

Nagy molekulájú szerves vegyületek

Kémia 10.

Készítette: Gavlikné Kis Anita

Lektorálta: Zseni Zsófia

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 hajat 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, üvegcserepet 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
Cukrok vizsgálata

Emlékeztető

Töltsd ki a táblázatot!








	Glükóz	Fruktóz	Maltóz	Szacharóz
Összegképlete:				
Szacharidok mely csoportjába tartozik?				
Összetétel:				
Hányadik C-atomja között jön létre a gyűrűt kialakító éterkötés?				
A gyűrűk közötti éterkötések hányas C-atomok között jönnek létre?				
Vizes oldatban a gyűrű felnyílhat-e?				
Redukáló tulajdonságú-e?				

Glükóz-, fruktóz- és maltóz-oldatok vizsgálata

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	3 db kémcső az oldatokkal	ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm ³)
kémcsőállvány	6 db kémcső	ammóniaoldat (2 mol/dm ³)
gumikesztyű	borszeszégő	glükózoldat
védőszemüveg	gyufa	fruktózoldat
kémcsőállvány	cseppentő	maltózoldat
kémcsőfogó	Fehling I. és Fehling II. reagens	Lugol-oldat

Munkavédelem

Lugol-oldat	 	ammóniaoldat		Fehling I. reagens	 
Fehling II. reagens		ezüst-nitrát-oldat			

Ügyelj a kémcső melegítésére!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Három kémcsőben három szintelen folyadék (glükóz-, fruktóz- és maltóz-oldat) található. A tálcán levő eszközök és vegyszerek segítségével végezd el az ezüstitükör-próbát és a Fehling-próbát. Mutasd ki az oxigén-tartalmát a vegyületeknek!

Ezüstitükör-próba:

Tiszta kémcsőbe kb. 1 cm³ ezüst-nitrát-oldatba 2 mol/dm³ koncentrációjú ammóniaoldatot csepegtess addig, míg a kezdetben leváló csapadék fel nem oldódik. Ezután öntsél a kémcsőbe 2 cm³ vizsgálandó oldatot, majd tedd a kémcsövet 80 °C-os vízfürdőbe.

Fehling-próba:

Tiszta kémcsőbe kb. 4 cm³ Fehling I.-oldathoz adjál Fehling II.-oldatot addig, míg a kezdetben leváló csapadék mélykék színnel fel nem oldódik. Ezután öntsél a kémcsőbe kb. 2 cm³ vizsgálandó oldatot, majd fogd meg a kémcsövet csipesszel és forrald fel az oldatot!

Indokold a látottakat! Elméleti háttér:

.....

.....

.....

.....






	Glükóz	Fruktóz	Maltóz
Ag-tükör próba eredménye:			
Fehling-reakció eredménye			
+ Lugol-oldat			

Szacharóz (répacukor) vizsgálata

Eszköz és anyaglista

Műanyagtálca	gyufa	kristálycukor
Kémcsőállvány	főzőpohár	desztillált víz
4 db kémcső	Fehling I.-oldat	sósav
kémcsőfogó	Fehling II.-oldat	NaOH-oldat
Bunsen-égő	konzervdoboz	kockacukor
Csipesz	kiskanál	cigaretta hamu
2 db porcelántál		xilit

Munkavédelem

nátrium-hidroxid 	sósav 
Fehling II. reagens 	Fehling I. reagens  

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, 10 cm³ desztillált vízben oldjál fel kb. 1 g kristálycukrot, majd öntsd két részre az oldatot. Az egyik felével végezd el a Fehling-próbát.

Az oldat másik feléhez adjál 8-10 csepp 2 mol/dm³ koncentrációjú sósavoldatot, majd forradd a kémcső tartalmát két percig. Lehűlés után 12 csepp 2 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal lúgosítsuk meg az oldatot, majd végezzük el a Fehling-próbát.

Tapasztalat:

.....

Magyarázat:

.....

2, Éghető-e a kockacukor?

Csipesszel fogjál meg egy szem kockacukrot, tartsd Bunsen-égő lángjába.

Tapasztalat:

.....

A cukor másik sarkát mártsd cigaretta hamujába, majd így is próbáld meggyújtani!

Tapasztalat:

.....

Magyarázat:

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

3, Minden cukor karamellizálódik?

Szórjál az egyik porcelántálba 1-2 kanálnyi kristálycukrot, a másikba xilitet (nyírfacukrot), majd melegítsd Bunsen-égővel.

Figyeld meg, hogy mi történik melegítés hatására!

Tapasztalat:

.....

Házi feladat

Nézz utána, hogy fogyaszthatják-e cukorbetegség a nyírfacukrot!

Felhasznált irodalom

Rózsashegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémia kísérletek Mozaik Oktatási Stúdió-Szeged, 1999
 Rózsashegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)

2. óra
Keményítő vizsgálata

Emlékeztető

A szénhidrátok a zsiradékok után szervezetünk legfontosabb energiaszolgáltató tápanyagai. Főként növényekben találhatók.

Szénből, oxigénből és hidrogénből álló szerves vegyületek.

Szerepük az életműködés szabályzói, az anyagcsere folyamatok nélkülözhetetlen összetevői, biológiai hatóanyagok.

Összetett szénhidrátok:

1. kettő vagy több egyszerű cukor összekapcsolódásával keletkeznek
édes ízűek, kristályosak, vízben jól oldódnak

Pl: répacukor

2. több száz vagy ezer egyszerű cukor összekapcsolódásával jönnek létre
nem édesek, vízben nem vagy rosszul oldódnak

Pl: **keményítő**, cellulóz

Gabonafélékből készült ételünk a szénhidrátok közül a keményítőt tartalmazzák.

A keményítőt könnyen ki tudjuk mutatni ételünkben.

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	kémcsőfogó	víz
kémcső	borszeszégő	keményítő
vegyszereskanál	gyufa	jódoldat

Munkavédelem



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1, Szórj kiskanál-hegynyi keményítőport egy kémcsőbe, tölts rá annyi vizet, hogy félig legyen a kémcső. Figyeld meg, hogy feloldódik-e a vízben!

Fogd be a kémcsövet kémcsőfogóba, majd óvatosan, állandó mozgatás közben melegítsd az oldatot.

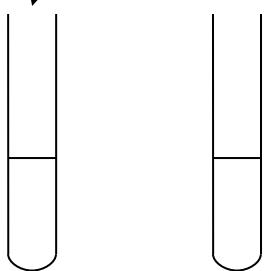
Tapasztalatod:.....
.....

Hagyd lehűlni az oldatot! Vegyél ki 1 cm³ oldatot és hígítsd fel vízzel 10-szeresére.

A jód oldatból csöpögtess a hideg keményítőoldatba 2 cseppet, figyeld meg a színváltozást.

Melegítsd fel az oldatot és figyeld a változást!

2-2 csepp jódoldat



hideg oldat meleg oldat

Tapasztalat:

.....

.....

.....

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	kenyér	májkrém
paletta	krumpli	alma
		jódoldat

Munkavédelem



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

2, A palettán egy falat kenyér, egy szelet krumpli és egy falat májkrém és egy falat alma van. Csepegtess mindegyikre 1-2 cseppet a jódoldatból.

Írd le, hogy milyen színváltozást tapasztaltál!

	kenyér	krumpli	májkrém	alma
Szín:				

Mire következtetsz a színváltozásból?

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Keményítőemésztés vizsgálata

A Dipankrin tableta a gyógyszertárakban vény nélkül kapható, az emésztést elősegítő készítmény. Hatóanyaga hasnyálmirigy-enzimkivonat, amely lipáz (zsírbontó), proteáz (fehérjebontó) és amiláz (szénhidrátbontó) enzimaktivitással rendelkezik.

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	kémcsőfogó	Fehling I.-oldat
kémcső 5 db	Bunsen-égő	Fehling II.-oldat
vegyszereskanál	gyufa	jódoldat
kémcsőállvány	cseppentő	Dipankrin tablettá (gyógyszertárból vény nélkül beszerezhető)
dörzsmozsár és törő	keményítő	desztillált víz

Munkavédelem



jód

Fehling I. reagens



Fehling II. reagens



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

2 db Dipankrin tablettát dörzsölj el kb. 20 cm³ vízzel dörzsmozsárban! Ezt az emésztőenzim-oldatot használjuk fel.

Készíts híg keményítőoldatot, majd fessd meg Lugol-oldattal! A kapott oldatból öntsél 2-2 cm³-t 3 kémcsőbe.

Az első kémcsőbe öntsél 1 cm³ vizet, a második kémcsőbe 1 cm³ Dipankrin-oldatot, míg a harmadik kémcsőbe 1 cm³ Dipankrin-oldatot, melyet forrald fel!

Figyeld meg a változást!

Majd a második kémcső tartalmával végezd el a Fehling-próbát!

Tapasztalat:

	1.kémcső	2.kémcső	3.kémcső
Keményítőoldat+Lugol-oldat	+víz	+Dipankrin-oldat	+felforralt Dipankrin-oldat
Tapasztalat:			
Magyarázat:			

Házi feladat

„A keményítő nem Newtoni folyadék”

1, A pohárban lévő keményítőhöz állandó keverés közben csepegtess vizet. Önts ki a kapott masszát a csempelap közepére. Ha ujjaiddal gyurmázod a masszát, keményebb lesz, golyót is formázhatsz belőle. Ha az erőhatás megszűnik, folyósabb lesz. Mindez többször ismétlődő, amíg a gél ki nem szárad.

Készíts képet, video felvételt a kísérletről!

<http://www.erdekesvilag.hu/vizen-futas-kuala-lumpurban/>

Felhasznált irodalom

Jakucs Erzsébet-Kriská György-László Lajos-Molnár Kinga: Biológia, Érettségire felkészítő (Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest, 2013.)

Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)

3. óra
Cellulóz és a papír vizsgálata

Emlékeztető

A **papír** vékony rostok kusza, lapított szövedéke. A papírgyártás során főként növényi rostokból nyerik a papír alapanyagát, melynek hossza 0,5-3 mm, vastagsága pedig 0,05 mm.

Ez a rost a cellulóz, mely megtalálható a fában, szalmában, nádban stb.

A papírgyárban először rostpépet készítenek. A töltőanyagok teszik a papírt sima felületűvé, az enyvezőanyagok gátolják a tinta szétfutását, a színezőanyagok adják a papír színét.

A pépet a papírgyártó gép végtelen szitaszalagjára terítik egyenletesen, ahol a rostok papírlappá állnak össze. A szitaszalagon kirázzák, majd kipréselik belőle a vizet. A mozgás következtében a rostok jelentős része párhuzamosan fekszik a háló mozgásirányára, ezért a gépen gyártott papír szálirányban merevebb, erre merőlegesen pedig hajlékonyabb. Forró simítóhengerek között a papírszalagot megszáritják, majd a felületét fényesítik, mázzal vonják be, majd ismét száritják.

Papír összetételének vizsgálata

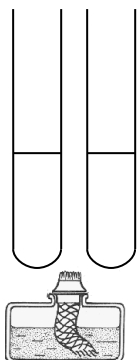
Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	borszeszégő	kémcsőfogó	vatta
kémcső 2db	gyufa		papírtörő

Munkavédelem

A forró kémcső égési sérülést okoz.

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



Tegyél az egyik kémcsőbe vattát (cellulózt), a másik kémcsőbe papírt, majd kezd el melegíteni a kémcsöveket és figyeld meg mi történik!

Tapasztalat:.....

Következtetés: A papír és a vatta

Összetételük:

Tanári kísérlet
Kénsav és a papír

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	papírlap	cseppentő (üveg)
Petri-csésze	cc. kénsav	

Munkavédelem



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A papírlapot a Petri-csészébe téve cseppentsünk rá tömény kénsavat.

Figyeld meg a változást!

Tapasztalat:.....

Magyarázat:.....

.....

Tanári kísérlet
Éghetetlen papír

Eszköz és anyaglista

papír	főzőpohár	gyufa	96%-os etanol
	fém-tálca	csipesz	víz

Munkavédelem



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Készítsünk 50%-os alkohololdatot főzőpohárban, majd mártsuk bele csipesszel a papírt. Fém-tálca felett gyújtsuk meg a „papírt”.

Tapasztalat:.....

.....

Magyarázat:.....

.....

Nedvesítés:

Eszköz és anyaglista

rajzlap	permetező	víz
műanyagtálca		

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Vágjatok ki egy 7-8 cm átmérőjű körlapot a rajzlapból úgy, hogy jelöljétek nyíllal a kivágás helyzetét. Nedvesítsétek meg a körlapot. Kicsit várjatok, míg a víz átjárja a papírt. A papír pöndörödni fog, mert a papírostok nedvesség hatására megduzzadnak. Átmérőjükben nagyobb mértékben növekednek, mint hosszukban, így tehát a papírlap az eltérő hossznövekedés miatt meggömbül. A hullámosodás hosszanti tengelye mutatja az eredeti szálirányt.

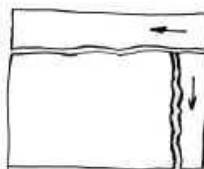


Tépéspróba:

Eszköz és anyaglista

papírlaplap	nagyító
-------------	---------

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat



Fogjatok egy fénymásoló papírt és válasszátok ki a lap egyik szélét. Először ezzel az oldallal párhuzamosan tépjétek egy csíkot, majd utána arra merőlegesen. Vizsgáljátok meg nagyítóval melyik tépés széle lesz az egyenletesebb! Mit láttok a lap tépelt szélein?

Válasz:

.....

Csíkpróba:

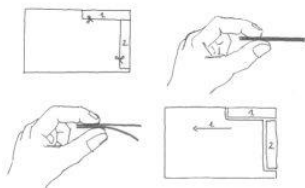
Eszköz és anyaglista

papírlaplap	olló
-------------	------

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Egy fénymásoló papír sarkából vágjatok ki kb. 2x10 cm-es csíkot úgy, hogy azok egymásra merőlegesen legyenek. Mielőtt kivágjátok, jelöljétek meg, hogy vissza tudjátok helyezni azokat.

Tegyétek egymásra a két papírcsíkot, majd az egyik végén fogjátok össze. Ha a két csík me-reven fekszik egymáson (nem hajlik le egyik sem), akkor az alsó lap a szálirányban vágott papírcsík. Ha az alsó csík lehajlik, akkor a felső mutatja az eredeti szálirányt. A jelek alapján illesszétek vissza a csíkokat, majd jelöljétek a papírlapon a szálirányt!



Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

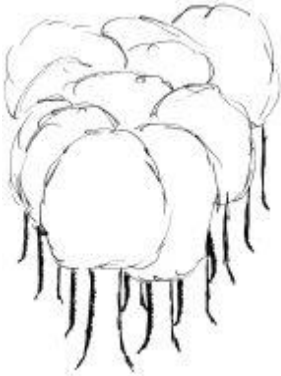

Elsősorban a könyvnyomtatásban nagyon fontos, hogy a papír száliránya a könyv gerincével párhuzamos, tehát függőleges legyen, mert csak így fognak a kinyitott könyv lapjai szépen kihajlani.

Házi feladat

Vizsgáljátok meg egy újrapapírt és egy fából készített papírt! Tépjétek egy csíkot mind a kettőből! Nézzétek meg nagyítóval a tépés mentén a rostokat! Rajzoljátok le, mit tapasztaltok!

Hasonlítsátok össze a fából papírkészítés és az újrapapír-készítés anyag- és energiaszükségletét!

1 TONNA PAPÍR ELŐÁLLÍTÁSÁHOZ SZÜKSÉGES ANYAG ÉS ENERGIA

FEHÉR PAPÍR	ÚJRAPAPÍR
	
417 m ³ víz	100 m ³ víz
1700 kg fa (kb. 15-17 db fa)	1150 kg fekete-fehér újságpapír
717 kWh energia	300 kWh energia
181 kg mészkő	
87 kg kén	
6 tonna gőz	3 tonna gőz
60 kg klór	

Kép: <http://www.hulladek-suli.hu/feladat/fpapier8.htm>

Ti otthon mennyi papírt "fogyasztotok"?

Gyűjtsétek össze a háztartásban keletkező papírhulladékot. Egy hét után mérjétek le a tömegét. Számoljátok ki, mennyi papírhulladék keletkezik nálatok évente! Mennyi fát lehet megővni ennyi papírhulladék hasznosításával? (lásd táblázatot!).

Felhasznált irodalom

<http://www.hulladek-suli.hu/feladat/fpapier8.htm>

Dr.Siposné Dr.Kedves Éva-Horváth Balázs-Péntek Lászlóné: Kémia 10. Mozaik kiadó-Szeged, 2014.
Rózsahegyi Márta-Wajand Judit:575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest,1991)

4. óra

Fehérjék vizsgálata

Emlékeztető

A természetes fehérjék 20 különféle L- α -aminosavból felépülő lineáris polimerek. A fehérjék kialakításában a 20 féle „proteinogén” (fehérjealkotó) aminosav vesz részt, melyek szomszédos amino- és karboxilcsoportjaik között kialakuló peptidkötés révén kapcsolódnak egymáshoz, így kialakítva a fehérjék elsődleges szerkezetét, amit aminosav szekvenciának is nevezünk.

Tojásfehérje-oldat készítése

Egy tojás sárgáját és fehérjét válaszd el egymástól, majd a nyers tojásfehérjét öntsd főzőpohárba, és hígítsd fel 200 cm³-re! Az oldatot keverd fel, majd szűrd át vattán keresztül! A kapott fehérjeoldat nagyjából víztiszta lesz.

Tojásfehérje vizsgálat**Eszköz és anyaglista**

műanyagtálca	8 db kémcső	vegyszereskanál	tojásfehérje oldat főzőpohárban
kémcsőállvány	6 db cseppentő	tömény sósav	nátrium-hidroxid-oldat
gumikesztyű	kémcsőfogó	tömény salétromsav	réz(II)-szulfát-oldat
borszeszegő	gyufa	nátrium-klorid	etanol
lézerfény	főzőpohár		

Munkavédelem

nátrium-hidroxid-oldat



réz(II)-szulfát-oldat



sósav



salétromsav

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Öntsél főzőpohárba vizet. Világítsd meg a főzőpohárban lévő vizet és a fehérje oldatot is lézerfényel. Figyeld meg a különbséget!

Tapasztalat:

.....

Öntsél 8 db kémcsőbe 2-2 cm³ hígított tojásfehérje oldatot. Az első kémcső tartalmát kezd el melegíteni. A többi kémcsőhöz adagolj a táblázatban megadott anyagokból. Majd kevés várakozás után adj mindegyik kémcsőhöz desztillált vizet. Figyeld meg, hogy mi történik! Töltsd ki a táblázatot! Ismertesd és magyarázd, hogy milyen változások következnek be!

Tapasztalat:

tojásfehérje oldat	melegítés	+ alkohol	+ szilárd NaCl	+ cc.HCl	+ cc.HNO ₃	+ cc.NaOH-oldat	+ CuSO ₄ -oldat	+ 1csepp NaOH 1%-os + 1csepp CuSO ₄ 1%-os
Tapasztalat:								
+ víz								-

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A tojásfehérje amfoter tulajdonsága***Eszköz és anyaglista***

műanyagtálca	50 cm ³ -es főzőpohár	tojásfehérje
kémcsőállvány	10 cm ³ -es mérőhenger	desztillált víz
2 db kémcső	1 m/m %-os NaOH-oldat	fenolftaleinoldat
cseppentő	1 m/m %-os HCl-oldat	metilnarancsoldat

Munkavédelem

nátrium-hidroxid



sósav



fenolftalein indikátor



metilnarancs

***A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat***

Töltsél két kémcsőbe 5-5 cm³ desztillált vizet, az egyikbe cseppentsél 1 csepp fenolftaleinoldatot és 1 csepp 1 m/m %-os NaOH-oldatot. A másik kémcsőben lévő vízbe

cseppentsél 1 csepp metilnarancsoldatot és 1 csepp sósavoldatot. Ezután mindkét kémcsőbe öntsél 5-5 cm³ tojásfehérjét, majd fogd be a kémcsövek nyílását és erélyesen rázd össze a tartalmukat.

Figyeld meg a változásokat! Magyarázd meg a jelenséget!

Glicin példáján írd fel a reakcióegyenletet!

Tapasztalat:

	1. kémcső	2.kémcső
+5-5 cm ³ desztillált víz	1 csepp fenolftaleinoldatot és 1 csepp 1 m/m %-os NaOH-oldatot cseppentsél	1 csepp metilnarancsoldatot és 1 csepp sósavoldatot cseppentsél
+5-5 cm ³ tojásfehérje		

Magyarázat:

.....

.....

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Fehérjeemésztés vizsgálata kémcsőben

A Betacid granulált porkeverék a gyógyszertárakban vény nélkül kapható, amelynek két hatóanyaga a pepszin és a betain-hidroklorid. A gyógyszer gyomorsavhiánnyal járó állapotok tüneti kezelésére szolgál. A pepszin a gyomor által termelt fehérjebontóenzim, amelynek működéséhez savas közegre van szükség. Ezt a sósavpótlásra alkalmas vegyület, a betain-hidroklorid biztosítja, amelyben a sósav szilárd állapotban, sókötésben található meg. Így biztosítható, hogy a gyógyszer a felhasználásig szilárd formában lehessen tárolni, majd vízben való oldását követően sósavas pepszinoldat állhasson elő.

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	kémcsőfogó	dörzsmozsár és törő
kémcső 3 db	Bunsen-égő	főzőpohár
vegyszeres kanál	gyufa	tojásfehérje-oldat
kémcsőállvány	cseppentő	Betacid (gyógyszertárból vény nélkül beszerezhető)

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Fél adagolókanálnyi (0,4g) Betacid granulátomot dörzsmozsárban dörzsölj el 10 cm³ vízben, miáltal közel víztiszta oldathoz jutsz.

10 cm³ tojásfehérje-oldatot kémcsőben melegíts addig, amíg a fehérje kicsapódás miatt az átlátszó oldat tejfehérré nem változik! A tejfehér oldatot hígítsd fel csapvízzel főzőpohárban mindaddig, amíg opálos nem lesz!

Az így kapott oldatban a különálló fehérjerészecskék nagy összfelülettel rendelkeznek, ami jelentős mértékben meggyorsíthatja enzimátikus lebontásukat, emésztésüket.

10 cm³ híg tojásfehérje-oldatot ossz el két kémcsőbe, majd az elsőhöz adj 3 cm³ vizet (kontroll), a másodikhoz 3 cm³ Betacid-oldatot!

Figyeld meg, hogy melyik kémcsőben jelenik meg változás!

	1.kémcső	2.kémcső
Tojásfehérje oldat	+3 cm ³ víz	+3 cm ³ Betacid-oldat
Tapasztalat:		



Magyarázat:

.....

Házi feladat

Miért kell a tejet tartalmazó ételeket keverni, ha savanyítjuk?

.....

Felhasznált irodalom

Jakucs Erzsébet-Kriska György-László Lajos-Molnár Kinga: Biológia, Érettségire felkészítő (Nemzedékek Tudása Tankönyvkiadó, Budapest, 2013.)

Rózsashegyi Márta-Wajand Judit: Látványos kémia kísérletek (Mozaik Oktatási Stúdió-Szeged, 1999)

Rózsashegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)