



Kémia óra

8. osztály

FEHÉRJÉK

Készítette: Petőfi Sándor Általános Iskola Salgótarján

Tanár: Haga Beáta

Pedagógiai asszisztens: Árgyelán Ágnes

Tanításom célja a kémia tantárgy megszerettetése, a gyerekek érdeklődésének felkeltése. Iskolánkban főleg hátrányos helyzetű gyerekek tanulnak. Igyekszem őket motiválni, felkelteni az érdeklődésüket e csodálatos tantárgy iránt. A szertárunk sajnos eléggé szegényes, de megpróbálom összeszedni a szükséges eszközöket és anyagokat, amivel változatossá, szemléletessé, színesebbé, érdekessé tudom tenni az óráimat.

Ezúton szeretnék köszönetet mondani Árgyelán Ágnes pedagógiai asszisztensnek segítőkész munkájáért.



A 8.a.
osztály



FEHÉRJÉK

Téma: Nitrogéntartalmú szerves vegyületek
Fehérjék vizsgálata, reverzibilis és irreverzibilis kicsapása

Módszerek: tanári bemutató és tanulói kísérlet

Fogalmak: fehérje, polipeptid, esszenciális fehérje, reverzibilis és irreverzibilis kicsapás, koagulálás.

Fehérjemolekulákat sok aminosavrészletből felépülő **polipeptidláncok** alkotják.

A fehérjék óriásmolekuláit 20féle aminosav meghatározott sorrendben építi fel.

Az aminosavak sorrendjét nevezzük **szekvenciának**.

A fehérjék az élő szervezet legfontosabb alkotói (protein, görög jelentése: első, legfontosabb).

Alapvető fontosságú (esszenciális) aminosavaknak nevezzük azokat az aminosavakat, amelyeket az emberi vagy állati szervezet nem, vagy csak elégtelen mennyiségben képes előállítani.

Az emberi szervezet számára **9 aminosav esszenciális** (ábécé-sorrendben):
fenilalanin, hisztidin, izoleucin, leucin, lizin, metionin, treonin, triptofán, valin.

Az elsőrendű (komplett) fehérjeforrások valamennyi esszenciális aminosavat a megfelelő mennyiségben, arányban tartalmazzák, pl. a tojás, tej, hal vagy a húsfélék. A magyar elnevezés a tojásfehérjéből ered, ami sokféle fehérjemolekula tömény vizes oldata. Ezzel kísérletezünk.

KÍSÉRLET

Szükséges anyagok, eszközök:

- tojásfehérje • tej, desztillált víz • NaCl-oldat • CuSO₄-oldat • HCl-oldat • HNO₃ (2 mol/dm³)
- kémcsövek • kémcsőállvány • Bunsen-égő • tölcsér • főzőpohár • vatta



FEHÉRJÉK REVERZIBILIS ÉS IRREVERZIBILIS KICSAPÁSA

1. Tojásfehérjét desztillált vízzel hígítsuk négyszeres térfogatra, jól rázzuk össze, majd tölcsérbe tett vattacsomón keresztül szűrjük le!
2. Három kémcsőben lévő hígított tojásfehérje kis részleteihez szilárd nátriumkloridot, tömény sósavat, illetve tömény salétromsavoldatot adagolunk, amivel melegítsük forrásig.
3. Majd kevés várakozás után desztillált vizet adunk mindhárom kémcsőhöz.
4. Végül három eltérő tapasztalatot figyelhetünk meg.
5. Lángon melegítsük a tojásfehérje oldatot!
6. Egy kémcsőben nehézfém-só-oldatot (CuSO_4 -oldat) adjunk a tojásfehérje oldathoz, majd kis idő múlva töltsünk desztillált vizet a kémcsőbe!
7. Ismertesse és magyarázza, hogy milyen változások következnek be!

Fehérje + NaCl**Fehérje + HCl****Fehérje + cc.HNO₃****Tapasztalat**

Kicsapódik, koagulál a fehérje, de a hígítás után reverzibilis folyamatban újra oldatba kerül.



Kicsapódik a fehérje és hígításra sem alakul vissza.

A fehérje kicsapódott és forraláskor sárgára színeződött. Nem alakul vissza hígításkor.

Magyarázat

Vízelvönő szer hatására részben vagy teljesen elvesztik a fehérjemolekulák a hidrát-burkukat, főleg a van der Waals kötések szakadnak fel, de hígításra vizet vesznek fel és visszaalakul.



A kémhatás változása megszünteti a térszerkezetet fenntartó kötések egy részét.



Ez a xantoprotein reakció. Az aromás oldalláncú (fenilalanin, triptofán, tirozin) aminosavak benzolgyűrűi nitrálódnak, ezt sárga színváltozás kíséri.

Melegítésre is kicsapódik a fehérje, koagulál, nem alakul vissza hígításra se (ezért veszélyes a magas láz).

Nehézfémek szintén kicsapják a fehérjét, hígításra sem alakul vissza (veszélyesek a szervezet számára a nehézfémek).



Kísérlet, tanult tananyag alkalmazása

1. Egy kémikus tojásfehérje-oldattal kísérletezett. Először, a felsorolás sorrendjében, azonos térfogatú nátrium-hidroxid-, réz(II)-szulfát- és fehérjeoldatot öntött össze. Már az első két oldat összeöntésekor csapadék kiválását tapasztalta.
2. Ezután fordított sorrendben végezte el az oldatok összeöntését. Ekkor is az első két oldat összeöntésekor jelent meg az előzőtől eltérő színű csapadék.
3. Végül a tojásfehérje-oldathoz kevés nátrium-hidroxid-oldatot öntött, majd egy csepp réz(II)-szulfát-oldat hatására színváltozás történt.
4. Ismertesse és magyarázza meg az eltérő tapasztalatokat!

1. NaOH 2. CuSO₄ 3.fehérje

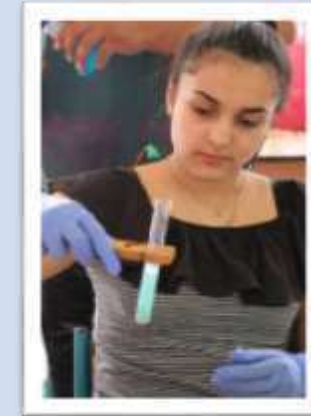
1. fehérje 2. CuSO₄ 3.NaOH

1. fehérje 2. NaOH 3.CuSO₄

Látvány

rézhidroxid
(nem adja a biuret reakciót)

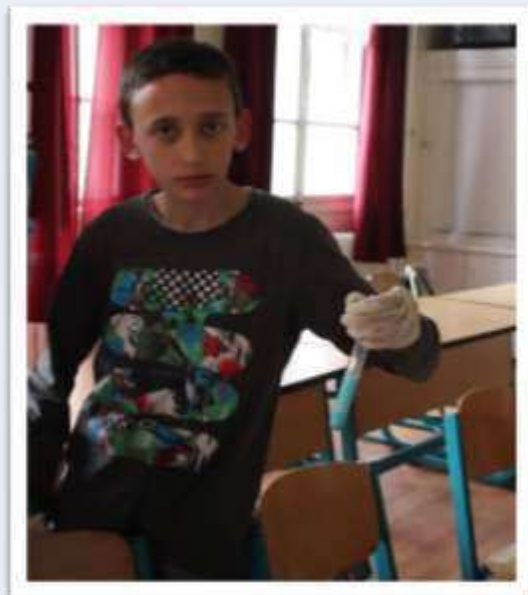
fehérje kicsapódása
CuSO₄ hatására



Biuret

Magyarázat

Rosszul oldódó,
világoskék rézhidroxid,
Cu(OH)₂ keletkezik először.
 $\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$



Másodjára a Cu²⁺, nehézfém-ion
hatására csapódik ki irreverzibilisen
a fehérje, világoskék, túrós csapadékot
képezve.



Ez a biuret reakció.
A színeképződés alapja,
hogy a biuret-reakció során a réz(II) ion
lúgos oldatban komplexet képez
a peptidkötés nitrogénatomján keresztül
a fehérjemolekulával.
A peptidkötés hiányában kék csapadék
jelenik meg; ha viszont legalább két
peptidkötést tartalmazó molekula van
jelen, az oldat ibolyaszínre vált.
(Nem szabad sok réz-szulfátot adni,
mivel erős kék színe elnyomja
az ibolyaszínt.)

A FEHÉRJÉK ÉRZÉKENY MOLEKULÁK

- Hő
- Lúg
- Sav hatására kicsapódnak.
- Szervezetben betöltendő feladatukra alkalmatlanná válnak.
- A legtöbb ilyen változás visszafordíthatatlan.
Pl.: a főtt tojás fehérjéje vízben oldhatatlan.
(A szemünk fehérjéje lúg hatására hasonló változáson megy keresztül.)

