

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

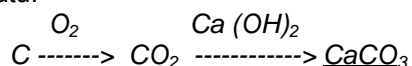
Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

Téma: Kvalitativní analýza organických látek

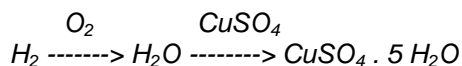
Cíl: Dokázat v příslušných organických látkách následující prvky: uhlík, vodík, dusík, síru

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 –NH₂ 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.

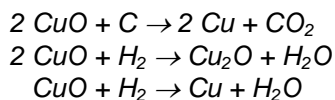
Důkaz uhlíku: vzorek se zahřívá, přičemž se uhlík oxiduje na oxid uhličitý, který dokazujeme pomocí roztoku hydroxidu vápenatého za vzniku bílého nerozpustného uhličitanu vápenatého podle schématu:



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

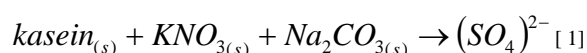


Přidáme-li k žíhanému vzorku oxid měďnatý, tak se podle vzájemného poměru reagujících látek redukuje uhlíkem a vodíkem na měď nebo oxid měďný, což lze pozorovat změnou barvy z černé na hnědooranžovou podle rovnic:

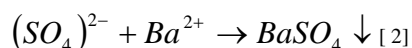


Důkaz dusíku: organické látky obsahující dusík působením silných zásad uvolňují při zahřívání amoniak, který charakteristicky zapáchá.

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

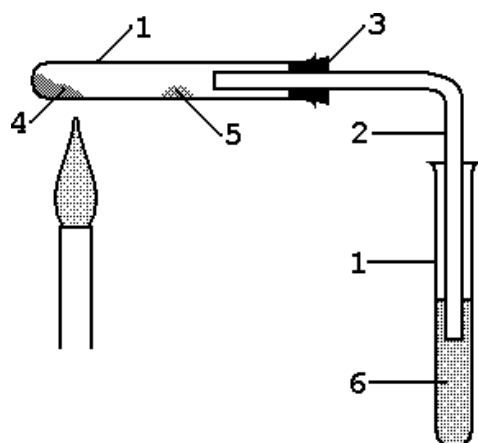
Pomůcky: zkumavky, váhy, chemická lžičce, L - trubice, zátka s jedním otvorem, filtrační papír, křížová svorka, držák na zkumavky, stojan, kahan

Chemikálie: sacharosa, oxid měďnatý CuO , bezvodý síran měďnatý CuSO_4 , roztok hydroxidu vápenatého $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Pracovní 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_4 .
- 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_4
- 6) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (aq)

Pozorování:

.....

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

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

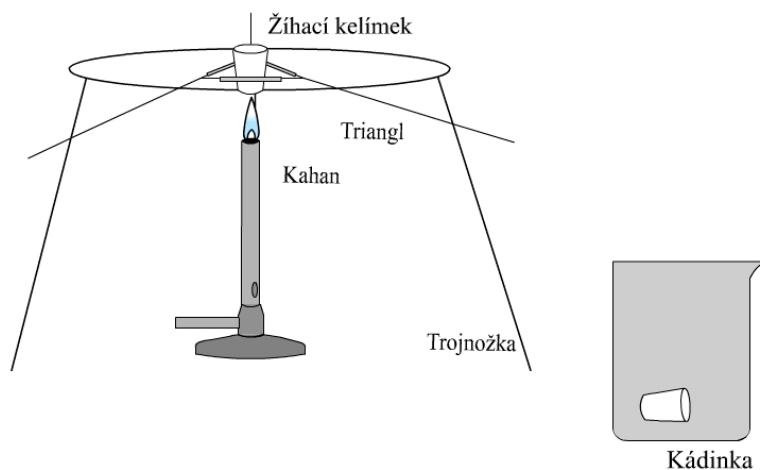
Chemikálie: kasein (bílkovina), natronové vápno ($\text{NaOH} : \text{CaO} = 3 : 1$), 36% kyselina chlorovodíková, dusičnan draselný KNO_3 , bezvodý uhličitán sodný Na_2CO_3 , roztok kyseliny chlorovodíkové HCl , roztok chloridu barnatého BaCl_2

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. Zkoumavku mírně zahříváte.
4. Unikající plyn dokažte navlhčeným pH papírkem, který přidržíte u ústí zkumavky.
5. Odvažte 0,5 g kaseinu, 1,0 g KNO_3 a 0,5 g bezvodého Na_2CO_3 na filtračním papíru a promíchejte.
6. Směs nasypete do porcelánového kelímku.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

7. Kelímek upevněte v trojhranu a žiňte asi 15 minut.
8. Vychladlou taveninu rozpustíte ve vodě a roztok přefiltrujte.
9. K filtrátu přidáte asi 1 ml roztoku HCl a pár kapek roztoku BaCl₂.



Pozorování:

.....

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

.....

Doplňující otázky:

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