

Szerves analízis

Emelt szintű kísérletek

Kémia 12.

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 eszközkidrást, 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
Szénhidrogének, savak, sók és porcukor azonosítása

Emlékeztető

Mi határozza meg a kémiai kötés jellegét?

.....

Mitől függ a molekula polaritása:

a) kétatomos molekulák és

.....

b) többatomos molekulák esetében?

.....

Mely anyagok oldódnak általában jól vízben?

.....

Milyen a folyékony halmazállapotú szénhidrogének sűrűsége általában a vízhez képest?

.....

A magas tömegszázalékos széntartalommal rendelkező szénhidrogének égése során oxigénben elszegényedik a környezet, így az égés hőmérséklete alacsonyabb, korom keletkezik a szén-dioxid mellett. Az izzó szén szemcse hőmérsékletei sugárzása a látható fény tartományába esik, ezért világít. Az égés nem tökéletes.

Hogyan reagálnak a szénhidrogének halogénelemekkel? Reakciótípust és körülményt add meg!

	Telített szénhidrogének	Telítetlen szénhidrogének	Aromás szénhidrogének
Reakciótípus			
Körülmény			

60. kísérlet: Paraffin (gyertyareszelék), nátrium-sztearát (szappanreszelék), borkősav és porcukor azonosítása

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	4 db kémcső az ismeretlen szilárd anyagokkal	kémcsőfogó
kémcsőállvány	4 db üres kémcső	desztillált víz
gumikesztyű	borszeszegő	szódabikarbóna
védőszemüveg	gyufa	

Munkavédelem

borkősav



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A tálcán található (megfelelően kiválasztott) vegyszer(ek) és eszközök segítségével határozd meg, hogy az (1)–(4) sorszámozott edényben az alábbiak közül melyik vegyület van: paraffin (gyertyareszelék), nátrium-sztearát (szappanreszelék), borkősav, porcukor! (Mindent anyagot pozitív tapasztalattal mutasd ki!)

Elméleti háttér:

.....

.....

.....

.....

.....

Azonosítás menetének leírása:

.....

.....

.....

53. kísérlet: Hexén, hexán és benzol azonosítása Nem elvégzendő kísérlet

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

Három számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – hexén, hexán, illetve benzol van. Mindhárom folyadékból egy keveset kémcsövekben lévő brómos vízhez adagolunk. Összerázás után a 2. sorszámú kémcsőben színtelen, kétfázisú rendszert kapunk, a másik két kémcsőben a felső fázisban barna szín jelenik meg. Ezután az 1. és a 3. sorszámú folyadékból egy keveset óraüvegre cseppentünk, majd – elszívófülkében – meggyújtjuk a mintákat. Az 1. sorszámú folyadék világító, erősen kormozó lánggal ég, a 3. sorszámú folyadék égése tökéletes. Értelmezd a tapasztaltakat és azonosítsd a kémcsövek tartalmát!

Töltsd ki a táblázatot!

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső
+ brómos víz			
égés			
kémcsövek tartalma:			

Rajzold fel a molekulák szerkezeti képletét!

Elméleti háttér:

.....

.....

.....

Azonosítás menetének leírása:

.....

.....

.....

Házi feladat

1, Két szerves vegyület összegképlete azonos: C_6H_{12} . Az egyik elszínteleníti a brómos vizet, a másik közönséges körülmények között nem reagál a brómmal. Add meg a két vegyület egy-egy lehetséges konstitúcióját! Indokold válaszod!

.....

.....

.....

2, A C_2H_6O összegképletű szerves vegyületek egyike közönséges körülmények között gáz, a másik folyadék. Melyiknek mi a szerkezeti képlete és a neve? Indokold is meg!

.....

.....

3, C_nH_n és Br_2 reakciójának egyenletét írd fel!

.....

.....

4, Hasonlítsd össze a dietil-éter és az ecetsav forráspontját!

.....

.....

Felhasznált irodalom

Czirók Ede: Így készül a kétszintű érettségire kémiából (Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2009)
Rózahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire

2. óra

Ezüsttükörpróba és Fehling-próba

Emlékeztető

Hogyan állapítjuk meg a szerves vegyületekben az atomok oxidációs számát?

.....

.....

Milyen értékeket vehet fel a C oxidációs száma? Példákon keresztül mutasd be!

.....

.....

A különböző rendű alkoholok mivé oxidálódhatnak? Írjál példát!

.....

.....

Hogyan oxidálódhatnak az oxovegyületek? Írjál példát!

.....

.....

.....

59. kísérlet: Aceton és formalin azonosítása

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	3 db kémcső	aceton vagy formalin
kémcsőállvány	kémcsőfogó	ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm ³)
gumikesztyű	borszeszegő	ammóniaoldat (2 mol/dm ³)
védőszemüveg	gyufa	Fehling I. és Fehling II. reagens

Munkavédelem

ammóniaoldat



formalin



ezüst-nitrátoldat



Fehling II. reagens



aceton



Fehling I. reagens

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

A tálcán levő kémcsőben egy folyadék van, ami vagy aceton, vagy formalin. A tálcán található vegyszerek segítségével dönts el, mi van a kémcsőben! Döntésedet indokold!

Elméleti háttér:

.....

.....

.....

Azonosítás menetének leírása:

.....

.....

.....

66. kísérlet: Maltóz és szacharóz azonosítása

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	2 db kémcső az ismeretlen oldatokkal	ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm ³)
kémcsőállvány	2 db kémcső	ammóniaoldat (2 mol/dm ³)
gumikesztyű	borszeszegő	maltóz
védőszemüveg	gyufa	szacharóz
kémcsőállvány	2 darab vegyszeres kanál	
kémcsőfogó		

Munkavédelem

ammóniaoldat



ezüst-nitrát-oldat



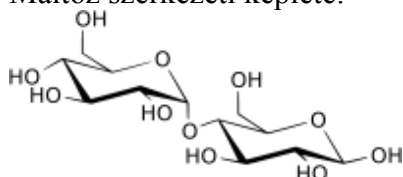
A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A tálcán lévő kémcsövekben maltóz, illetve szacharóz van. A tálcán található vegyszerek és eszközök segítségével határozd meg, hogy melyik kémcső mit tartalmaz!

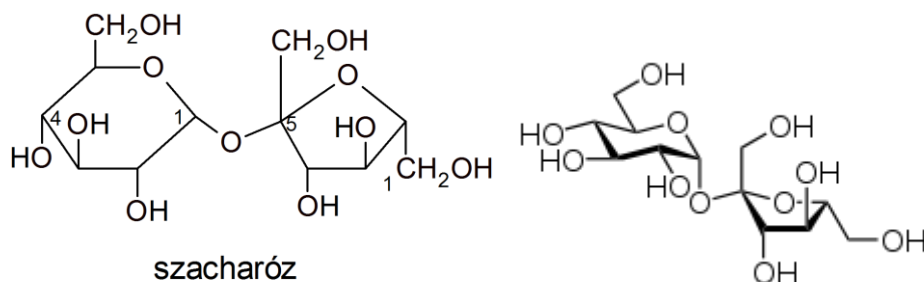
Elméleti háttér:

	Maltóz	Szacharóz
Szacharidok mely csoportjába tartozik?		
Összetétel:		
Vizes oldatban a gyűrű felnyílhat-e?		
Redukáló tulajdonságú-e?		

Maltóz szerkezeti képlete:



Letöltve: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Malt%C3%B3z>



Letöltve: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C3%A9nhidr%C3%A1t>

Azonosítás menetének leírása:

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A lúgos közeget miért nem NaOH-oldattal biztosítjuk?

Házi feladat

Mi a különbség az Ag-próba eredményében, ha a szacharózzal végezzük el, vagy a savas főzés után végezzük el?

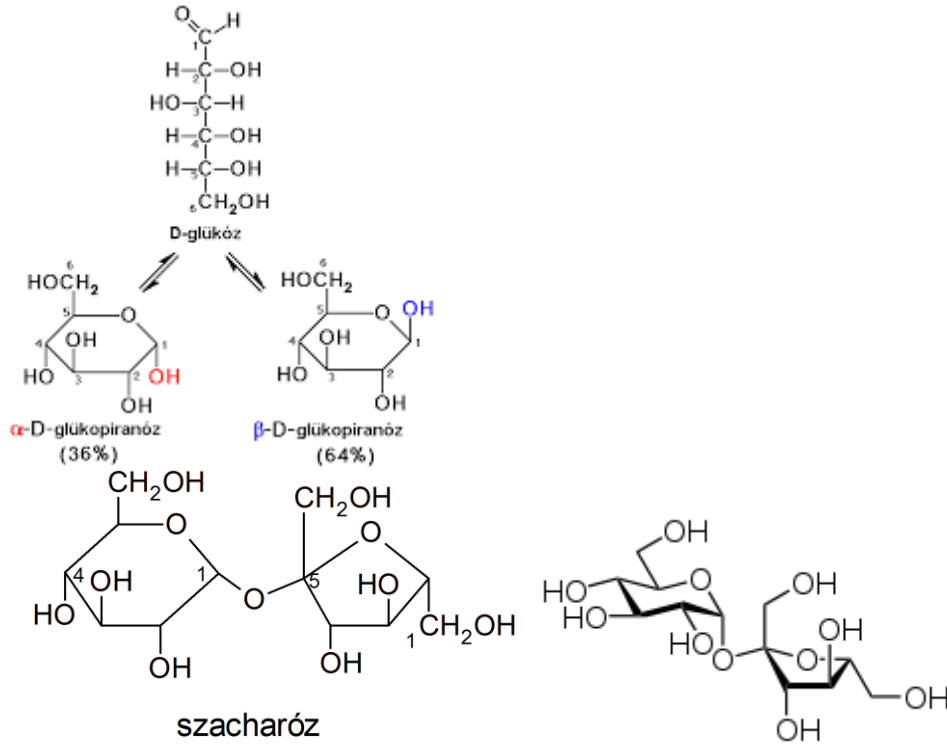
Hasonlítsd össze a konyhasó és a cukor vizes oldatának áramvezetését!

Felhasznált irodalom

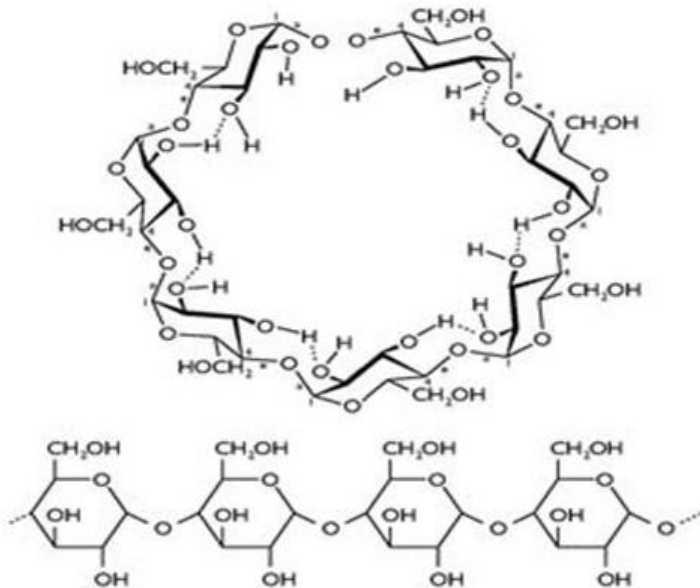
Czirók Ede: Így készülj a kétszintű érettségire kémiából (Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2009)
 Rózsahegyi Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
 OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire

3. óra
Szacharidok azonosítása

Emlékeztető



Letöltve: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Sz%C3%A9nhidr%C3%A1t>



Kép:termtug.akg.hu

67. kísérlet: Glükóz-, keményítő- és szacharóz-oldatok azonosítása

Eszköz és anyaglista

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

Munkavédelem

Lugol-oldat



Fehling II. reagens



ammóniaoldat



ezüst-nitrát-oldat



Fehling I. reagens

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

Három számozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben három színtelen folyadékot talál. A tálcán levő eszközök és vegyszerek segítségével azonosítsa mindhárom kémcső tartalmát, indokolja a látottakat! A kémcsővekben glükózoldat, keményítőoldat és szacharózoldat található. Elméleti háttér:

.....

.....

.....

.....

	Glükóz	Szacharóz	Keményítő
Szacharidok mely csoportjába tartozik?			
Összetétel:			
Vizes oldatban a gyűrű felnyílhat-e?			
Redukáló tulajdonságú-e?			

Azonosítás menetének leírása:

.....

.....

.....

	Glükóz	Szacharóz	Keményítő
+ Lugol-oldat			
Fehling-reakció eredménye			

Korábbi 61: Citromsav, nátrium-acetát és szőlőcukor azonosítása

Eszköz és anyaglista

műanyag tálca	3 db kémcsőben az ismeretlenek (citromsav, nátrium-acetát, szőlőcukor)	pH-papír
kémcsőállvány	3 db üres kémcső	desztillált víz
gumikesztyű	védőszemüveg	

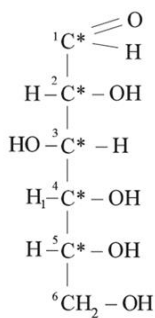
Munkavédelem

citromsav

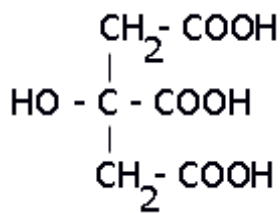


A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Három számozott kémcsőben ismeretlen sorrendben a következő fehér, szilárd anyagok találhatóak: citromsav (egy hidroxil-trikarbonsav), nátrium-acetát, szőlőcukor. A tálcán lévő anyagok segítségével azonosítsd az edények tartalmát! Értelmezd a tapasztalatokat, írd egyenleteket is!



D-glükóz



citromsav

Oldódnak-e vízben a felsorolt anyagok?

Indoklás:

.....

Töltsd ki a táblázatot!

sav	bázis	só kémhatása	pH
erős	erős		
erős	gyenge		
gyenge	erős		

Azonosítás menete:

.....

.....

.....

Tapasztalat:

	citromsav	nátrium-acetát	szőlőcukor
pH papír színe			

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

1, Hány kiralitáscentrum van a szőlőcukor nyílt és gyűrűs alakjában?

.....

.....

2, Miért nevezhetjük a szőlőcukrot hexóznak, aldóznak, glükóznak?

.....

.....

Házi feladat

1, Mit jelent a glükóz-fruktóz izomerizáció?

.....

.....

2, Milyen jelentősége van ennek a folyamatnak a sejtreakciókban?

.....

.....

3, Milyen történeti oka lehet, hogy a népnyelv „folyékony kenyérnek” nevezi a sört?

.....

.....

4, Mi a mai sörök alapanyaga?

.....

.....

5, Írd le, hogy a keményítőből hogyan lesz alkohol!

.....

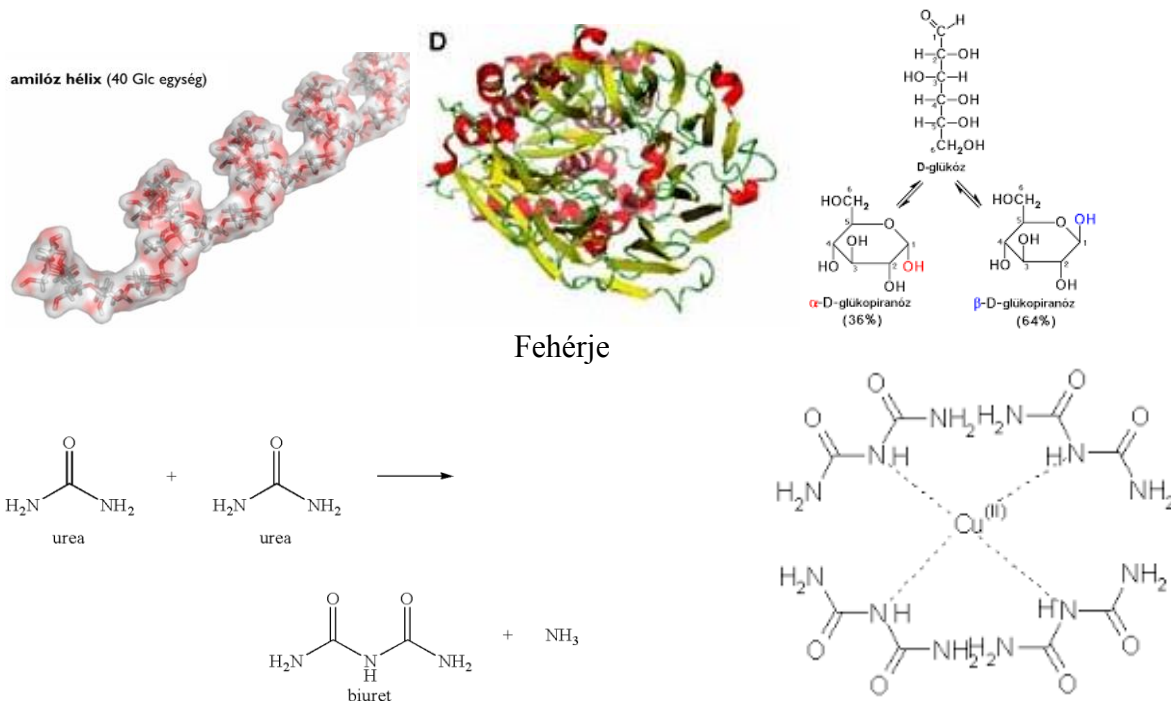
.....

Felhasznált irodalom

Czirók Ede: Így készül a kétszintű érettségire kémiából (Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2009)
 Rózsahegyí Márta-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
 OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire

4. óra

Szacharidok, N-tartalmú vegyületek és fehérjék azonosítása

Emlékeztető**65. kísérlet: Konyhasóoldat, tojásfehérjeoldat, szőlőcukoroldat és keményítőoldat azonosítása****Eszköz és anyaglista**

műanyagtálca	2 db kémcső az ismeretlen oldatokkal	ezüst-nitrát-oldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
kémcsőállvány	2 db kémcső	ammóniaoldat (2 mol/dm^3)
gumikesztyű	borszeszegő	réz(II)-szulfát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
védőszemüveg	gyufa	nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm^3)
kémcsőállvány	desztillált víz	Lugol-oldat
kémcsőfogó	konyhasóoldat és/vagy tojásfehérjeoldat és/vagy szőlőcukoroldat és/vagy keményítőoldat	

Munkavédelem

Lugol-oldat



nátrium-hidroxid-oldat



ammóniaoldat



ezüst-nitrát-oldat



réz-szulfát-oldat



A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A tálcán található két, sorszámozott kémcső egyike tiszta, a másik zavaros oldatot tartalmaz. El kell döntenie, hogy a következő négy anyag közül melyiket tartalmazza az (1) és melyiket a (2) kémcső: konyhasóoldat, tojásfehérjeoldat, szőlőcukoroldat, keményítőoldat. (Egy-egy kémcső csak egy-egy oldatot tartalmaz!) Válaszd ki a tálcán található vegyszerek és eszközök közül a szükségeseket és végezd el az azonosítást! (Az anyagokat ne csak kizárásos alapon, hanem pozitív reakciókkal mutasd ki!)

Elméleti háttér:

.....

.....

.....

.....

	NaCl-oldat	tojásfehérjeoldat	szőlőcukoroldat	keményítőoldat
átláthatóság				
melegítés				
A hűtött oldat+Lugol-oldat				
+NH ₃ -o. +AgNO ₃ -o. +melegítés				

Azonosítás menetének leírása:

.....

.....







.....

64. kísérlet: Szőlőcukor, karbamid és keményítő azonosítása

Eszköz és anyaglista

műanyagtálca	3 sorszámozott edény	szőlőcukor
kémcsőállvány	6 db kémcső	karbamid
gumikesztyű	3 darab vegyszeres kanál	keményítő
védőszemüveg	cseppentő	Lugol-oldat
kémcsőállvány	borszeszegő	Fehling I. reagens
kémcsőfogó	gyufa	Fehling II. reagens

Munkavédelem

Lugol-oldat   Fehling II. reagens  Fehling I. reagens  
 karbamid 

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Három számozott edényben – ismeretlen sorrendben – a következő fehér porok vannak: szőlőcukor, karbamid, keményítő. A tálcán található vegyszerek és eszközök segítségével azonosítsd a három anyagot! Értelmezd a tapasztalatokat is!

Elméleti háttér:

.....

.....

.....

.....

Azonosítás menetének leírása:

.....

.....

.....

	szőlőcukor	karbamid	keményítő
Oldás vízben			
+Lugol-oldat			
Fehling-reakció			

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések



A fehér búzakenyér legfőbb összetevője a búza:

A teljes búzaszem kémiai összetétele: 63,07 % keményítő, 16,06 % fehérje, 4,32 % cukor, 2,76 % cellulóz, 2,24 % zsír és 2,18 % hamu.

„Méznek nevezzük az *Apis mellifera* méhek által növényi nektárból vagy élő növényi nedvekből, illetve növényi nedveket szívó rovarok által élő növényi részek kiválasztott anyagából gyűjtött természetes édes anyagot, amelyet a méhek begyűjtenek, saját anyagaik hozzáadásával átalakítanak, raktároznak, dehidratálnak és lépekben érlelnek.

Az átlagos fruktóztartalom 38%, az átlagos glükóztartalom 30%. A méz kristályosodásának sebessége a hőmérséklet mellett a tartalmazott cukrok arányától is függ.

Mai ismereteink alapján a méz közel 70-féle gyógy-, és fiziológiai hatással bír. A méz kiváló szénhidrátforrás, mely gazdag ásványi anyagokban, tartalmaz vitaminokat, s szerves savakat, illóolajokat és fontos enzimeket. Találhatók még benne aminosavak, fehérjék és egyéb bioaktív anyagok. 22 féle makro-, és mikroelem található benne. Elsősorban C-, és B-vitamin, folsav és nikotinsav a leglényegesebb vitamintartalma. Rendkívül magas az enzimtartalma is, és ez okozza a jelentős antibiotikus sajátosságát.

Jó házi szerepe a meghűléses betegségeknek, a felső légutak hurutos elváltozásainak. A természetes antioxidánsok az anyagcsere és a baktériumok elleni védekezés során keletkező szabad gyököktől védik a szervezetet. Antimikrobiális hatása a magas cukor- és alacsony pH-tartalomnak (4-6 között, leggyakrabban 5,5 pH), valamint a szerves savaknak köszönhetően

segíti a vágások, horzsolások és égési sebek begyógyulását. Kedvezően hat az izomzat, a szív és az emésztő szervrendszer működésére. Segít beállítani a vérnyomást: az alacsony emeli, a magasat csökkenti.

Enyhén gyulladásgátló, gyorsítja a helyi duzzanatot, a fájdalom és bőrpír eltűnését. A baktériumölő hatás jelentős részben a hidrogén-peroxidnak köszönhető, ami azonban csak alárendelt szerephez jut a keverékben.

Több ezer éve ismert, és újabb felmérések szerint is a méz fogyasztása segíti a lábadozók gyógyulását, segíti az emésztést (szabályozza a bél baktériumflóráját) és a gyermekek növekedését. Elősegíti az ásványi sók, főleg a kalcium és magnézium beépülését a szervezetbe.”

<http://hu.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9z>

A kenyérben és a mézben is szénhidrát van. Sorold fel, milyen szénhidrátokat tartalmaz a kenyér és a méz! Add meg az összegképletüket is!

Csoportosítsd ezeket a megfelelő szénhidrátcsoportba!

Add meg a megfelelő, szövegben szereplő szénhidrát nevét!

- Jóddal kék elszíneződést okoz!
- Adja az ezüsttükörpróbát!
- Gyűrűvé záródva öttagú gyűrűt alkot!
- Hidrolízise során egy másik, szintén a szövegben szereplő vegyületté alakul. Mely reakcióról lehet szó?
- Vízben jól oldódik.
- A növények vázalkotó anyaga.

Házi feladat

Néhány szénhidrát összehasonlító jellemzése

	D- ribóz	2-dezoxi- D-ribóz	β -D- glükóz	Szacharóz	Maltóz	Cellobióz
Összegképlete						
Kiralitáscentrumok száma						
Szabad glikozidos hidroxilcsoportjainak száma						
Van-e redukáló hatása?						
Melyik makromolekula hidrolízisekor képződik?						

Felhasznált irodalom

Czirók Ede: Így készülj a kétszintű érettségire kémiából (Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2009)
 Rózsahegy Mária-Wajand Judit: 575 Kísérlet a kémia tanításához (Tankönyvkiadó, Budapest, 1991)
 OH 2012-ben és 2014-ben nyilvánosságra hozott kísérletei az emelt szintű kémia érettségire