

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

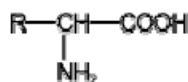
Pracovní list č.: 45

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

Téma: Důkazy bílkovin**Cíl: Dokázat bílkoviny v různých vzorcích potravin a ověřit si jejich vlastnosti**

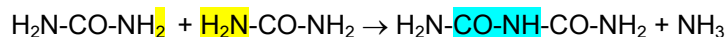
Teorie: Bílkoviny (proteiny) – jsou biomakromolekulární látky o velké velikosti, vysoké hmotnosti a tvoří koloidní (nepravé) roztoky. Bílkoviny obsahují průměrně 50% uhlíku, 24% kyslíku, 18% dusíku, 6% vodíku, dále síru, fosfor a další méně významné prvky. Vytvářejí základ života všech organismů, v tělech vyšších organismů včetně člověka je podíl bílkovin ze všech organických látek vyšší než 80%. Živočichové a člověk potřebují bílkoviny přijímat v potravě, aby jejich trávením získali určité aminokyseliny pro syntézu tělních bílkovin a dalších dusíkatých látek. Funkce bílkovin je velmi rozmanitá (stavební, transportní, obranná, zásobní, katalytická, regulační a další). Stavby bílkovin se však účastní pouze 20 různých α - aminokyselin:

- NH₂ skupina je na α uhlíku (2. C zprava)

Základem struktury bílkovin je polypeptidový řetězec vzájemně vázaných zbytků aminokyselin (100 až několik tisíc), přičemž jednotlivé aminokyseliny vždy drží pohromadě peptidová vazba –CO–NH–.

Peptidovou vazbu dokazujeme biuretovou nebo xantoproteinovou reakcí.

Biuret je sloučenina, která vzniká zahříváním močoviny a obsahuje peptidovou vazbu. Vznikající amoniak můžeme dokázat navlhčeným pH papírkem. Rovnice reakce:



Bílkoviny jsou citlivé na změny pH, UV záření, teplotu nebo přítomnost těžkých kovů. Dochází k jejich srážení a pokud se bílkovina v nadbytku vody již nerozpustí, dojde k trvalému poškození její struktury a tzv. denaturaci (děj nevratný), kdy bílkovina již nemůže plnit svoji funkci.

Úkol č. 1 Biuretová reakce

pomůcky: zkumavka, odměrný váleček, kapátko

chemikálie: roztok vaječného bílku, krystalická močovina, 10% roztok hydroxidu sodného NaOH a 1% roztok síranu měďnatého CuSO₄

postup:

do zkumavky s 2 ml přefiltrovaného roztoku bílku přidáme 2 ml roztoku NaOH a 5 kapek roztoku CuSO₄. Protřepeme a pozorujeme vznik fialové barvy komplexu s Cu²⁺ iontem. Reakce je typická pro všechny látky obsahující peptidovou vazbu. Obdobný pokus provedeme s močovinou. Asi 0,5 g močoviny krátce zahřejeme v suché zkumavce nad plamenem, přidáme 1 ml roztoku NaOH a pár kapek CuSO₄. Protřepeme a pozorujeme.

Úkol č. 2 Xantoproteinová reakce

pomůcky: zkumavka, odměrný váleček, kapátko, ochranné rukavice

chemikálie: konc. kyselina dusičná HNO₃

postup:

do zkumavky s 2 ml přefiltrovaného roztoku bílku přidáme 2 ml kyseliny dusičné HNO₃. Protřepeme a pozorujeme vznik žlutého zbarvení (nitrace aromatických aminokyselin). Reakce je také typická pro všechny látky obsahující peptidovou vazbu.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol č. 3 Dokažte bílkoviny ve vzorcích potravin**pomůcky:**

sada zkumavek, odměrný váleček, kapátko, skleněná tyčinka, gáza, filtrační aparatura, papírový filtr, stříčka s destilovanou vodou

chemikálie: 10% roztok hydroxidu sodného NaOH, 1% roztok síranu měďnatého CuSO₄, vzorky látek obsahujících rozpustné bílkoviny, například: mléko, vaječný bílek, sýr, tvaroh, fazole, hrách, soja, rýže, maso atd.

postup:

1. pokud není vzorek obsahující bílkoviny tekutý, rozmícháme jej ve lžici teplé vody
2. necháme několik minut louhovat
3. luštěniny v třecí misce rozmělníme s 10 ml destilované vody, směs vylisujeme přes gázu do kádinky
4. filtrát nalijeme do zkumavky a přidáme 2 ml roztoku NaOH, několik kapek roztoku síranu měďnatého a promícháme, po chvíli pozorujeme změnu zbarvení

Úkol č. 4 Vlastnosti bílkovin**pomůcky:**

5 zkumavek, odměrný váleček, kapátko, skleněná tyčinka, stříčka s destilovanou vodou

chemikálie: roztok vaječného bílku, nasycený roztok chloridu sodného NaCl, 1% roztok síranu měďnatého CuSO₄, hydroxid sodný NaOH (pevný)

postup:

- Do všech zkumavek postupně nalijeme asi 3 ml roztoku bílku, do každé zkumavky přidáme podle tabulky (viz níže) danou látku a protřepeme.
- Pozorujeme vznik sraženin bílkovin.
- Směsi ve zkumavkách zředíme stejným objemem destilované vody, protřepeme a sledujeme, jestli se sraženina rozpustí.
- Poslední zkumavku zahřejeme k varu a pozorujeme vznik sraženiny, kterou se pokusíme opět rozpustit.

Výsledky pozorování zapíšeme do tabulky.

tabulka:

zkumavka	použitý roztok (var)	vzniká sraženina?	rozpustila se?	děj vratný/nevratný
1.	NaCl			
2.	NaOH			
3.	CuSO ₄			
4.	var			

Závěr:

.....

Doplňující otázky:

1. Uveďte příklady bílkovin, které jsou rozpustné ve vodě nebo ve zředěných roztocích solí.
2. K bílkovinám patří mnohé enzymy a hormony, např. peptidové. Napište jejich názvy.
3. Proč nemůže bílkovina plnit svoji biologickou funkci, je-li denaturována?

Odpovědi:

.....
.....
.....