



**58. ročník**

**2021/2022**

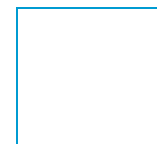
**ŠKOLNÍ KOLO**

**Kategorie D**

---

**Praktická část – Zadání**

20 bodů



## PRAKTICKÁ ČÁST

**20 BODŮ****Autor****RNDr. Ing. Petr Distler, Ph.D. et Ph.D.**

*Katedra jaderné chemie, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, ČVUT  
Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta, UK  
Gymnázium ALTIS, Praha 10*

**Recenze****RNDr. Luděk Míka, Ph.D.**

*Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta,  
Univerzita Karlova; Gymnázium Dr. A. Hrdličky, Humpolec*

**Mgr. Magda Zemánková**

*ZŠ Šumice*

Milí žáci a milé zákyně,

praktická část chemické olympiády navazuje na část teoretickou, konkrétně si jejím řešením rozšíříte znalosti o vápníku, jeho sloučeninách a sloučeninách, které z nich můžeme připravit, a vyzkoušíte si různé techniky práce v laboratoři. V jednotlivých kolech Vás čeká stanovení množství vápníku v neznámém vzorku, příprava jeho minerálu, reakce vedoucí ke vzniku plynů nebo chování jeho sloučenin za vyšší teploty. A těšit se můžete i na „výlet“ do jeskynního komplexu. Výše uvedená témata si můžete nastudovat v učebnicích pro ZŠ i SŠ a nezapomeňte: K úspěchu budete k Vaším znalostem potřebovat i laboratorní zručnost a schopnost přemýšlet o prováděných reakcích.

Petr Distler

**Doporučená literatura** (vždy se zaměřením na vápník a jeho sloučeniny):

- 1) Anorganická chemie. E-Chembook.eu – Multimediální učebnice chemie pro gymnázia. Dostupné z: <http://www.e-chembook.eu/anorganicka-chemie>.
- 2) P. Beneš, V. Pumpr: Základy chemie 1, Fortuna 1993.
- 3) P. Beneš, V. Pumpr: Základy chemie 2, Fortuna 1993.
- 4) J. Mach, I. Plucková: Chemie 8 – Úvod do obecné a anorganické chemie, Nová škola 2017.
- 5) A. Mareček, J. Honza: Chemie pro čtyřletá gymnázia – 1. díl, Dataprint Brno 1998.
- 6) A. Mareček, J. Honza: Chemie pro čtyřletá gymnázia – 2. díl, Dataprint Brno 1996.
- 7) Rovnice v anorganické chemii. Michael Canov. Dostupné z: <http://canov.jergym.cz/anorgrov/anorgani.htm>.
- 8) J. Škoda, P. Doulík: Chemie pro 8. roč. ZŠ a víceletá gymnázia, Fraus 2012.
- 9) Další důvěryhodné internetové zdroje.

**Úloha 1 Příprava sádrovce****10,50 bodů**

Vaším prvním úkolem bude připravit srážecí reakcí dihydrát síranu vápenatého (sádrovec). K tomu využijete již navážené množství chloridu vápenatého a pentahydrátu síranu měďnatého (modré skalice).

**Pomůcky:**

- 2 kádinky (100 cm<sup>3</sup>)
- 1 větší kádinka na filtrát
- odměrný válec (50 cm<sup>3</sup>)
- 2 skleněné tyčinky
- aparatura na filtraci za sníženého tlaku (Büchnerova nálevka, těsnění, odsávací baňka napojená na vývěvu, filtrační papír, stojan) NEBO aparatura na běžnou filtraci (filtrační nálevka, filtrační kruh, stojan, filtrační papír)
- pinzeta
- Petriho miska
- stříčka s destilovanou vodou
- stříčka s ethanolem
- lihový fix
- váhy
- ochranné brýle
- třecí miska s tloučkem
- laboratorní teploměr

**Chemikálie:**

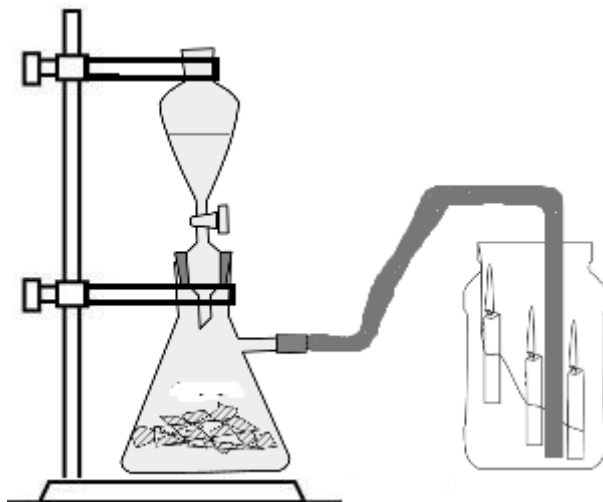
- CaCl<sub>2</sub> (m = 1,94 g)
- CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O (m = 4,36 g)

**Pracovní postup:**

- 1) Než začnete laborovat, přečtěte si úkoly v pracovním listu. Průběžně ho vyplňujte.
- 2) Modrou skalici nejprve rozdrťte v třecí misce a poté rozpusťte za míchání skleněnou tyčinkou v kádince v 15 ml destilované vody.
- 3) Ve druhé kádince rozpusťte za míchání chlorid vápenatý ve stejném objemu destilované vody. Před přidáním vody změřte její teplotu (měla by být stejná jako teplota v laboratoři).
- 4) Při obou rozpouštěních se měřením teploty přesvědčte, zda dochází ke změně teploty připravovaného roztoku. Poté oba roztoky slijte dohromady a za občasného míchání nechte 15 minut odstát.
- 5) Připravte si filtrační papír, který zvažte. Poté vzniklou sraženinu zfiltrujte (dle možností na Büchnerově nálevce nebo přes filtrační nálevku), důkladně promyjte destilovanou vodou a poté ethanolem.
- 6) Během filtrace můžete pracovat na Úloze 2.
- 7) Filtr přemístěte na Petriho misku s Vaším jménem a předejte vyučujícímu, který po uschnutí zváží hmotnost připraveného sádrovce (spolu s hmotností filtračního papírku).
- 8) S těmito údaji dokončete úkoly v Pracovním listu.

**Úloha 2 Hoří – nehoří****9,50 bodů**

Vaším druhým úkolem bude připravit oxid uhličitý a napustit ho do velké kádinky (sklenice) s hořícími svíčkami. Nákres aparatury pro přípravu a transport  $\text{CO}_2$  je na Obr. 1.



Obr. 1: Schéma aparatury pro přípravu plynu.

**Pomůcky:**

- odsávací baňka ( $250 \text{ cm}^3$  i větší)
- zátka
- odměrný válec 50 ml
- hadička
- velká kádinka (sklenice)
- tři svíčky (čajové)
- plastelína nebo cokoli na podložení svíček
- stojan
- váhy
- klema - držák (2x)
- dělicí nálevka
- špejle na zapálení svíček
- zápalky
- zahnutá skleněná trubička na konec hadice
- ochranné brýle

**Chemikálie:**

- 10% roztok HCl
- $\text{CaCO}_3$



**Pracovní postup:**

- 1) Než začnete laborovat, přečtete si úkoly v pracovním listu. Průběžně ho vyplňujte.
- 2) Sestavte aparaturu podle Obr. 1.
- 3) Do odsávací baňky nasype 10 gramů uhličitanu vápenatého.
- 4) Poté do ní vložte uzavřenou dělicí nálevku. Do ní nalijte 30 ml 10% roztoku kyseliny chlorovodíkové.
- 5) S pomocí špejle zapalte svíčky ve velké kádince/sklenici.
- 6) Postupně přidávejte roztok kyseliny chlorovodíkové do odsávací baňky a pozorujte hořící svíčky.

--

**PRACOVNÍ LIST****20 BODŮ****Úloha 1 Příprava sádrovce****10,50 bodů**

1) Napište probíhající pozorovanou reakci chemickou rovnicí. Rovnici vyčíslete.

Rovnice:

**body:**

2) Co se dělo s teplotou připravovaných roztoků? Jak pozorovaný jev nazýváme?

**body:**

3) Jakou barvu měl roztok hned po slití a poté 2 minuty od slití?

Barva ihned po slití:

Barva 2 minuty od slití:

**body:**

4) Předějte vyučujícímu připravenou sraženinu. Zapište, jaká byla hmotnost připraveného sádrovce.

Hmotnost připraveného suchého sádrovce:

**body:**

5) Víte-li, že teoreticky mělo vzniknout 3,0 g sádrovce, spočítejte Váš reálný procentuální výtěžek reakce.

Výpočet:

Odpověď:

**body:**

--

**Úloha 2      Hoří – nehoří****9,50 bodů**

1) Zapište aspoň tři vlastnosti připraveného CO<sub>2</sub>.

<b>body:</b>

2) Popište průběh pozorovaného experimentu po smíchání uhličitanu vápenatého a kyseliny chlorovodíkové.

Průběh reakce:
<b>body:</b>

3) Zapište probíhající děj chemickou rovnicí. Rovnici vyčíslete.

Rovnice:
<b>body:</b>

4) Proč svíčky zhasínaly v daném pořadí? Jaká vlastnost CO<sub>2</sub> tento jev ovlivnila?

<b>body:</b>

5) Připravený CO<sub>2</sub> se často diskutuje v souvislosti s životním prostředím. Uveďte aspoň dva hlavní zdroje/činnosti, kterými ho člověk produkuje. Jak se nazývá jev, který zvýšená koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře způsobuje?

Zdroje:
Název jevu:
<b>body:</b>