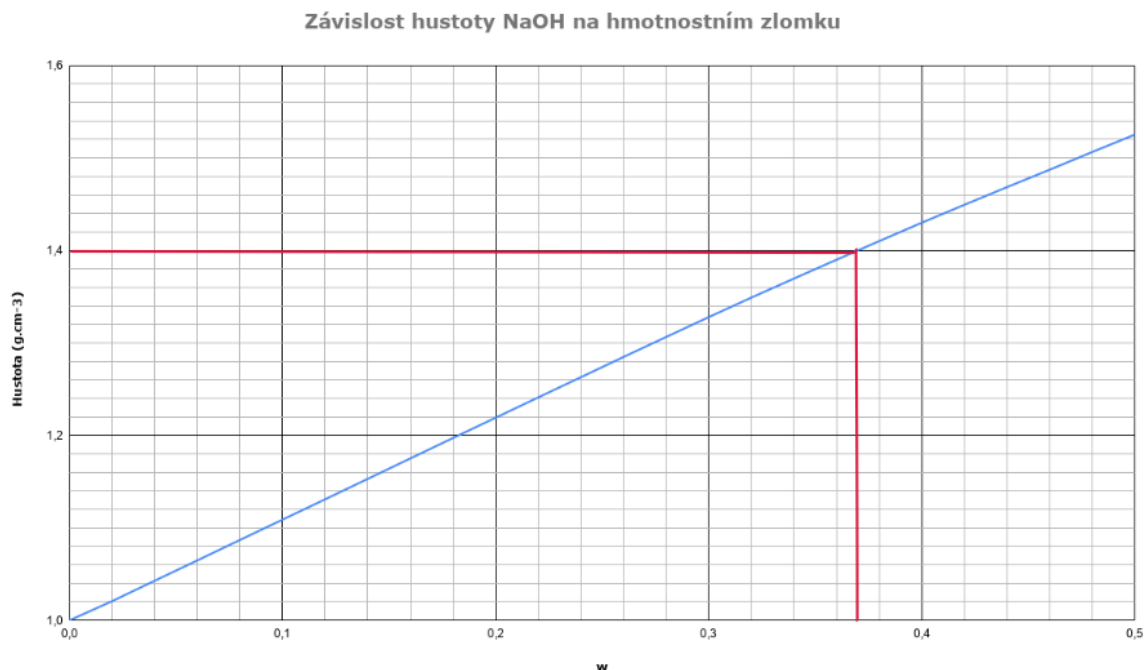
za správnou hodnotu...3 body

tolerance hodnoty ...  $\pm 0,1 \text{ ml}$

**celkem...4 body**



- 4) Z grafu odečteme hustotu tohoto roztoku, která je  $1,4 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .



Molární hmotnost získáme z atomových hmotností.

$$M(\text{NaOH}) = M(\text{Na}) + M(\text{O}) + M(\text{H}) = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$$

Molární koncentraci můžeme získat s využitím představy 100 g roztoku.

$$V = \frac{m(\text{roztok})}{\rho} = \frac{100}{1,4} = 71,43 \text{ cm}^3 = 0,07143 \text{ dm}^3$$

$$m(\text{NaOH}) = m(\text{roztok}) \cdot w = 100 \cdot 0,37 = 37 \text{ g}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{37}{40} = 0,925 \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{0,925}{0,07143} = 12,95 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

Jiným způsobem výpočtu je využití odvozeného vzorce.

$$c = \frac{w \cdot \rho}{M} = \frac{0,37 \cdot 1,4}{40} = 0,01295 \text{ mol} \cdot \text{cm}^{-3} = 12,95 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

za hustotu roztoku... 1 bod

tolerance hodnoty ...  $\pm 0,1 \text{ g/cm}^3$

za molární hmotnost ... 1 bod

za molární koncentraci ... 4 body

tolerance hodnoty ...  $\pm 0,2 \text{ mol/dm}^3$

**celkem... 6 bodů**



## Úloha 5 Redoxní reakce

17 bodů

1) draslík

za správnou odpověď...1 bod

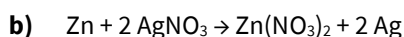
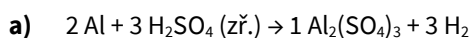
2) b), c)

za správně vybranou reakci...2 body

za špatně vybranou reakci...-1 bod

**celkem...4 body**

3)



za správný stechiometrický koeficient ...0,33 bodu

za správně doplněný reaktant...0,66 bodu

za správně doplněné ostatní látky...0,33 bod

**celkem...6 bodů**

4)  $2 \text{HCl} + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

Látkové množství HCl v 28 g 30% roztoku.

$$m(\text{HCl}) = m(\text{roztok}) \cdot w = 28 \cdot 0,3 = 8,4 \text{ g}$$

$$M(\text{HCl}) = M(\text{Cl}) + M(\text{H}) = 35,5 + 1 = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{8,4}{36,5} = 0,2301 \text{ mol}$$

Výpočet látkového množství  $\text{H}_2$  z látkového množství HCl.

$$\frac{n(\text{H}_2)}{n(\text{HCl})} = \frac{1}{2} \Rightarrow n(\text{H}_2) = \frac{1}{2} \cdot n(\text{HCl}) = \frac{1}{2} \cdot 0,2301 = 0,1151 \text{ mol}$$

Ze znalosti, že molární objem plynu za normálních podmínek, je roven  $V_m=22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}$  vypočteme objem vodíku.

$$V(\text{H}_2) = n(\text{H}_2) \cdot V_m = 0,1151 \cdot 22,4 = 2,578 \text{ dm}^3 = 2578 \text{ cm}^3$$

za látkové množství HCl...2,4 body

tolerance hodnoty ...  $\pm 0,001 \text{ g/cm}^3$

za objem  $\text{H}_2$ ...3,6 bodu

tolerance hodnoty ...  $\pm 115 \text{ cm}^3$

**celkem...6 bodů**



**57. ročník**

**2020/2021**

**OKRESNÍ KOLO**

**Kategorie D**

---

**Praktická část – Řešení**



**PRAKTICKÁ ČÁST****30 BODŮ****Úloha 6 Destilace****30 bodů**

1)

		ANO	NE
1.	K provedení pokusu v laboratoři žák přistupuje až po vyzvání vyučujícího, který zkontroluje připravenou aparaturu.	O	
2.	Symbolem číslo 1 (dole pod úkolem) jsou označeny látky hořlavé.		CH
3.	Organická rozpouštědla se nesmí vylévat do odpadní výlevky.	R	
4.	Při spatření hořícího odpadkového koše je nutné nejprve zavolat do ředitelny a pak se pokusit oheň uhasit.		A
5.	Při ředění kyseliny se nalévá vždy kyselina do vody.	N	
6.	Před zahájením práce je nutné si vždy pečlivě přečíst návod.	N	
7.	Hydroxid sodný jsou bílé pecičky, které se při vážení můžou na hodinové sklíčko dávat rukou.		É
8.	Při vniknutí kyseliny chlorovodíkové do oka se provede nejprve vypláchnutí oka borovou vodou a poté pitnou vodou.		P
9.	Chemické látky nemusí být označeny výstražnými symboly.		O
10.	Ani během přestávky mezi jednotlivými úkoly se nesmí v laboratoři jíst a pít.	M	
11.	Chemické látky, které se běžně používají v potravinářství, se smí v laboratoři ochutnat.		Ů
12.	Symbol číslo 2 (dole pod úkolem) označuje látky dráždivé.	C	
13.	Při poleptání roztokem hydroxidu se zneutralizuje postižené místo mýdlem.		K
14.	K míchání při rozpouštění pevné látky ve vodě se používá v laboratoři chemická lžička.		Y

**tajenka: OCHRANNÉ POMŮCKY**

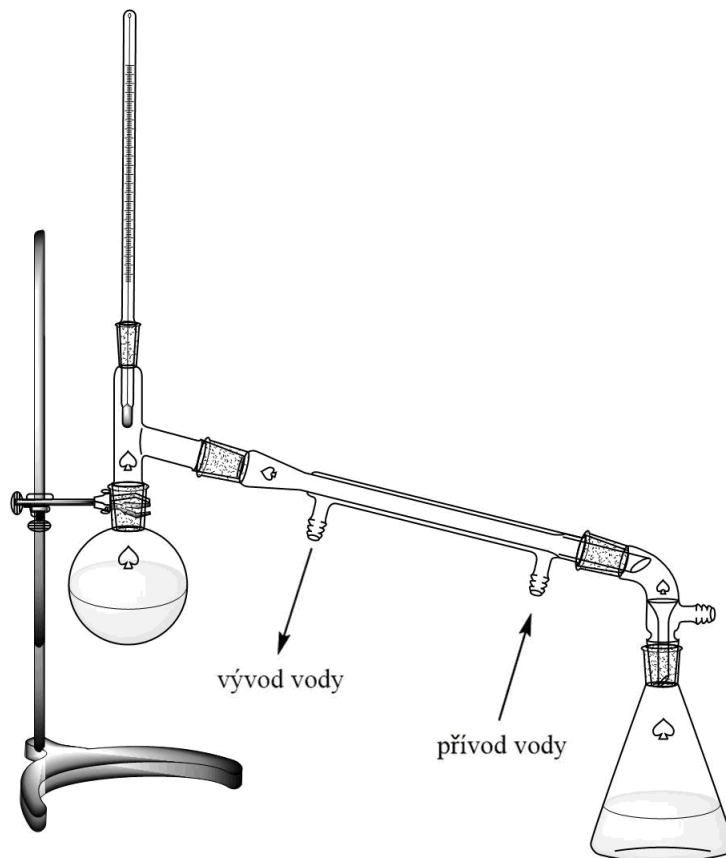
za každé správné tvrzení ...0,313 bodu

za název děje ...0,626 bodu

**celkem ... 5 bodů**



2)



za každý správně umístěnou pomůcku ...1,33 bodu

**celkem ... 8 bodů**

3)

stojan, kuželová baňka, varná baňka, alonž, chladič, teploměr

za správně vybranou pomůcku...1,00 bodu

za špatně vybranou pomůcku...-0,6 bodu

**celkem ... 6 bodů**

4)

b) odlišná teplota varu

za správnou odpověď' ...1 bod



5)

- d) získávání jednotlivých složek ropy
- e) výroba alkoholu
- f) získávání jednotlivých složek vzduchu

za každé správné tvrzení ...1 bod

za každé špatné tvrzení ...-1 bod

**celkem ... 3 body**

6) e), b), d), f), a), c)

za každé správné pořadí (absolutně) ...0,66 bodu

**celkem ... 4 body**

7) Ze vzorce pro výpočet objemového zlomku  $\varphi$  dostaneme objem čistého alkoholu.

$$V(\text{alkohol}) = \varphi \cdot V = 0,12 \cdot 0,75 = 0,09 \text{ l} = 90 \text{ ml}$$

za správnou hodnotu ...3 body

tolerance hodnoty ...  $\pm 0 \text{ ml}$