

Biokémia

Biológia 10.

Készítette: Dudás Roland

Lektorálta: Nagy-Kálóziné Paska Andrea

Kiskunhalas, 2014. december 31.

Balesetvédelem

Minden munkahelyen, így a természettudományos kísérletek végzésekor is be kell tartani azokat a szabályokat, amelyek garantálják a biztonságos munkavégzést a gimnáziumunkban. Az előírásokat komolyan kell venni, és aláírással igazolni, hogy tűz és balesetvédelmi oktatáson részt vettél.

Általános szabályok

- A tanulók a laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a folyosón várakoznak, s csak tanári kísérettel léphetnek be a laboratóriumba.
- A laboratóriumba csak az ott szükséges füzetet, könyvet, íróeszközt viheted be. Táskát, kabátot csak külön engedély alapján szabad bevinni.
- A laboratóriumban étel nem tárolható; ott enni, inni tilos!
- A laboratóriumban az iskolától kapott köpenyt kell viselni, a hosszú haját hajgumival össze kell kötni!
- A munkahelyedet a feladat végzése közben tartsd rendben és tisztán!
- A munkavédelmi, tűzrendészeti előírásokat pontosan tartsd be!
- A laboratóriumot csak a kijelölt szünetben hagyhatod el. Más időpontban a távozáshoz a tanártól engedélyt kell kérni.
- A laboratóriumban csak a kijelölt munkával foglalkozhatsz. A gyakorlati munkát csak az elméleti anyag elsajátítása után kezdheted meg.
- Az anyag-és eszközkidást, a füzetvezetést az órát tartó tanár szabályozza.
- A laboratórium vezetőjének, munkatársainak, tanárod utasításait maradéktalanul be kell tartanod!

Néhány fontos munkaszabály

- Törött vagy repedt üvegedényt ne használj!
- Folyadékot tartalmazó kémcső a folyadékfelszíntől lefelé haladva melegítendő. Nyílását ne tartsd magad vagy társad felé!
- A vegyszeres üvegek dugóit ne cserélgess össze! Szilárd vegyszert tiszta vegyszeres kanállal vedd ki, a kanalat használat után töröl el! Megmaradt vegyszert a vegyszeres edénybe visszaönteni nem szabad!
- A laboratóriumi lefolyóba ne dobj olyan anyagot (pl. szűrőpapírt, gyufaszálat, parafadugót, üvegcserépet stb.), amely dugulást okozhat!
- Az eszközöket csak rendeltetészerűen, tanári engedéllyel szabad használni!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetészerűen és csak az adott paraméterekre beállítva használhatod!
- Vegyszerekhez kézzel nyúlni szigorúan tilos!
- Soha ne szagolj meg közvetlenül vegyszereket, ne kóstolj meg anyagokat kémia órán!
- Ha bőrödre sav vagy lúg kerül, először mindig töröld szárazra, majd bő vízzel öblítsd le!
- A legkisebb balesetet vagy az eszközök meghibásodását azonnal jelentsd a szaktanárnak!
- Munka közben mind a saját, mind társaid testi épségére vigyáznod kell!
- Tanóra végén rakj rendet az asztalodon tanárod és a laboráns irányításával!

1. óra
Ozmózis, plazmolízis

Emlékeztető

Diffúzió: olyan (külső hatás nélkül bekövetkező) anyagáramlás, melynek következtében egy anyaghalmazban a kezdetben meglévő koncentrációkülönbségek kiegyenlítődnek.

Ozmózis: Az oldószer diffúziója a féligáteresztő hártján keresztül a kisebb koncentrációjú hely felől a nagyobb felé.

Plazmolízis: növényi sejteket hipertóniás oldatba helyezve a sejtől víz áramlik ki, ami miatt a sejt citoplazmája zsugorodik, és a sejtthártya elválk a sejtftaltól. (Csak élő sejt képes plazmolízisre).

Eszköz és anyaglista

Lilahagyma hagymája, csipesz, tárgylemez, fedőlemez, cseppentő, 10%-os KCl, desztillált víz, óraüvegek, mikroszkóp

Munkavédelem

A mérés során különös munkavédelmi előírások nincsenek. A kísérlet elvégzése előtt figyelmesen el kell olvasni a leírást! Az eszközöket és a vegyszereket csak a leírt módon és megfelelő körültekintéssel szabad használni!



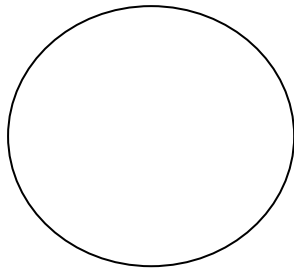
KCl

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

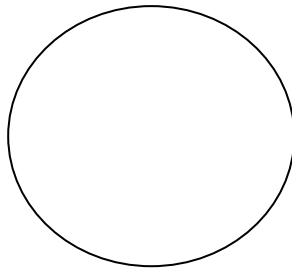
Lila színű vöröshagyma alleléből csipesszel készítsünk nyúzatokat. Az egyik nyúzatot desztillált vízzel lecseppentve vizsgáljuk meg fénymikroszkóp alatt. A másikat tegyük óraüvegre és cseppentsünk rá 10 %-os KCl-oldatot. Várjunk 5 percet, majd vizsgáljuk meg mikroszkóp alatt. Ezt követően ez utóbbi nyúzatot desztillált vízzel cseppentsük le. Várjunk pár percet és vizsgáljuk meg ismét mikroszkóp alatt.

Számítsd ki a mikroszkóp nagyítását!

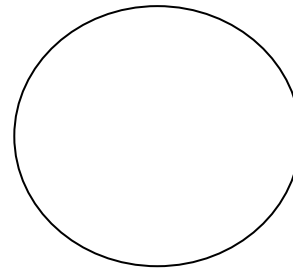
Rajzold le a KCl-oldattal kezelt és a kezeletlen nyúzatot!



kezeletlen



10% KCl



10% KCl + deszt.
víz

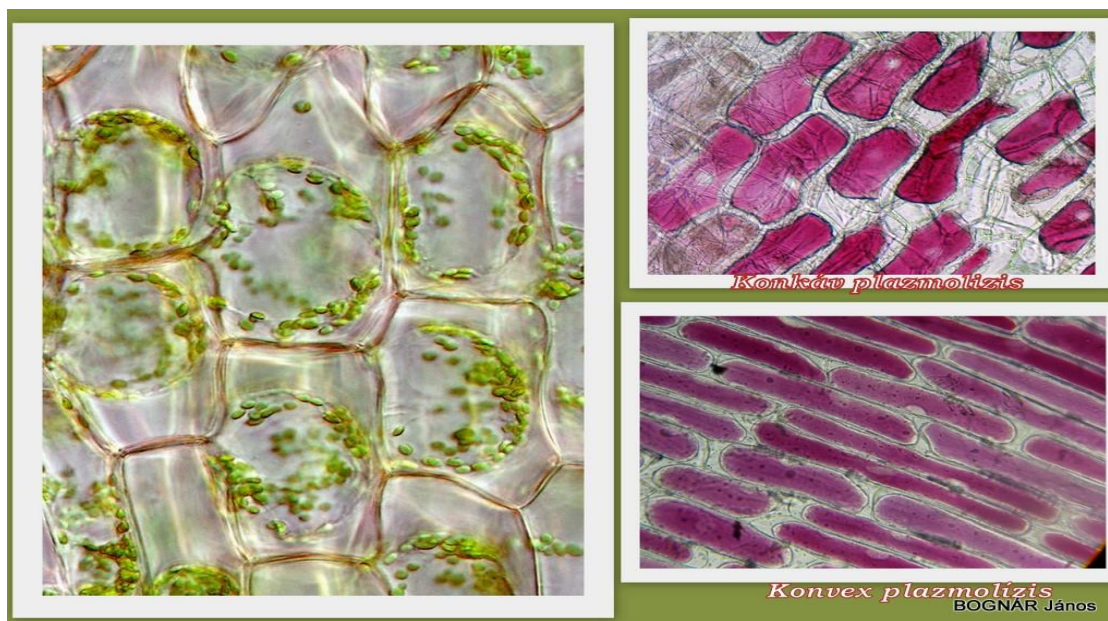
Magyarázd el a KCl-oldatban végbement folyamatot! Milyen folyamat speciális esete zajlódt le?

Mi tapasztalható a desztillált vizes kezelés után? Mi ennek a magyarázata?

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A plazmolizált sejt sejtfa- la kis mértékben, vagy egyáltalán nem zsugorodik. A protoplaszt híg plazma esetében **konvex** felülettel válik el a sejtfa- ltól, míg az erősen viszkózus, sűrű plazmá- jú protoplaszt helyenként a falhoz tapadva **konkáv** felületekkel plazmolizál. A kétféle plazmolízis típust a sejt kora mellett a plazmolizáló közeg határozza meg.

Az ozmózis egy másik speciális esete a hemolízis. A vörösvérsejtek hipozmotikus környezet- ben (a környezet oldott anyag koncentrációja alacsonyabb, mint a sejt oldott anyag koncentrá- ciója) vizet vesznek fel, megduzzadnak és egy idő után szétrepednek



1. ábra: Konkáv és konvex plazmolízis

forrás: <http://www.plantarium.hu/tag/konkav-plazmolizis/>

Az ozmózis folyamata egy dinamikus egyensúlyi állapot elérése után megáll, hiszen a folyamat során a közeg a vízleadás miatt hígul, míg a protoplasztban a vízvesztés miatt nő a sejt ozmotikus értéke. Amikor a két érték azonos lesz akkor a víz ki és beáramlásának sebessége kiegyenlítődik, beáll az egyensúlyi állapot.

Ozmózis következik be akkor is, ha valaki sós vizet (például tengervizet) iszik. A sejt környezete a megnövekedett koncentráció miatt vizet von el a sejtektől, így azok kiszáradnak. Ezért nem alkalmas a tengervíz a szomjúság csillapítására.

1. Mi történik, ha egy pohár vízbe egy kanál cukrot teszünk? Mi a jelenség magyarázata?
2. Mi történik, ha egy szőlőszemet vízbe teszünk? Mi a jelenség magyarázata?
3. Miért repednek meg az érett gyümölcsök eső után?

Házi feladat

1. Mi adja a hagyma jellegzetes csípős ízét és illatát? Mire használják?

Felhasznált irodalom

- <http://hu.wikipedia.org/wiki/V%C3%B6r%C3%B6shagyma>
<http://www.plantarium.hu/>
http://ttktamop.elte.hu/onlinetananyagok/mikroszkopi_segedanyag_a_novenyszervezetten_es_sejttan_targyakh_oz/ch02.html
http://www.mandics.hu/erettseg-bio/06C_plazmolizis.htm

2. óra

Kísérletek szénhidrátokkal

Emlékeztető

Szénből (C), oxigénből (O), és hidrogénből (H) felépülő oxovegyületek (C=O kötést tartalmazó vegyületek). Az oxocsoport lehet láncevégi, ekkor aldehidekről, és lehet láncközi, ekkor pedig ketózkodról beszélünk. Az aldehidek (aldózok) könnyen vesznek fel oxigént, tehát redukáló tulajdonsággal rendelkeznek.

A szénhidrátok a legnagyobb mennyiségben előforduló vegyületek, a növényekben fotoszintézis során keletkeznek. Csoportosításuk szerint megkülönböztetünk egyszerű cukrokat (monoszacharidok) és összetett szacharidokat (oligo- és poliszacharidok).

Eszköz és anyaglista

Keményítő kimutatása: keményítőoldat, burgonya gumó, kés, kémcső, cseppentő, borszeszégő, kémcsőfogó, KI-os jódoldat (Lugol oldat)

Fehling reakció: Fehling I. oldat, Fehling II. oldat, glükóz, alma, répa, tej, reszelő, borszeszégő, négy kémcső, krumplinyomó

Munkavédelem

A melegítés során figyeljünk arra, hogy a kémcső száját semleges terület felé fordítsuk. A kémcsövet mindig a kémcsőfogó segítségével tartsuk a lángba. Égési sérülés esetén, a sérült bőrfelületet lehetőleg hideg folyóvíz alá helyezzük. Az elemi jód mérgező, gőzeit nem szabad belélegezni!



Lugol oldat, Fehling I. oldat

Fehling II. oldat

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**1. Keményítő kimutatása**

Öntsünk 1 ml keményítő oldatot egy kémcsőbe. Adjuk hozzá pár csepp Lugol oldatot. Vágjunk ketté egy burgonyát és cseppentsünk rá pár csepp jódoldatot. Figyeljük meg milyen változást tapasztalunk. A kémcsőben lévő oldatot ezután melegítsük meg.



1. ábra: Keményítő kimutatása burgonyán(saját kép)

Figyeljük meg milyen változás tapasztalható a kémcsőben és a burgonya felszínén?

Mivel magyarázható ez a jelenség?

Mi tapasztalható melegítés hatására?

Mi okozza a színváltozást?

Hűtsük le a keményítőoldatot! Mi tapasztalható? Mi a magyarázat?

Mi a keményítő élettani szerepe?

1. Fehling reakció

Tegyünk a kémcsövekbe 2 ml Fehling I. oldatot (ami tulajdonképpen réz-szulfát), majd öntsünk mindegyik kémcsőhöz Fehling II. oldatot, amíg mélykék színű tiszta oldat nem jelenik meg.

Ezután adjunk kémcsövekbe 2 ml szőlőcukoroldatot, almalevet, répalevet és tejet. (Az almát és a répát mi magunk reszeljük le, majd krumplinyomó segítségével csomjuk ki a levét.)

Ezután melegítsük a kémcsöveket és figyeljük meg a változásokat.



2. ábra: Fehling-reakció (saját kép)

Milyen színváltozás tapasztalható a Fehling I és II oldat hozzáadása után?

Milyen színváltozás tapasztalható a melegítés hatására? Mi a jelenség magyarázata?

Milyen funkciós csoport jelenlétét bizonyítja ez?

Minden szénhidrát mutatja ezt a reakciót?

Rajzold fel a reakció egyenletét!

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A mai ember szénhidrátfogyasztása a fejlett országokban sokszor meghaladja az egészséges mértéket. A túl sok szénhidrátbevitel elhízáshoz vezethet, a megnövekedett testsúly pedig kockázati tényezőt jelent, a szív és érrendszeri betegségek, valamint a cukorbetegség kialaku-

lásnak tekintetében. A cukorbetegség során a vér cukortartalma a normálisnál magasabb, a sejtek nem képesek a cukrot felvenni. Ezt okozhatja inzulinhiány, vagy a sejtek inzulin érzéketlensége.

A tejcukor (laktóz) szintén okozhat problémákat, ez a tejcukor érzékenység. Ennek során a szervezet nem tudja lebontani a laktózt (a laktáz nevű enzim hiánya miatt). Ma már kaphatóak laktózmentes élelmiszerek.

A legnagyobb mennyiségben előforduló szénhidrát a cellulóz. A növények vázanyaga, építőegységei a glükózmolekulák. A cellulóz ellenálló molekula, vízben oldhatatlan.

1. *Miért záródnak gyűrűvé a monoszacharidok?*
2. *Hogyan képesek az állatok a cellulózt lebontani?*

Házi feladat

1. *Nézz utána, hogy manapság hány gramm a fejlett országokban a napi szénhidrátbevitel egy főre számítva!*

Felhasznált irodalom

Fazekas György, Szerényi Gábor: Biológia (Scolar Kiadó, Budapest, 2003)

3. óra

Kísérletek lipidekkel

Emlékeztető

A lipidek különböző kémiai összetételű és eltérő szerkezettel rendelkező anyagok, amelyek közös tulajdonsága, hogy apoláris oldószerekben jól oldódnak. Vízben gyakorlatilag oldhatatlanok, ezért hidrofób vegyületeknek is nevezik őket. Fő alkotóelemeik a szén (C), a hidrogén (H), és az oxigén (O). A lipidek közé tartoznak a mindennapokban használatos zsírok és olajok. Köztük a fő különbség az őket felépítő zsírsavláncokban lévő szén-szén kötésekben rejlik. A szilárd halmazállapotú zsírokból főként telített zsírsavak találhatók, míg a folyékony halmazállapotú olajokban telítetlen zsírsavak is előfordulnak.

A zsírok lebontásához szükség van a máj által termelt epére, amely a zsírok emulgeálást végzi. A nagy zsírcseppeket apróbb cseppekké osztja, így a zsírbontó enzimek könnyebben hozzáférnek.

Eszköz és anyaglista

Lipidek oldékonyságának vizsgálata: négy kémcső, étolaj, víz, etanol, aceton, éter, kémcsőfogó, borszeszégő, mosogatószer

Telítetlen zsírsavak kimutatása: kettő kémcső, étolaj, zsír, kálium-permanganát, üvegbot

Munkavédelem

A melegítés során figyeljünk arra, hogy a kémcső száját semleges terület felé fordítsuk. A kémcsövet mindig a kémcsőfogó segítségével tartsuk a lángba. Égési sérülés esetén, a sérült bőrfelületet lehetőleg hideg folyóvíz alá helyezzük.



aceton, éter,
káliumpermanganát



aceton, etanol,
éter



káliumpermanganát



káliumpermanganát

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**1. Lipidek oldékonyságának vizsgálata**

Vegyél négy kémcsövet. Az elsőbe 2 ml vizet, a másodikba 2 ml etanolt, a harmadikba 2 ml acetont, a negyedikbe pedig 2 ml étert töltsél. Ezután mindegyik kémcsőbe tegyél 1 ml olajat,

majd kicsit rázd össze a kémcsöveket és figyeld meg, hogy mit tapasztalsz. A vizet és olajat tartalmazó kémcsövet ezután melegítsd, majd ehhez a kémcsőhöz adj mosogatószert.



1. ábra: víz és olaj fázisai (saját kép)

Jegyezd le mit tapasztalsz az egyes kémcsövekben! Mi ennek a magyarázata?

Mi történik melegítés hatására?

Mi történik, amikor a vizet és olajat tartalmazó rendszerhez mosogatószert öntünk?

Milyen állati eredetű anyagot szemléltet a mosogatószer?

Milyen kémiai természetű anyag az epe?

Hol termelődik az epe és hol fejti ki hatását az emberi szervezetben?

2. Telítetlen zsírsavak kimutatása

Az első kémcsőbe tegyél 1 ml étolajat, a másodikba pedig az üvegbot segítségével sertészsírt. Mindkettőhöz adj 2-3 ml kálium-permanganátot és figyeld meg a változásokat.

Milyen változás tapasztalható az olajat és a zsírt tartalmazó kémcső között?

Mi a jelenség magyarázata?

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A lipidek közé a zsírokon és az olajokon kívül egyéb más anyagok is tartoznak. Ilyenek például a viaszok, amelyek a növények levelein, termésein gyakran megtalálhatóak. A szteroidok egy másik csoportját képezik a lipideknek, közös jellemzőjük a szteránváz. Szteroidok bennünk, emberekben is megtalálhatóak, sok hormonunk szteránvázias felépítésű. Az egyik legismertebb szteránvázias lipid a koleszterin, mely a szervezet számára nélkülözhetetlen, a sejt-hártya (a sejtet kívülről borító hártya) fontos alkotója, hormonok kiindulási anyaga. A koleszterinnek két fajtája található meg bennünk, az egyik a HDL, vagy „jó” koleszterin, a másik pedig az LDL, vagy „rossz” koleszterin. Az utóbbi felszaporodása szív- és érrendszeri megbetegedésekhez vezethet.

- 1. Milyen szerepe lehet a viasznak a növények életében? Mely növényi szerveget boríthatja viasz?*
- 2. Milyen szerepei lehetnek a zsíroknak az emberi szervezetben?*
- 3. Hogyan előzhető meg a koleszterin túlzott felszaporodása a szervezetben?*

Házi feladat

- 1. Nézz utána, hogy milyen értékek között mozoghat egy egészséges ember koleszterinszintje!*
- 2. Nézz utána, hogyan készítik a margarint!*

Felhasznált irodalom

Fazekas György, Szerényi Gábor: Biológia (Scolar Kiadó, Budapest, 2003)

4. óra

Kísérletek fehérjékkel

Emlékeztető

A fehérjék alapvető jelentőségűek. Minden sejtben megtalálhatóak, részt vesznek azok felépítésében, szabályozzák a különböző életfolyamatokat. Görög eredetű nevük, a protein is erre utal, ami „elsőt” jelent. Szénből (C), oxigénből (O), hidrogénből (H), nitrogénből (N) állnak, de előfordulhat bennük kén (S) is. A fehérjék makromolekulák, tehát építőegységekre (monomerekre) bonthatóak. Ezek az építőegységek az aminosavak, melyek karboxil- és aminocsoportot tartalmaznak. Ezen monomerek úgynevezett peptidkötéssel kapcsolódnak egymáshoz. Az elővilágban húsz féle aminosav vesz részt a fehérjék felépítésében

A fehérjék a bonyolult szerkezetük miatt érzékenyek a környezeti hatásokra (hő, sav) és könnyen kicsapódhatnak. Ekkor megszűnik biológiai aktivitásuk, esetleg megváltozik a térszerkezetük is. A fehérjék kicsapódása lehet reverzibilis (visszafordítható) és irreverzibilis (visszafordíthatatlan).

Eszköz és anyaglista

Kicsapás: hat kémcső, tojásfehérje oldat, konyhasó, ammónium-szulfát, tömény etanol, réz-szulfát, triklór ecetsav, borszeszegő, desztillált víz, kémcsőfogó

Biuret-próba: kettő kémcső, tojásfehérje oldat, tej, 20%-os nátrium-hidroxid, 1%-os réz-szulfát, kémcsőfogó

Munkavédelem

A melegítés során figyeljünk arra, hogy a kémcső száját semleges terület felé fordítsuk. A kémcsövet mindig a kémcsőfogó segítségével tartsuk a lángba. Égési sérülés esetén, a sérült bőrfelületet lehetőleg hideg folyóvíz alá helyezzük.



ammónium-szulfát, réz-szulfát, triklórecetsav



etanol



réz-szulfát, triklórecetsav, nátrium-hidroxid

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1. Fehérjék kicsapása

- a. A fehérjék reverzibilis kicsapásánál töltünk 2 ml tojásfehérje oldaltot a három kémcsőbe. Eután az első kémcsőhöz adjunk egy-két kanálnyi konyhasót, a másodikhoz 2 ml ammónium-szulfátot, a harmadikhoz pedig 2-3 ml tömény etanolt.

Mit tapasztalunk?

A kémcsöveket öntsük fel desztillált vízzel, majd óra végén figyeljük meg a változást.

A desztillált víz hozzáadása után tapasztalható-e változás? Mi ennek az oka?

- b. Az irreverzibilis kicsapásnál töltünk a három kémcsőbe 2 ml tojásfehérje oldaltot. Ezután az első kémcsőhöz adjunk egy-két kanyálnyi kristályos réz-szulfátot, a másodikhoz 2 ml triklór ecetsavat, a harmadikat pedig melegítjük.

Mit tapasztalunk?

A változások megfigyelése után adjunk mindegyikhez 2-3 ml desztillált vizet és óra végén nézzük meg tapasztalható e változás.

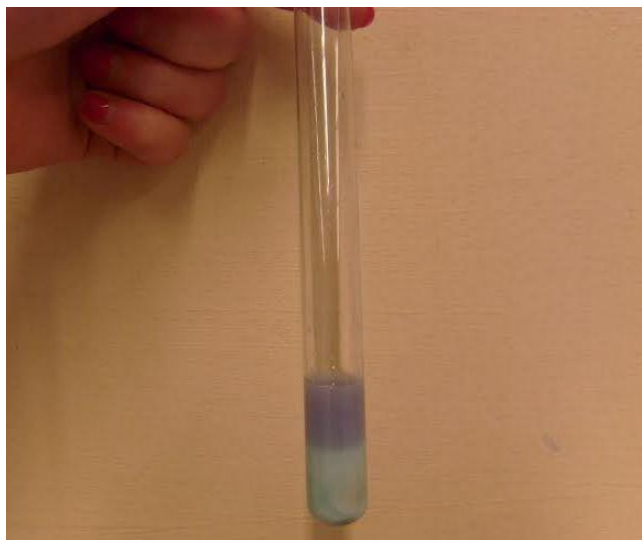
A desztillált víz hozzáadása után tapasztalható-e változás? Mi ennek az oka?



1. ábra: Fehérje kicsapása (saját kép)

2. Biuret-próba

A Biuret-próba esetén töltünk az egyik kémcsőbe 2 ml tojásfehérje oldatot, a másikhoz tejet. Ezután adjunk hozzájuk 2 ml nátrium-hidroxidot, a kémcsöveket rázzuk össze, majd cseppenként réz-szulfátot (minden csepp után rázzuk meg a kémcsöveket). Figyeljük meg a változásokat.



3. ábra: Biuret-próba (saját kép)

Milyen szín jelent meg a Biuret-reakció során?

Magyarázd meg a jelenségeket!

Rajzolj fel egy peptidkötést!

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A fehérjék kicsapódása megtörténhet magasabb hőmérséklet hatására is. Fertőzések következtében az emberi szervezet megemelkedett testhővel próbál védekezni a kórokozók ellen. Ez a láz. Egy bizonyos hőmérsékletet elérve a test saját fehérjéi is károsodhatnak, ezért a magas láz megakadályozása életmentő is lehet.

Az emberi szervezet fehérjeigénye változó. Ez függ a nemtől, életkortól, életviteltől. Egy felnőtt férfinak naponta körülbelül 56 gramm, míg egy felnőtt nőnek 46 gramm fehérjét kell bevennie naponta. A túlzott fehérjefogyasztás azonban károsíthatja a vesét, tartósan magas bevitel növeli a köszvény kockázatát (köszvény esetén megnövekszik a vér húgysav tartalma és húgysavas sók rakódnak le, ami fájdalmas ízületi gyulladást okoz).

A fehérjéket felépítő aminosavak között vannak esszenciálisak, ami azt jelenti, hogy a szervezet nem képes az előállításukra, így azt csak különböző táplálékokkal tudjuk a szervezetbe juttatni. A hús aminosav közül kilenc esszenciális az ember számára. Érdekes, hogy minden állatfaj számára, más-más aminosavak esszenciálisak.

1. *Milyen egyéb funkciókat láthatnak el a fehérjék a szervezetben?*
2. *A sportolók, különösen a testépítők, miért fogyasztanak sok fehérjét?*

Házi feladat

1. *Nézz utána, hogy a sejtek szárazanyag-tartalmának, hány %-át képezik a fehérjék?*
2. *Gyűjtsd össze az esszenciális aminosavakat!*

Felhasznált irodalom

Fazekas György, Szerényi Gábor: *Biológia* (Scolar Kiadó, Budapest, 2003)
http://www.hazipatika.com/betegsegek_a_z/koszveny/36