



**57. ročník**

**2020/2021**

**OKRESNÍ KOLO**

**Kategorie D**

---

**Teoretická část – Zadání**

70 bodů

Čas celkem na obě části: 75 minut

**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?**
  - a) zelená
  - b) modrá
  - c) fialová
  - d) červená
  - e) žádná, s vodou nereaguje
- 2) **Která látka vzniká při rozpouštění vápence v kyselinách?**
  - a) vodík
  - b) kyslík
  - c) oxid siřičitý
  - d) oxid uhličitý
  - e) oxid vápenatý
- 3) **Který plyn zapáchá po zkažených vejcích?**
  - a)  $H_2S$
  - b)  $NH_3$
  - c)  $CO$
  - d)  $SO_2$
  - e)  $N_2O$
  - f)  $Cl_2$
- 4) **Koncentrovaná kyselina chlorovodíková je**
  - a) 96-98%
  - b) 63-65%
  - c) 35-37%
  - d) 99-100%



5) **Z hlediska objemu výroby se nejvíce sloučenin fosforu použije jako surovina pro výrobu**

- a) zápalek
- b) výbušnin
- c) léčiv
- d) hnojiv
- e) skla

6) **Mezi hořlavé plyny patří**

- a) methan
- b) oxid uhličitý
- c) argon
- d) helium
- e) dusík

7) **Molekula hemoglobinu obsahuje ionty**

- a) kobaltnaté
- b) železnaté
- c) zinečnaté
- d) hořečnaté
- e) měďnaté

8) **Který z následujících prvků má nejvyšší hustotu?**

- a) Mg
- b) Al
- c) Fe
- d) Pb
- e) Au

9) **Vyberte správnou odpověď: pH = 1,5 může mít**

- a) žaludeční šťáva
- b) kypřicí prášek do pečiva
- c) mýdlový roztok
- d) mléko
- e) citrónová limonáda

10) **Minerál sádrovec patří mezi**

- a) sírany
- b) uhličitany
- c) křemičitany
- d) sulfidy
- e) oxidy
- f) halogenidy
- g) dusičnany

**Úloha 2 Heavy metal****16 bodů**

Led Zeppelin, Black Sabbath, Deep Purple... To se vybaví většině lidí, když se řekne heavy metal. Ne však chemikovi - ten si vzpomene na těžké kovy. Co ale vlastně je těžký kov a čím se vyznačuje?

**1) Ze zadaných prvků vyberte všechny těžké kovy.**

Mn, I, Ag, Pt, P, K, Hg, Cd, Xe, Al, Pb

**2) Některé těžké kovy jsou jedovaté a škodlivé pro organismy nebo pro životní prostředí. Poznáte je podle popisu?**

- a) Jeho slitiny s jinými kovy se nazývají amalgámy. Díky němu získal profesor Jaroslav Heyrovský první českou Nobelovu cenu.
- b) Přidává se jako příměs do textilních vláken, protože působí antibakteriálně. Tyto tkaniny se pak používají k výrobě sportovního oblečení, ponožek a roušek. Někteří nerozumní lidé jej užívají i vnitřně, což vede k jeho ukládání v těle a k velmi zvláštnímu zbarvení kůže.
- c) Jeho síran i uhličitan se používal jako bílý pigment - běloba. Výrobky z tohoto kovu používají mimo jiné myslivci a rybáři.

**3) Některé těžké kovy mohou být pro lidský organismus nezbytné a v malém množství se v něm vyskytují. Vyberte je z nabídky.**

Zn, P, K, Hg, N, Pb, Cd, Xe, Cu, Al, Ag

**4) Vodné roztoky obsahující ionty těžkých kovů mívají často zajímavé barvy. Ke každému iontu přiřaďte správnou barvu roztoku.**

V rámečcích jsou uvedeny i ionty prvků, které za těžké kovy nepovažujeme. I k těm ale přiřaďte barvu. bezbarvý, žlutý, rezavý, modrý, fialový, černý, zelený, hnědozelený

| ion                 | roztok |
|---------------------|--------|
| $\text{Cu}^{2+}$    |        |
| $\text{Fe}^{3+}$    |        |
| $\text{MnO}_4^-$    |        |
| $\text{CrO}_4^{2-}$ |        |
| $\text{Na}^+$       |        |

**Úloha 3 Není uhlík jako uhlík****9 bodů**

Z domácího kola už víte, kolik  $\text{CO}_2$  získáte, když spálíte grafit z tužky. V 18. století se spalováním jiné alotropické modifikace uhlíku - diamantu - zabýval francouzský šlechtic, chemik a daňový úředník Antoine Lavoisier. My nemáme k dispozici diamanty, proto je budeme pálit jen na papíře.

Výsledky zaokrouhlete na jedno desetinné místo.

**1) Představte si, že máte 7karátový diamant za cenu 1 milion dolarů (1 ct = 0,2 g). Teplo, které se uvolní spálením 1 g diamantu, je 33 kJ. Jaké teplo se uvolní spálením zadaného diamantu?**



Vzhledem k cenám diamantů bude jistě levnější pálit obyčejné tužky.

Předpokládejme, že tužka je dlouhá 17,5 cm, je ještě neořezaná, tvaru válce. Průměr tuhy složené z čistého grafitu je 2 mm a hustota grafitu je  $2210 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , dřevo v tužce váží 1,6 g. Teplo, které získáme spálením 1 g dřeva, je 13 000 J; spálením jednoho molu grafitu získáme 393 kJ. Molární hmotnost uhlíku (grafitu) je 12 g/mol.

- 2) Jaké teplo získáme spálením tuhy v tužce? Vyplňte i výsledky dílčích výpočtů (mohou vám napovědět). **Jaké teplo získáme spálením celé tužky?**

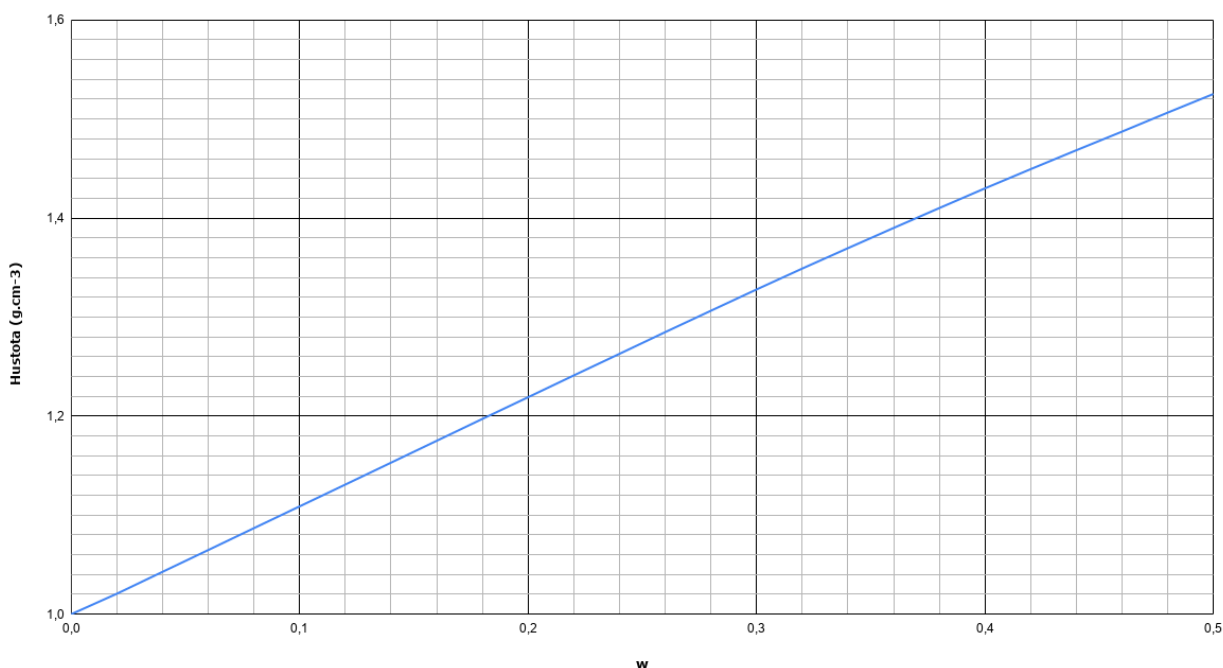
#### Úloha 4 Grafy podruhé

15 bodů

Pokud postupně přidáváme do vody libovolnou látku, která se ve vodě rozpouští, pak se její koncentrace ve vzniklém roztoku zvyšuje a logicky se také zvyšuje hustota roztoku. Tuto situaci pro roztok NaOH vidíte v grafu.

K řešení následujících úloh použijte hodnoty odečtené z tohoto grafu.

Závislost hustoty NaOH na hmotnostním zlomku



- 1) Které ionty vzniknou, pokud NaOH rozpustíme ve vodě?
- 2) Jakou hustotu má 8% roztok NaOH?
- 3) Pro určitý experiment potřebujeme 300 g 20% roztoku NaOH. Takovýto roztok máme namíchaný v laboratoři, ale nemůžeme najít váhy. **Je možné použít odměrný válec? Kolik ml roztoku odměříme?**

A na závěr něco obtížnějšího.

- 4) **Vypočtete molární koncentraci 37% roztoku NaOH.** Můžete si pro potřeby výpočtu představit, že tento roztok má hmotnost 100 g.

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

**Úloha 5      Redoxní reakce****17 bodů**

A zase ty kovy ...

O redukčních a oxidačních dějích už ledacos víte. Nyní se zaměříme na reaktivitu kovů. Řadu reaktivity kovů jsme pro vás nachystali, využijte ji jako pomůcku.

**Řada reaktivity kovů**K   Ca   Mg   Al   Zn   Fe   Pb   H<sub>2</sub>   Cu   Ag   Au   Pt

- 1) **Který z kovů v uvedené řadě je nejreaktivnější?** Napište jeho název.
- 2) **Označte všechny možnosti, kdy nebude probíhat chemická reakce.**
  - a) železný hřebík v roztoku dusičnanu stříbrného
  - b) měděný plíšek v roztoku síranu zinečnatého
  - c) zlatý prstýnek v roztoku kyseliny fosforečné
  - d) hliníkový drátek v roztoku kyseliny chlorovodíkové
  - e) hořčíková páska v roztoku síranu železnatého
  - f) olověná kulička v roztoku modré skalice
- 3) **Doplňte chybějící látky, запиšte všechny látky v rovnicích vzorcem a rovnice vyčíslete.**
  - a) hliník + zředěná ..... → síran hlinitý + vodík
  - b) zinek + ..... → dusičnan zinečnatý + stříbro

Všichni známe reakci kyseliny chlorovodíkové a zinku a všichni víme, že při ní vzniká vodík. Ale kolik vodíku si takto můžeme připravit?

- 4) **Kolik cm<sup>3</sup> plynného vodíku (za normálních podmínek) získáme touto reakcí ze 28 g 30% kyseliny chlorovodíkové?**

Pomůcka: před výpočtem si запиšte chemickou rovnici a vyčíslete.

$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{Zn}) = 65,4 \text{ g/mol}$ ,  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$



**57. ročník**

2020/2021

**OKRESNÍ KOLO**

**Kategorie D**

---

**Praktická část - zadání**

30 bodů

Nyní by měla následovat praktická část. Situace nám ale bohužel nedovoluje, abychom vás pozvali do laboratoře. Takže jsme vám nachystali úkoly, kde je nutné si laboratorní práci trochu představit. Začneme tím základním, a to je bezpečnost práce. Pokračovat budeme destilací. Věříme, že v loňském roce jste se s destilací stihli seznámit.

## Úloha 6 Destilace

30 bodů

Vyluštěte křížovku a запиšte tajenku (nezapomeňte: pokud má tajenka více slov, mezi každá dvě slova patří pouze jedna mezera a žádná mezera nepatří na začátek ani na konec, také pište písmena správně s háčky a čárkami)

1) **Rozhodněte, zda je věta pravdivá (ANO) nebo nepravdivá (NE). Odpověď vyberte v příslušných rámečcích.**

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

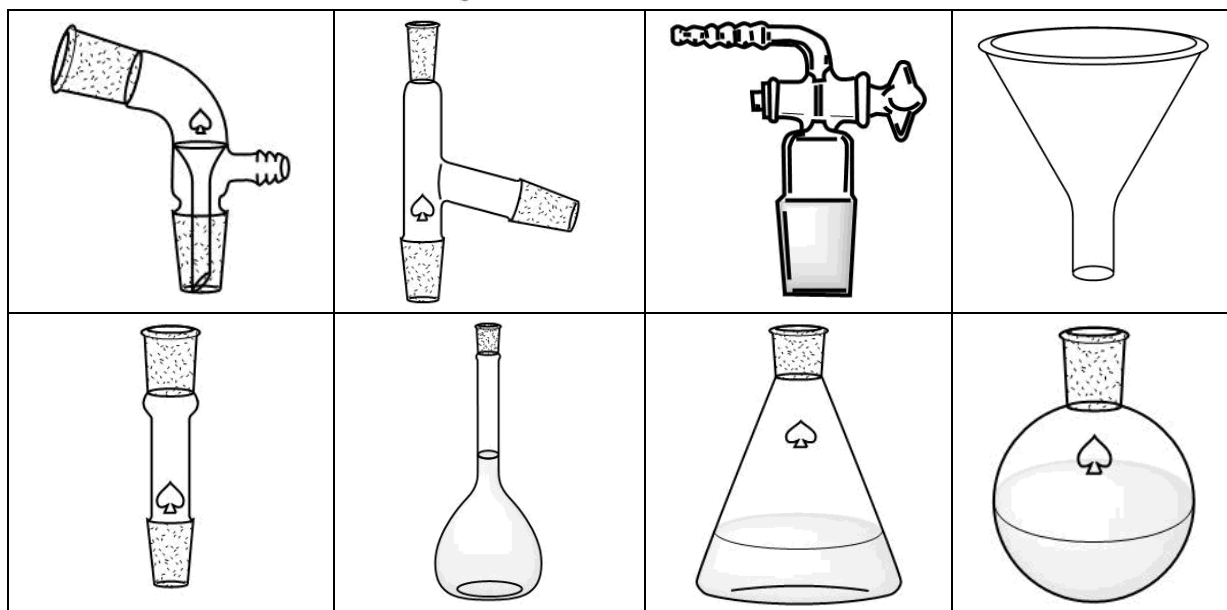
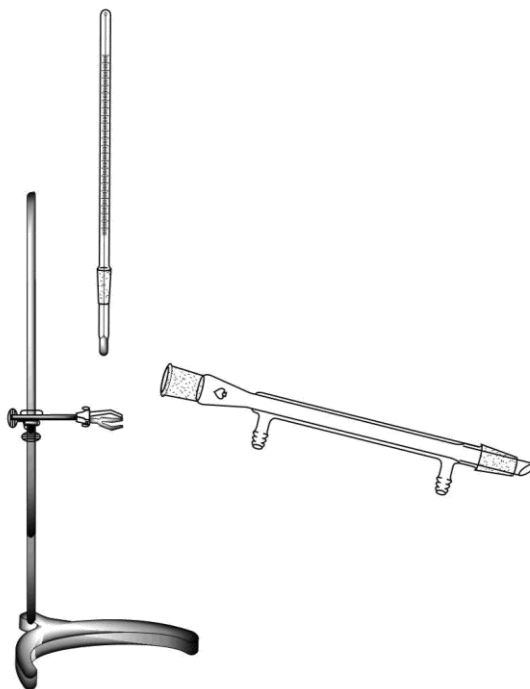
Symbol 1

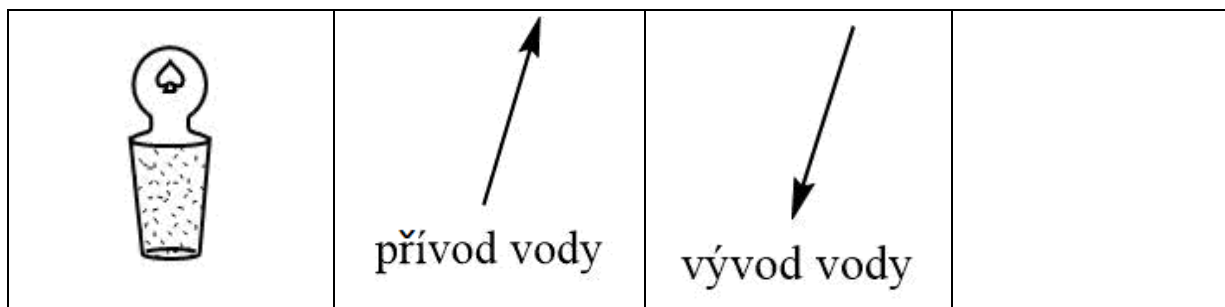
Symbol 2



**2) Sestavte destilační aparaturu.**

Pomůcky používané při destilaci přetáhněte na jejich správné umístění. Buďte při tom trpěliví, tak jako se to vyžaduje v laboratorní úloze.





3) Označte názvy všech pomůcek, které jsou použity na sestavení aparatury pro destilaci v předchozí úloze:

zkumavka, kádinka, stojan, kuželová baňka, byreta, odměrná baňka, pipeta, nálevka, varná baňka, dělicí nálevka, tyčinka, alonž, chladič, teploměr, odsávací baňka

4) Z nabídky vyberte, na jakém principu destilace funguje.

- a) sedimentace pevných látek
- b) odlišná teplota varu
- c) oddělení pevné látky od kapaliny nebo plynu pomocí filtru
- d) uvolnění ze směsi pomocí rozpouštědla
- e) rozklad barvy
- f) odstředivá síla

5) Z nabídky vyberte všechny možnosti, kde se destilace používá.

- a) výroba malty
- b) výroba Coca Coly
- c) čištění vody v čističce odpadních vod
- d) získávání jednotlivých složek ropy
- e) výroba alkoholu
- f) získávání jednotlivých složek vzduchu

6) Určete pořadí jednotlivých kroků destilace tak, abyste dostali správný postup.

- a) odečítáme teplotu na teploměru
- b) do varné baňky vložíme několik varných kamínků k zamezení utajeného varu a nalijeme roztok určený k destilaci
- c) oddestilujeme požadovanou látku
- d) pustíme vodu do chladiče
- e) připravíme si pomůcky a sestavíme destilační aparaturu
- f) začneme zahřívát roztok ve varné baňce

7) Podle etikety obsahuje víno Müller Thurgau 2020 12,0 obj.% alkoholu. **Jaký je objem čistého (100%) alkoholu v 0,75 litru tohoto vína?**