

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO**  
reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 35

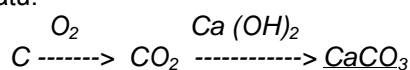
Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

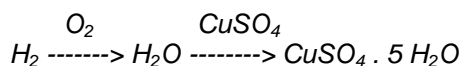
**Téma: Kvalitativní analýza organických látek****Cíl: Dokázat v příslušných organických látkách následující prvky: uhlík, vodík, dusík, síru**

**Teorie:** Organické látky obsahují jiné typy chemických vazeb (nepolární) než látky anorganické (polární a iontové), proto jsou většinou nerozpustné ve vodě, méně odolné při zahřívání, el. nevodivé (neelektrolyty) a mají nižší teploty varu. Výjimku tvoří organické látky obsahující skupiny –OH nebo –NH<sub>2</sub> schopné tvořit vodíkové můstky. Při kvalitativní analýze se organická látka nejprve mineralizuje, to znamená, že se převede na anorganické sloučeniny, které se dokazují reakcemi běžnými v anorganické analýze.

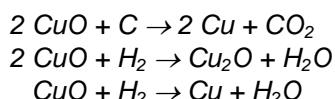
**Důkaz uhlíku:** vzorek se zahřívá, přičemž se uhlík oxiduje na oxid uhličitý, který dokazujeme pomocí roztoku hydroxidu vápenatého za vzniku bílého nerozpustného uhličitanu vápenatého podle schématu:



**Důkaz vodíku:** vodík se oxiduje na vodu, kterou dokazujeme pomocí bezvodého síranu měďnatého za vzniku modrého pentahydrátu síranu měďnatého podle schématu:

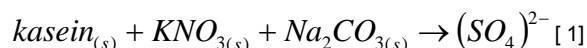


Přidáme-li k žíhanému vzorku oxid měďnatý, tak se podle vzájemného poměru reagujících látek redukuje uhlíkem a vodíkem na měď nebo oxid měďný, což lze pozorovat změnou barvy z černé na hnědooranžovou podle rovnic:

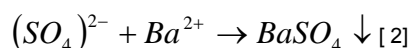


**Důkaz dusíku:** organické látky obsahující dusík působením silných zásad uvolňují při zahřívání amoniak, který charakteristicky zapáchá.

**Důkaz síry:** abychom mohli přítomnost síry v org. látce dokázat, musíme převést síru ve sloučenině z oxidačního čísla –II na +VI. K tomu nám poslouží reakce, při níž budeme zkoumanou látku žíhat za velmi vysokých teplot se směsí dusičnanu draselného a bezvodého uhličitanu sodného. Výsledkem bude opět směs, která obsahuje nečistoty, například elementární uhlík zbarvující směs černě, alkalický dusitan jako pozůstatek dusičnanu a další, ale především síranový anion:



Poté, co rozpuštěním a filtrací oddělíme síranový anion od nečistot a přidáme do jeho roztoku roztok barnaté soli a vzniká bílý nerozpustný síran barnatý:



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Úkol č. 1: Dokažte přítomnost uhlíku, vodíku a kyslíku v sacharose

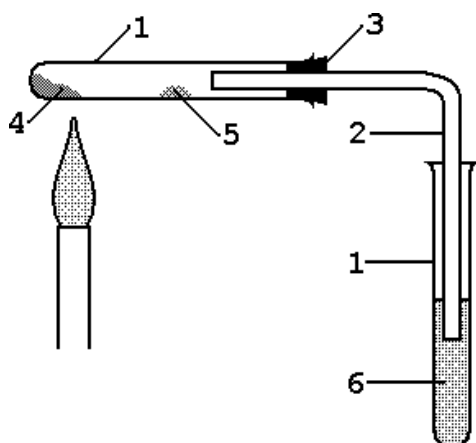
**Pomůcky:** zkumavky, váhy, chemická lžičice, L - trubice, zátka s jedním otvorem, filtrační papír, křížová svorka, držák na zkumavky, stojan, kahan

**Chemikálie:** sacharosa, oxid měďnatý CuO, bezvodý síran měďnatý CuSO<sub>4</sub>, roztok hydroxidu vápenatého Ca(OH)<sub>2</sub>

#### Postup:

- 1) Odvažte 0,5 g sacharosy a 1,0 g práškového CuO na filtračním papíru a směs promíchejte.
- 2) Směs nasypete do větší suché zkumavky a upevněte ji vodorovně do držáku na stojan.
- 3) K ústí zkumavky dáte trochu bezvodého CuSO<sub>4</sub>.
- 4) Zkumavku uzavřete vrtnou zátkou, kterou prochází L-trubice do druhé zkumavky s vápennou vodou podle nákresu.
- 5) Zkumavku s reakční směsí zpočátku mírně zahříváte a pozorujete změny v průběhu reakce.
- 6) Zapište pozorované změny.

Nákres aparatury:



- 1) zkumavka
- 2) L - trubice
- 3) zátka s jedním otvorem
- 4) sacharosa + CuO
- 5) CuSO<sub>4</sub>
- 6) Ca(OH)<sub>2</sub> (aq)

#### Pozorování:

.....

### Úkol č. 2: Dokažte přítomnost dusíku v močovině a přítomnost síry v bílkovině

**Pomůcky:** zkumavky, váhy, chemická lžičice, filtrační papír, křížová svorka, držák na zkumavky, stojan, kahan, pH papírek, porcelánový kelímek, trojnožka, trojhran, filtrační aparatura

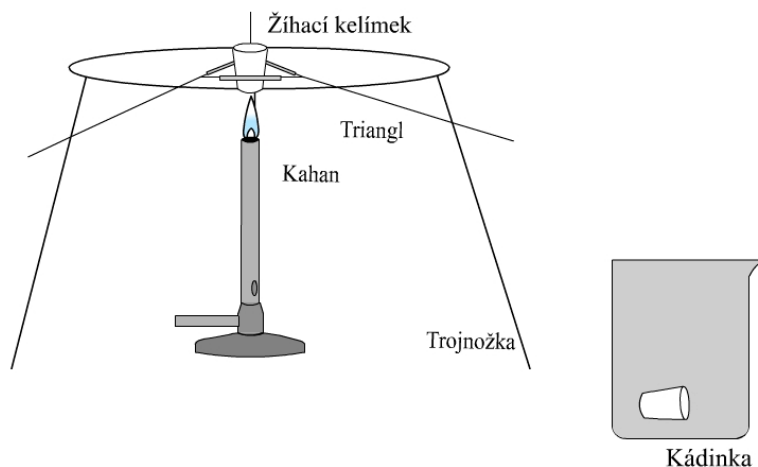
**Chemikálie:** kasein (bílkovina), natronové vápno (NaOH : CaO = 3 : 1), dusičnan draselný KNO<sub>3</sub>, bezvodý uhličitán sodný Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, roztok kyseliny chlorovodíkové HCl, roztok chloridu barnatého BaCl<sub>2</sub>

#### Postup:

1. Odvažte 0,5 g močoviny a 1,0 g natronového vápna na filtračním papíru.
2. Směs nasypete do větší suché zkumavky a upevněte ji svisle do držáku na stojan.
3. Zkumavku mírně zahříváte.
4. Unikající plyn dokažte navlhčeným pH papírkem, který přidržíte u ústí zkumavky.
5. Odvažte 0,5 g kaseinu, 1,0 g KNO<sub>3</sub> a 0,5 g bezvodého Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> na filtračním papíru a promíchejte.
6. Směs nasypete do porcelánového kelímku.
7. Kelímek upevněte v trojhranu a žíhejte asi 15 minut.
8. Vychladlou taveninu rozpustíte ve vodě a roztok přefiltrujete.
9. K filtrátu přidáte asi 1 ml roztoku HCl a pár kapek roztoku BaCl<sub>2</sub>.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Schéma aparatury:**



**Pozorování:**

.....

**Závěr:** V organické látce jsem dokázal (a) následující prvky:

.....

**Doplňující otázky:**

1. Proč je nutné zahřívat vzorek organické látky zpočátku mírně?  
Jak se nazývají prvky, jež jsou základními stavebními kameny organických látek?
2. Co jste pozorovali na stěnách zkumavky během pokusu č.1?
3. Kasein je bílkovina obsahující sirmé aminokyseliny. Vyhledejte názvy takových aminokyselin.
4. Močovina je organická látka, která vzniká jako odpadní produkt dusíkatých látek – napište její vzorec.

**Odpovědi:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....