

***„A természettudományos oktatás
komplex megújítása a Révai Miklós
Gimnáziumban és Kollégiumban”***

Munkafüzet

KÉMIA

10 évfolyam

Csatóné Zsámbéky Ildikó

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0031

TARTALOMJEGYZÉK

Bevezetés	3
A laboratórium munka- és balesetvédelmi szabályzata	4
1. Bevezetés a szerves kémiába	8
2. Telítetlen szénhidrogének	11
3. Az etil-alkohol	16
4. Többértékű alkoholok.....	19
5. Halogénezett szénhidrogének.....	22
6. Szappanok.....	26
7. Kísérletek toluollal	29
8. Az ecetsav	32
9. Szőlőcukor.....	35
10. A keményítő	38
11. Aminosavak	41
12. Műanyagok	44
13. Észterek	47
14. Diolefinek	51
15. A hangyasav	54
16. Aldehidek	58
17. Fehérjék.....	62
18. Gliceridek	65
19. Fenolok	68
20. Többértékű karbonsavak	71
Fogalomtár	74
Források	77

BEVEZETÉS

Kedves Diákok!

Ez a munkafüzet a 10. osztályos szerves kémia jobb megértését, hatékonyabb feldolgozását segíti. Mind a húsz foglalkozás bevezető, ismétlő kérdésekkel kezdődik, amit korábbi ismereteitek alapján könnyen meg tudtok válaszolni. Ezután következnek az izgalmas tanulókísérletek, melyeket általában páros munkával fogtok elvégezni. A kísérletek során mindig kövessétek a kísérletleírások pontos menetét, ügyeljete a korábban megtanult balesetvédelmi szabályok betartására! A kísérletezés során észlelt tapasztalatok rögzítését a kísérletek utáni kérdések segítik. A foglalkozások végén az új ismeretek alkalmazását számítási feladatokkal mélyíthetitek el.

A munkafüzet célja, hogy élményszerűbbé tegye a kémiai ismeretszerzést, megismerkedjete a természettudományos gondolkodás lépéseivel, és érthetőbbé váljon a szerves kémiai képletek, egyenletek elvont világa. Bízom benne, hogy kísérletezések közben mind közületek sokakban fogalmazódik meg az az elhatározás, hogy kémiával a későbbi tanulmányaitok során is szeretnétek foglalkozni.

Izgalmas kísérletezést, sikeres tanulást kívánok!

A szerző

A LABORATÓRIUM MUNKA- ÉS BALESETVÉDELMI SZABÁLYZATA

1. A laboratóriumban a tanuló csak felügyelet mellett dolgozhat, a termet csak engedéllyel hagyhatja el!
2. A kísérlet elvégzése előtt figyelmesen el kell olvasni a leírást! Az eszközöket és a vegyszereket csak a leírt módon és megfelelő körültekintéssel szabad használni!
3. A kísérletek során köpeny használata kötelező! Ha a gyakorlat ezt megköveteli, védőszemüveget, illetve gumikesztyűt kell használni! A tálcán mindig legyen száraz ruha és a közelben víz!
4. Úgy kell dolgozni, hogy közben a laboratóriumban tartózkodók testi épségét, illetve azok munkájának sikerét ne veszélyeztessük! A kísérleti munka elengedhetetlen feltétele a rend és fegyelem.
5. A vegyszerhez kézzel hozzányúlni, megízlelni szigorúan tilos! Ha többféle vegyszert használunk, közben mindig töröljük le a kanalat! A gázokat, gőzöket legyezgetéssel szabad megszagolni!
6. Vegyszerből mindig csak az előírt mennyiséget lehet használni. A maradékot nem szabad visszatenni az üvegbe, hanem csak a megfelelő vegyszergyűjtőbe! A vegyszeres üvegek kupakjait nem szabad összecserélni!
7. Tartsuk be a melegítés szabályait: a kémcsőbe tett anyagokat – kémcsőfogó segítségével – ferdén tartva, állandóan mozgatva, óvatosan melegítsük! A kémcső nyílását ne fordítsuk a szemünk vagy társunk felé!
8. Kísérletezés közben ne nyúljunk az arcunkhoz, szemünkhöz, a munka elvégzése után mindig alaposan mossunk kezet! Ha a bőrünkre maró hatású folyadék cseppen, előbb száraz ruhával töröljük le, majd bő vízzel mossuk le!
9. Elektromos vezetékekhez, kapcsolókhöz nem szabad vizes kézzel hozzányúlni, mindig tudni kell, hol lehet áramtalanítani!
10. Láng közelében tilos tűzveszélyes anyagokkal dolgozni! Tűz esetén a megfelelő tűzoltási módot kell alkalmazni (vízzel, homokkal, letakarással vagy poroltóval)!
11. A munka befejeztével a munkahelyen rendet kell rakni! A munkahely elhagyása előtt ellenőrizni kell, hogy a gáz- és vízcsapot elzártuk-e, ill. a mérőkészüléket áramtalanítottuk-e!
12. A laboratóriumban étkezni és inni tilos!

13. Vegyszereket hazavinni szigorúan tilos!

14. Ha bármilyen baleset történik, azonnal szólni kell a tanárnak, vagy a laboratórium dolgozóinak!

Néhány fontos laboratóriumi eszköz



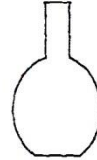
Erlenmeyer
lombik



kémcső



dörzsmozsár



lombik



tölcsér



főzőpohár



kémcsőfogó



Bunsen-égő



óraüveg



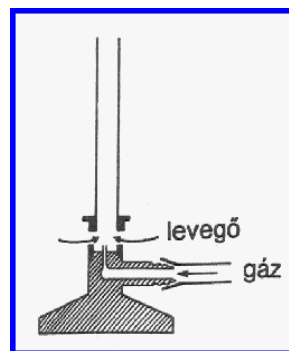
mérőhenger

Bunsen-égő meggyújtása

1. levegőnyílás elzárása
2. gyufagyújtás
3. gázcsap megnyitása
4. gáz meggyújtása



1. ábra



2. ábra

A vegyszereken szereplő (új) veszélyességi piktogramok, jelzések és jelentésük:



Tűzveszélyes anyagok



Robbanó anyagok



Oxidáló anyagok



Nyomás alatt álló gázok



Irritáló anyagok



Mérgek



Maró hatású anyagok



Emberre ártalmas



Veszélyes a vízi környezetre

A vegyszerek csomagolásán ezen kívül **R** és **S** jelzést, valamint számokat találunk.

Például a hypo esetében: R 31, R 36/38, R 52
S 1/2, S 20, S 24/25, S 26, S 37/39, S 46, S 50

Az **R** jelzés a környezetre és az emberre vonatkozó veszélyeket jelenti, az **S** jelzés a veszélyes anyagok felhasználása során követendő biztonsági tanácsokat jelzi.

A számok 1-től 61-ig terjednek és mindegyik egy-egy mondatot jelez, amik jelentése a laboratórium falán lévő táblázatban található!

A hypo esetében:

- R 31 Savval érintkezve mérgező gázok képződnek
- R 36/38 Szem-és bőrizgató hatású
- R 52 Ártalmatlan a vízi szervezetekre

- S 1/2 Elzárva és gyermekek számára hozzáférhetetlen helyen tartandó
- S 20 Használat közben enni, inni nem szabad
- S 24/25 Kerülni kell a bőrrel való érintkezést és szembejutást.
- S 26 Ha szembe kerül, bő vízzel azonnal ki kell mosni, és orvoshoz kell fordulni
- S 37/39 Megfelelő védőkesztyűt és arc-szemvédőt kell viselni
- S 46 Lenyelése esetén azonnal orvoshoz kell fordulni, az edényt/csomagolóburkolatot és a címkét az orvosnak meg kell mutatni.
- S 50 Savval nem kezelhető

Egyéb munkavédelmi szimbólumok:



Védőszemüveg használata
kötelező



Védőkesztyű használata
kötelező

BEVEZETÉS A SZERVES KÉMIÁBA

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit nevezünk organogén elemeknek?

.....
.....

2. Mivel foglalkozik a kémiai analízis?

.....
.....

1. kísérlet – Szénvegyületek kémiai analízise (A szén és a hidrogén kimutatása)

Eszközök

kémcső
oldalcsöves kémcső
dugó
Bunsen állvány dióval, fogóval
vegyszeres kanál
borszeszégő, gyufa

Anyagok

keményítő
CuO
meszes víz



A kísérlet leírása:

Kevés keményítőt réz-oxiddal előzetesen összekeverünk, oldalcsöves kémcsőbe tesszük, bedugaszoljuk, állványba fogjuk. Enyhén melegítjük, s a fejlődő gázokat a telített meszes vízbe vezetjük.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mit bizonyít a kémcső oldalán megjelenő vízcsepp?

.....
.....

2. Melyik alkotórészt mutattuk ki ezzel?

.....
.....

3. Miért zavarosodott meg a meszes víz?

.....
.....

4. Melyik alkotórészt mutattuk ki ezzel?

.....
.....

5. Írd le a meszes vízben lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

.....
.....

2. kísérlet – A nitrogén kimutatása

Eszközök 

kémcső
kémcsőfogó
csipesz
borszeszégő, gyufa

Anyagok

hígítatlan tojásfehérje
szilárd NaOH



3. ábra

A kísérlet leírása:

Tegyünk a kémcsőbe kb. 5ml tojásfehérjét és 2db nátrium-hidroxid pasztillát. Kezdjük el óvatosan melegíteni, közben nedvesítsük meg a pH-papírt. Csipesz segítségével tartsuk a pH-papírt a kémcső szá-jához!

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen színű lett a pH-papír?

.....
.....

2. Milyen kémhatást jelez ez?

.....
.....

3. Milyen vegyület okozhatta ezt a kémhatást?

.....
.....

4. Melyik alkotórész alakulhatott át ilyen vegyületté?

.....
.....

5. Milyen esetben játszódhat le hasonló kémiai folyamat a környezetünkben?

.....
.....

Feladatok:

1. Ismeretlen összetételű szénhidrogén 20 grammja 9,037dm³ térfogatot tölt be standardállapotban. A vegyület tömegszázalékos széntartalma 88,88%. Mi a vegyület összegképlete? Írjunk fel legalább 3 konstitúciós izomert!
2. Egy szerves anyag kéntartalmát határozták meg. 0,642g szerves anyagból 0,08g bárium-szulfát csapadékot kaptak. Hány tömegszázalék ként tartalmazott a szerves anyag?

TELÍTETLEN SZÉNHIDROGÉNEK

Bevezetés/Ismétlés

1. Rajzold fel az etin szerkezeti képletét!

.....
.....

2. Milyen a molekula alakja, kötésszöge, polaritása?

.....
.....

3. Hány szigma és hány pi-kötést tartalmaz a molekula?

.....
.....

4. Melyik homológ sorba tartozik az etin?

.....
.....

5. Mi az etin régies neve?

.....
.....

1. kísérlet – Etin előállítása



Eszközök

oldalcsöves kémcső
cseppentő gumidugóban
gumicső
kihúzott végű üvegcső
Bunsen-állvány dióval és fogóval
csipesz
gyújtópálca
porcelántálka

Anyagok

kalcium-karbid (darabos)
desztillált víz
fenolftalein indikátor



4. ábra

A kísérlet leírása:

Az oldalcsöves kémcsőbe kis darab kalcium-karbidot teszünk, majd állványba fogjuk. Nyílásába félig vízzel töltött cseppentőt erősítünk, és összeállítjuk a készüléket. Ezután 1-2 csepp vizet engedünk a kalcium-karbidra, és az elvezető csőhöz égő gyújtópalcát, majd a láng fölé fehér porcelántálkát tartunk. Végül a víz helyett fenolftaleint cseppentünk a kémcsőbe.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mit tapasztalsz a kiáramló gáz útjába tett gyújtópalcánál?

.....
.....

2. Milyen lett a porcelántálka?

.....
.....

3. Mit bizonyít a kormozó láng?

.....
.....

4. Milyen színű lett a fenolftaleintől az oldat?

.....
.....

5. Milyen kémhatást mutattunk így ki?

.....
.....

6. Hogyan tudnánk megvalósítani a tökéletes égést?

.....
.....

7. Írd fel az etin előállításának egyenletét, húzd alá a lúgos kémhatást okozó anyag képletét!


.....
.....

8. Írd fel az etin tökéletes égésének egyenletét, számítsd ki a reakcióhőt!

(A szükséges adatokat keresd ki a függvénytáblázatból!)

.....
.....

2. kísérlet – Etin reakciói

Eszközök 

| kémcsövek (2 db)

Anyagok



| brómos víz
| kénsavval savanyított KMnO_4 -
| oldat
| etin (az előző kísérletből)

A kísérlet leírása:

Az előző kísérletben keletkező etin gázt először brómos vízbe, majd kálium-permanganát oldatba vezetjük.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mi történt a brómos vízzel?

.....
.....

2. Mit bizonyít ez?

.....
.....

3. Mi történt a kálium-permanganát lila színével? (ez a reakció is a telítetlenségre utal)

.....
.....

4. Írd fel az etin brómos vízzel való reakciójának egyenletét!

.....
.....

5. Nevezd el a reakcióterméket!

.....
.....

6. Milyen reakciótípusba sorolható a reakció?

.....
.....

Feladatok:

1. Mekkora hő szabadul fel 3 liter standard állapotú acetilén tökéletes égésekor?
2. Ekkora mennyiségű acetilén előállításához mekkora tömegű kalcium-karbid kell, ha a karbid 20% szennyeződést tartalmaz, ami nem lép reakcióba?

AZ ETIL-ALKOHOL

Bevezetés/Ismétlés

1. Mik az alkoholok?

.....
.....

2. Hogyan csoportosítjuk őket?

.....
.....

3. Polaritás szempontjából milyen vegyületek?

.....
.....

4. Milyen másodrendű kötés alakulhat ki molekulái között?

.....
.....

5. Rajzold fel 2 darab etil-alkohol molekula között a másodrendű kötést!

.....
.....

1. kísérlet – – Az etil-alkohol, mint oldószer

Eszközök

kémcsövek (5 db)
kémcsőállvány
vegyszeres kanál

Anyagok

96%-os etil-alkohol
sztearinsav
étolaj, aceton
benzin, desztillált víz
jód





5. ábra

A kísérlet leírása:

5 darab kémcsőbe 5-5 ml etil-alkoholt öntünk. Az 1.-be kis darab sztearinsavat, a 2.-ba étolajat, a 3.-ba acetont, a 4.-be benzint, az 5.-be vizet és egy kis darab jódkristályt teszünk, majd mindegyiket összerázzuk.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mely anyagokkal elegyedett az alkohol?

.....
.....

2. Melyik kémcsőben keletkezett 2 fázis?

.....
.....

3. Milyen színnel oldotta a jódot? Ez melyik organogén atomra utal?

.....
.....

4. Miért oldotta jól a sztearinsavat? Milyen szerkezeti hasonlóság van közöttük?

.....
.....

2. kísérlet – Kontrakció szemléltetése



Eszközök

50 ml-es mérőhenger
gumidugó, filctoll, főzőpohár

Anyagok

96%-os etil-alkohol
KMnO₄ -oldat, desztillált víz

A kísérlet leírása:

Az 50 ml-es mérőhengerbe 25 ml desztillált vizet töltünk és a vízre óvatosan 25 ml kálium-permanganáttal színezett alkoholt rétegezzünk. A mérőhengert gumidugóval lezárjuk és megjelöljük filctollal a folyadék felső szintjét. Végül összerázzuk az elegyet és újra bejelöljük az új szintet.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mit tapasztaltál?

.....
.....

2. A jelenség neve: kontrakció. Hogyan magyarázhatjuk a térfogatcsökkenést?

.....
.....

Feladatok:

A megfigyelést ellenőrizzük számítással is!

A 96%-os alkohol sűrűsége: 0,7955g/cm³ .

térfogata:25 cm³..... tehát tömege:.....

A desztillált víz sűrűsége: 1,00g/cm³.

térfogata:25 cm³..... tehát tömege:.....

Elegyítés után a tömeg:....., a benne levő alkohol tömege:....., így az elegy 42,53% lett. Ennek sűrűsége: 0,92995g/cm³, tehát térfogata:.....

A kontrakció mértéke:.....

TÖBBÉRTÉKŰ ALKOHOLOK

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit mutat meg alkoholok esetén az értékűség, illetve a rendűség?

.....
.....

2. Írd fel a glicerín félkonstitúciós képletét!

.....
.....

3. Add meg a szabályos nevét!

.....
.....

4. Milyen rendű és hány értékű a glicerín?

.....
.....

1. kísérlet – A glicerín tulajdonságainak vizsgálata

Eszközök

kémcsövek (2 db)
kémcsőállvány
szűrőpapír
cseppentő

Anyagok

glicerín, sebbenzin
desztillált víz



6. ábra

A kísérlet leírása:

Egy szűrőpapírcsík egyik végére 1 csepp glicerint, a másik végére 1 csepp desztillált vizet cseppentünk és radiátor felett hagyjuk megszáradni. Közben 2 kémcsőbe 2-2 ml glicerint töltünk, az 1.-be benzint, a 2.-ba vizet öntünk hozzá és összerázzuk őket.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Hány fázis keletkezett az egyes kémcsövekben?

.....
.....

2. Milyen anyagszerkezeti oka van az eltérésnek?

.....
.....

3. Melyik fázis van alul az 1. kémcsőben?

.....
.....

4. Milyen anyaggal és hogyan tudnád igazolni fenti állításodat?

.....
.....

5. Most vizsgálj meg a szűrőpapírt! Melyik folt nem száradt meg?
Milyen tulajdonságú ezért a glicerint?

.....
.....

2. kísérlet – Glicerín reakciója réz-hidroxiddal

Eszközök

kémcső
kémcsőállvány

Anyagok

glicerín
reagens CuSO_4 -oldat
híg NaOH -oldat



A kísérlet leírása:

Egy kémcsőbe 2-3 ml réz-szulfát oldatot töltünk, majd 1-2 ml nátrium-hidroxid oldatot adunk hozzá. A keletkező csapadékhoz addig öntünk glicerint, amíg fel nem oldódik.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mit tapasztalsz?

.....
.....

Magyarázat: A sok hidroxil csoportot tartalmazó szerves vegyületek a réz-hidroxid csapadékot komplexképződés közben oldják. Ez történt a mostani kísérletben is.

2. Írd le a csapadékképződés ionegyenletét!

.....
.....

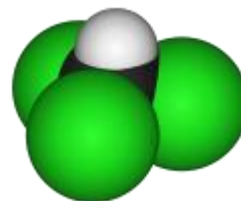
Feladatok:

- Rajzold le a $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_2$ összegképletű alkoholok konstitúciós izomerjeit, add meg szabályos nevüket, állapítsd meg rendűségüket!
- Valamely kétértékű alkohol 5 grammjából nátrium hatására 1,36 dm³ standardállapotú H_2 gáz fejlődött. Mi az összegképlete a kérdéses alkoholnak?

HALOGÉNEZETT SZÉNHYDROGÉNEK

Bevezetés/Ismétlés

A kloroform molekulamodellje:



7. ábra

1. Rajzold fel a kloroform szerkezeti képletét!

.....

.....

2. Jellemezd alak, kötésszög, polaritás szempontjából!

.....

.....

3. Írd fel metánból való előállításának egyenletét!

.....

.....

4. Milyen reakciótípusba sorolható a reakció?

.....

.....

1. kísérlet – Kloroform tulajdonságainak vizsgálata

Eszközök

kémcsőállvány
kémcsövek (2 db)
csipesz
vegyszeres kanál

Anyagok

kloroform
desztillált víz
jód
kénpor



A kísérlet leírása

2 darab kémcsőbe 2-2 ml kloroformot öntünk, majd az egyik kémcsőbe vizet töltünk és összerázzuk. Ezután 1 parányi jódkristályt teszünk bele és újra összerázzuk. A második kémcsőbe kénport teszünk és ezt is összerázzuk.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Hány fázis alakult ki az első kémcsőben?

.....
.....

2. Hol helyezkedik el a jódos fázis?

.....
.....

3. Miért oldja a jódot jobban a kloroform?

.....
.....

4. Milyen a kloroform sűrűsége a vízhez képest?

.....
.....

5. Mi történt a második kémcsőben?

.....
.....

2. kísérlet – Kloroform reakciójának vizsgálata

Eszközök

3 db 100 ml-es főzőpohár
mérőhenger, vasháromláb
kerámiabetétes drótháló
Bunsen-égő
gyufa

Anyagok

kloroform
AgNO₃-oldat
NaOH-oldat
HNO₃-oldat
HCl-oldat



A kísérlet leírása:

2 főzőpohárba 20-20 ml ezüst-nitrát oldatot öntünk. Az 1.-höz 20 ml kloroformot, a 2.-hoz reagens sósav-oldatot adunk. Megfigyeljük a változást. A 3. főzőpohárban 5 ml kloroformot 10ml nátrium-hidroxid oldattal elegyítünk, majd Bunsen-égő segítségével melegítjük. 1-2 perc forralás után az elegyet lehűtjük, salétromsavval átsavanyítjuk és reagens ezüst-nitrát oldatot adunk hozzá. Ismét megfigyeljük a változást.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mi történt az 1. főzőpohárban?

.....
.....

2. Milyen változás történt a 2. pohárban?

.....
.....

3. Írd fel a reakció ionegyenletét!

.....
.....

4. Miért keletkezett csapadék a 3. pohárban?

.....
.....

5. Milyen változás történt a 3. kísérletben a klóratomokkal?

.....
.....

6. Miért kellett átsavanyítani a 3. pohárban lévő elegyet?

.....
.....

7. Mit láttál volna átsavanyítás nélkül?

.....
.....

8. Írd fel a kloroform és a nátrium-hidroxid közötti reakció egyenletét!

.....
.....

Feladatok:

1. Egy halogénezett szénhidrogén 31,85 tömeg% szenet, 5,32 tömeg% hidrogént és 62,83 tömeg% klórt tartalmaz. Moláris tömege: 113g/mol. Mi a vegyület összegképlete? Írj fel az összegképletnek megfelelő két konstitúciós képletet és nevezd el a vegyületeket!

SZAPPANOK

Bevezetés/Ismétlés

1. Mik a szappanok?

.....

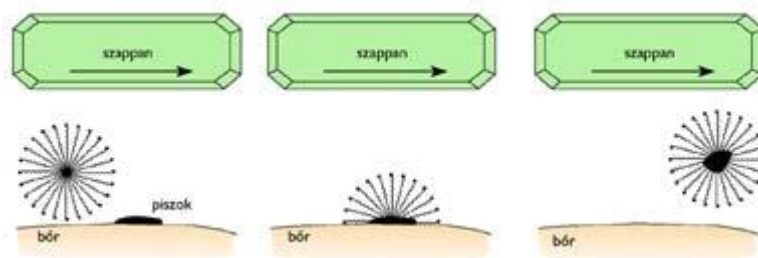
.....

2. Mit nevezünk felületaktív anyagnak?

.....

.....

3. Hogyan fejtik ki a szappanok a mosóhatást? Elemezd az ábrásort!



8. ábra

.....

.....

.....

.....

1. kísérlet: Szappan előállítása és vizsgálata



Eszközök

porcelántál, mérőhenger
táramérleg, Bunsen-égő
gyufa, vasháromláb
kerámiabetétes drótháló
üvegbot, vegyszeres kanál

Anyagok

sztearinsav
 Na_2CO_3 (szilárd)
 NaCl (szilárd)
desztillált víz



A kísérlet leírása:

Porcelántálba 30 ml desztillált vizet töltünk, melegítjük. Ehhez 10 g sztearinsavat adunk. Miután a sav megolvadt, az olvadékhoz 3g nátrium-karbonátot szórunk és kevergetés közben 2-3 percig forraljuk, majd a forró elegyhez 3g nátrium-kloridot szórunk. A kisózás után az anyagot hagyjuk kihűlni. A szappan a folyadék felszínén gyűlik össze.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Írd fel a sztearinsav képletét, add meg a szabályos nevét!

.....
.....

2. Miért nem oldódik a sztearinsav vízben?

.....
.....

3. Milyen kémhatású a nátrium-karbonát vizes oldata?

.....
.....

4. Milyen típusú reakció megy végbe a sztearinsav és a nátrium-karbonát között?

.....
.....

5. Írd fel a végbemenő reakció egyenletét!

.....
.....

6. Add meg a keletkezett só nevét!

.....
.....

7. Milyen a só vizes oldatának kémhatása?

.....
.....

8. Írd le a kémhatást magyarázó ionegyenlet!

.....
.....

Feladatok:

1. Az ipar a szappant az észterek lúgos hidrolízisével állítja elő. Írd fel a trisztearin lúgos hidrolízisének egyenletét! 1 kg nátrium-sztearát előállításához hány kilogramm trisztearin és hány kilogramm nátrium-hidroxid kell, ha a kitermelés 90%-os? Hány kilogramm glicerin keletkezik közben melléktermékként?

KÍSÉRLETEK TOLUOLLAL

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit nevezünk aromás vegyületeknek?

.....

.....

2. Rajzold fel a toluol félkonstitúciós képletét!

.....

.....

3. Hány darab pi-elektron hozza létre az aromás gyűrűt?

.....

.....

4. Írd le a toluol összegképletét!

.....

.....

1. kísérlet – Jód oldása toluolban

Eszközök

kémcsőállvány
kémcső
csipesz
vegyszeres kanál

Anyagok

toluol
desztillált víz
jód



A kísérlet leírása:

A kémcsőbe 5 ml toluolt öntünk, majd egy parányi jódkristályt teszünk bele. Megfigyeljük a változást. Ezután 5 ml desztillált vizet adunk hozzá és jól összerázzuk.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen színnel oldódott a jód a toluolban?

.....
.....

2. Miért oldja jól a toluol a jódot?

.....
.....

3. A víz hozzáadásával hány fázis alakult ki?

.....
.....

4. Miért nem elegyedett a toluol a vízzel?

.....
.....

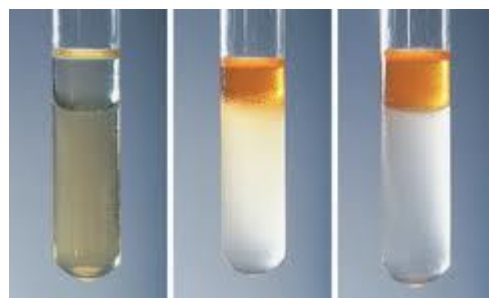
5. Melyik fázis helyezkedett el alul? Miért?

.....
.....

2. kísérlet – Toluol viselkedése brómos vízzel

Eszközök 
kémcsőállvány
kémcső
mérőhenger

Anyagok 
toluol
brómos víz



9. ábra

A kísérlet leírása:

A kémcsőbe 5 ml brómos vizet öntünk, majd óvatosan 5 ml toluolt adunk hozzá. Ezután jól összerázzuk a kémcső tartamát és megfigyeljük a változást.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Hol helyezkedett el először a bróm?

.....
.....

2. Milyen változás történt összerázás után?

.....
.....

3. Miért vándorolt át a bróm?

.....
.....

4. Elszíntelenítette-e a toluol a brómos vizet?

.....
.....

Feladatok:

1. A toluol a brómmal szubsztitúciós reakcióba lép. Írd fel a reakció egyenletét! Nevezd el a reakció termékét a körülményektől függően! (UV-fény mellett, illetve vas-katalizátor esetén.)

2. Egy hattagú gyűrűs szénhidrogén dibrom származéka 66,66tömeg% brómot tartalmaz. Állapítsd meg a vegyület összegképletét!

AZ ECETSAV

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit nevezünk karbonsavnak?

.....
.....

2. Milyen funkciós csoport jellemző rá?

.....
.....

3. Írd fel az ecetsav félkonstitúciós képletét, állapítsd meg polaritását!

.....
.....

4. Add meg a szabályos nevét!

.....
.....

5. Rajzold fel 2 darab ecetsav molekula között kialakuló másodrendű kötést!

.....
.....

1. kísérlet – Ecetsav tulajdonságainak vizsgálata

Eszközök

kémcsőállvány, kémcsövek
gyújtópálca, gyufa
vegyszeres kanál
szemcseppentő

Anyagok

20%-os ecetsav
magnéziumpor, réz-oxid
szódabikarbóna
univerzális indikátor



A kísérlet leírása:

4 kémcsőbe 2-3 ml ecetsavat öntünk. Az 1.-be univerzális indikátort cseppentünk, a 2.-ba magnéziumport szórunk és a fejlődő gázzal elvégezzük a durranógáz-próbát. A 3.-kémcsőbe réz-oxidot szórunk, a 4.-be kevés szódabikarbónát teszünk és a fejlődő gáz útjába égő gyújtópálcát tartunk.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen színű lett az univerzális indikátor?

.....
.....

2. Milyen kémhatást bizonyít ez?

.....
.....

3. Írd fel az ecetsav vízzel való reakciójának egyenletét!

.....
.....

4. Milyen gáz fejlődött a 2. kémcsőben?

.....
.....

5. Írd fel a magnéziummal való reakciójának egyenletét!

.....
.....

6. Milyen reakciótípusba sorolható ez a reakció?

.....
.....

7. Milyen színváltozás történt a 3. kémcsőben?

.....
.....

8. Milyen ion keletkezésére utal a kialakuló szín?

.....
.....

9. Írd fel a végbemenő kémiai reakció egyenletét!

.....
.....

10. Mi történt a 4. kémcsőben az égő gyújtópálcával?

.....
.....

11. Milyen gáz keletkezett ebben a kémcsőben?

.....
.....

12. Írd fel az egyenletet!

.....
.....

Feladatok:

1. 200 ml 15 tömegszázalékos 1,05 g/cm³ sűrűségű ecetsav oldathoz 40 g szódabikarbónát teszünk. Hány cm³ standardállapotú gáz fejlődik? Hány tömegszázalékos lesz a visszamaradó oldat a keletkező sóra, illetve a megmaradt savra nézve?

SZŐLŐCUKOR

Bevezetés/Ismétlés

1. Hogyan csoportosítjuk a szénhidrátokat?

.....

.....

2. A monoszacharidok mely csoportjába tartozik a szőlőcukor?

.....

.....

3. Sorold fel a szőlőcukor fizikai sajátságait!

.....

.....

4. Írd fel a nyíltláncú, illetve a gyűrűs konstitúciós képletét!

.....

.....

1. kísérlet – A szőlőcukor vizsgálata

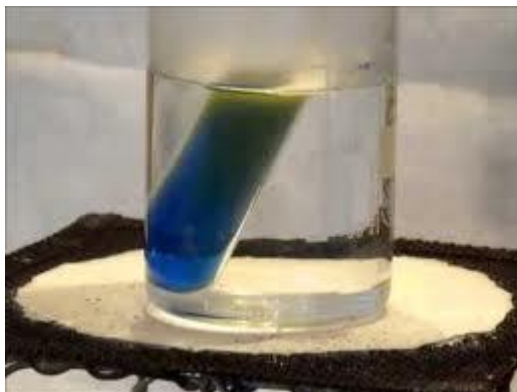
Eszközök

kémcsövek (3 db)
kémcsőállvány
kémcsőfogó
vegyszeres kanál
gyufa
Bunsen-égő
szemcseppentő

Anyagok

szőlőcukor
Fehling I. oldat
Fehling II. oldat
univerzális indikátor
desztillált víz





10. ábra

A kísérlet leírása:

Az első kémcsőbe 5ml desztillált vizet töltünk, majd egy kevés szőlőcukrot adunk hozzá és jól összerázzuk. Ezután 1-2 csepp univerzális indikátort cseppentünk bele. A második kémcsőbe szilárd szőlőcukrot teszünk és kémcsőfogó segítségével a Bunsen-égő felett óvatosan hevítjük. Megfigyeljük a változást. A harmadik kémcsőbe Fehling I. oldathoz addig adagolunk Fehling II. oldatot, míg a kezdetben leváló csapadék fel nem oldódik. Ehhez adjuk a szilárd szőlőcukrot és Bunsen-égő felett óvatosan forraljuk. Közben figyeljük a színváltozást.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mit mondhatunk a szőlőcukor vízben való oldhatóságáról?

.....
.....

2. Milyen kémhatású a vizes oldata?

.....
.....

3. Mi történt a 2. kémcsőben a hevítés során?

.....
.....

4. Milyen változást tapasztaltál a Fehling-próba során? Milyen funkciós csoportot mutattunk ki ezzel?

.....
.....
5. Írd fel a szőlőcukor Fehling-próbájának egyenletét!

.....
.....
6. Milyen reakciótípusba sorolható a Fehling reakció?

.....
.....

Feladatok:

1. Egy szőlőcukor-oldat 5 grammja 1,988g ezüstöt választ le az ezüstitükör-próba során. Számítsuk ki, hogy hány tömegszázalékos, illetve hány molszázalékos volt az oldat!

A KEMÉNYÍTŐ

Bevezetés/Ismétlés

1. A szénhidrátok melyik csoportjába tartozik a keményítő?

.....
.....

2. Milyen monoszacharid egységekből épül fel?

.....
.....

3. Sorolj fel olyan növényeket, melyek nagy mennyiségű keményítőt tartalmaznak!

.....
.....

1. kísérlet – A keményítő tulajdonságai

Eszközök

kémcső
kémcsőállvány
kémcsőfogó
vegyszeres kanál
gyufa
Bunsen-égő
szemcseppentő

Anyagok

keményítő
Lugol-oldat
desztillált víz



11. ábra

A kísérlet leírása:

2 gramm keményítőt 20 ml hideg vízzel összerázunk, majd az elegyet Bunsen-égő lángjában forrásig hevítjük. Kihűlés után Lugol-oldatot cseppentünk bele és megfigyeljük a változást. Ismét felmelegítjük, majd újra lehűtjük.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Oldódott-e hideg vízben a keményítő?

.....

.....

2. Milyen oldatot kaptunk melegítés hatására?

.....

.....

3. Milyen szín jelent meg a kálium-jodidos jódoldat. (Lugol-oldat) hatására?

.....

.....

4. Mi történt a színnel a melegítés, illetve a hűtés során?

.....

.....

2. kísérlet – A keményítő savas hidrolízise**Eszközök**

kémcsövek (4 db)
kémcsőállvány
kémcsőfogó
borszeszégő
gyufa

Anyagok

keményítő
desztillált víz
reagens HCl-oldat
AgNO₃-oldat
NH₃-oldat
NaOH-oldat



A kísérlet leírása:

2 gramm keményítőt 20 ml desztillált vízzel forrásig melegítünk, majd lehűtjük. Két részre osztjuk. Az egyikkel közvetlenül elvégezzük az ezüstitükör-próbát, a másikhoz 5 ml reagens sósavat adunk és 1-2 percig forraljuk. Ezután a kémcsövet lehűtjük, nátriumhidroxiddal semlegesítjük, **majd ismét elvégezzük az ezüstitükör-próbát**. Egy kémcsőbe 3 ml ezüst-nitrát oldatot öntünk, majd addig adagolunk hozzá ammónia-oldatot, míg a kezdetben leváló csapadék fel nem oldódik. Ehhez a kémcsőhöz öntjük a keményítő-oldatot és óvatosan melegítjük borszeszégő lángja felett.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Miért volt negatív az első esetben az ezüstitükör-próba?

.....
.....

2. Mi történt a keményítővel a sósavas főzés közben?

.....
.....

3. Írd le a savas hidrolízis egyenletét!

.....
.....

4. Írd le a második esetben végbemenő ezüstitükör-próba egyenletét!

.....
.....

Feladatok:

1. A keményítő savas hidrolízise során glükóz és maltóz is keletkezett. Az így kapott szilárd halmazállapotú keverék 2 grammját elégetve 2,972 gramm szén-dioxid keletkezett. Adjuk meg a keverék tömegszázalékos összetételét!

AMINOSAVAK

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit nevezünk aminosavaknak?

.....

.....

2. Írd fel a legegyszerűbb aminosav képletét!

.....

.....

3. Mit jelent az alfa-aminosav kifejezés?

.....

.....

1. kísérlet – A glicin fizikai tulajdonságai

Eszközök

100 ml-es főzőpoharak (2 db)
kémcsőfogó
vegyszeres kanál
üvegbot

Anyagok

glicin
sebbenzin
desztillált víz



A kísérlet leírása:

Tegyünk 1 főzőpohárba 1 kanál glicint! Vizsgáljuk meg színét, szagát, halmazállapotát! Öntsünk hozzá desztillált vizet és üvegbottal jól keverjük össze! Egy másik főzőpohárban benzinben próbáljuk meg feloldani a glicint.

Kérdések és feladatok a kísérlethez

1. A kísérletek alapján a glicin

- színe:
- szaga:

- halmazállapota:
- vízben való oldhatósága:
- benzinben való oldhatósága:

A glicin olvadáspontja moláris tömegéhez képest igen magas.

glicin (M=75 g/mol) $T_o=292^{\circ}\text{C}$

propánsav (M=74 g/mol) $T_o=-20,4^{\circ}\text{C}$

2. Milyen rácstípusra utalnak a fenti tulajdonságok?

.....
.....

2. kísérlet – A glicin kémiai tulajdonságai



Eszközök

100 ml-es főzőpoharak (2 db)
szemcseppentő
vegyszeres kanál

Anyagok

glicin
híg HCl-oldat
desztillált víz
híg NaOH-oldat
univerzális indikátor

A kísérlet leírása:

2 darab főzőpohárban oldjunk fel 1-1 kanál glicint. Cseppentsünk mindkettőhöz 1-2 csepp univerzális indikátort, vizsgáljuk meg a kialakuló színt. Ezután az elsőhöz néhány csepp híg sósavat, a másodikhoz néhány csepp nátrium-hidroxid oldatot adunk és megfigyeljük a változást.

Kérdések és feladatok a kísérlethez

1. Milyen színű volt az indikátor a vizes oldatban?

.....
.....

2. Milyen kémhatást jelent ez?

.....
.....

3. Milyen színváltozás következett be a sósav hatására? Mit bizonyít ez?

.....
.....

4. Írd fel a glicin reakcióját sósavval! Nevezd el a terméket!

.....
.....

5. Mit tapasztaltál a nátrium-hidroxid hozzáadásakor? Milyen kémhatás alakult ki?

.....
.....

6. Írd fel ebben az esetben is a lejátszódó reakció egyenletét, nevezd meg a terméket!

.....
.....

Feladatok:

1. Egy aminosav 36,36 tömeg% szenet, 4,56 tömeg% hidrogént, 48,48 tömeg% oxigént és 10,6 tömeg% nitrogént tartalmaz. Moláris tömege 132 g/mol. Mi az összegképlete? Molekulánként hány aminocsoportot, illetve karboxilcsoportot tartalmaz?
2. Melyik az az aminosav, amelynek moláris tömege 89 g/ mol és oldallánca egy alkilcsoport?

MŰANYAGOK

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit nevezünk műanyagoknak?

.....
.....

2. Hogyan csoportosíthatjuk őket?

.....
.....

3. Milyen kémiai reakcióval állíthatjuk elő őket?

.....
.....

4. Írd fel az etén, a sztírol és a vinil-klorid polimerizációjának egyenletét!

.....
.....

1. kísérlet – Kísérletek polietilénnel

Eszközök

100 ml-es főzőpoharak, csipesz
Bunsen-égő, vasháromláb
kerámiabetétes háló, gyufa

Anyagok

polietilén
desztillált víz



A kísérlet leírása:

Polietilént csipeszbe fogva a Bunsen-égő színtelen lángjába helyezzük. Miután meggyulladt, kivesszük és az eltávozó égéstermékét óvatosan megszagoljuk.

Ezután egy 100-ml-es főzőpohárban vasháromláb felett vizet forralunk. Egy kis darab polietilén lemezt a forrásban levő vízbe teszünk. 1-2 perc után kivéve a lemezt megpróbáljuk nyújtani, formázni.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mi történt a polietilénnel a lángban?

.....
.....

2. Milyen színű lánggal égett?

.....
.....

3. Milyen szaga volt az égésterméknek?

.....
.....

4. Írd fel tökéletes égésének egyenletét!

.....
.....

5. Milyen volt a hőkezelés után alakíthatósága?

.....
.....

2. kísérlet –Kísérletek polisztirollal

Eszközök

Bunsen-égő
kémcsövek (2 db), csipesz
egyfuratú gumidugó
meghajlított üvegcső
gyufa

Anyagok

polisztirol
brómos víz



A kísérlet leírása:

Polisztirolból egy kis darabot 10-15 másodpercig a Bunsen-égő színtelen lángjába tartunk, majd kivéve óvatosan megszagoljuk.

1 gramm polisztirolt kémcsőbe helyezünk. A kémcsövet elvezető üvegcsővel ellátott egyfuratú dugóval lezárjuk. A cső végét híg brómos vízbe vezetjük. A mintát Bunsen-égő lángjával hevítjük.

Kérdések és feladatok a kísérlethez

1. Milyen színű lánggal égett a polisztirol?

.....
.....

2. Milyen szaga volt az égésterméknek?

.....
.....

3. Változott-e a polisztirol színe hevítés közben?

.....
.....

4. Mi történt a brómos vízzel?

.....
.....

5. Mire következtetünk az elszíntelenedésből?

.....
.....

Feladatok:

1. 1 kilogramm polietilén tökéletes égése során hány dm³ standardállapotú szén-dioxid kerül a levegőbe?
2. 2 kilogramm polisztirol előállításához mekkora tömegű sztiroltra van szükség, ha a kitermelés 80%-os? Mekkora tömegű 15 tömegszázalékos brómos vizet tud elszínteleníteni ez a mennyiségű sztirolnak?

ÉSZTEREK

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit nevezünk észtereknek?

.....

.....

2. Írd fel az etil-acetát egyszerűsített konstitúciós képletét, állapítsd meg összegképletét!

.....

.....

3. Írd fel az észterképződés és hidrolízis egyenletét!

.....

.....

4. Hogyan tolható el az egyensúly az észterképződés irányába?

.....

.....

5. Mi a szerepe a folyamatban a tömény kénsavnak?

.....

.....

1. kísérlet – Az etil-acetát tulajdonságai

Eszközök

kémcsőállvány
kémcsövek (2 db)
vegyszeres kanál

Anyagok

etil-acetát
desztillált víz
jód
aceton



A kísérlet leírása:

2 kémcsőbe néhány ml etil-acetátot öntünk. Az egyikbe egy parányi jódkristályt teszünk és összerázzuk. Ezután kevés desztillált vizet adunk hozzá és ismét összerázzuk. A második kémcsőbe kevés acetont öntünk az észterhez és ezt is összerázzuk.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen színnel oldotta az észter a jódot?

.....
.....

2. Hány fázis alakult ki a víz hozzáadása után?

.....
.....

3. Melyik fázis van felül? Mire következtetsz ebből?

.....
.....

4. Hány fázis alakult ki a 2. kémcsőben?

.....
.....

5. Mit állapíthatsz meg az észterek oldhatóságáról?

.....
.....

2. kísérlet – Etil-acetát lúgos hidrolízise

Eszközök

200 ml-es főzőpohár
 vízfürdő
 vasháromláb
 kerámiabetétes drótháló
 Bunsen-égő
 gyufa
 mérőhenger
 szemcseppentő

Anyagok

etil-acetát
 desztillált víz
 fenolftalein indikátor
 NaOH-oldat



A kísérlet leírása:

200 ml-es főzőpohárba 20 ml etil-acetátot öntünk és 2-3 csepp fenolftaleint cseppentünk hozzá. Ezután 40 ml desztillált vizet adunk hozzá és állandó rázogatós mellett annyi nátrium-hidroxid oldatot, hogy piros színű legyen. A reakcióelegyet vízfürdőn addig melegítjük, míg a fenolftalein piros színe el nem tűnik. Ekkor ismét nátrium-hidroxidot adagolunk hozzá a piros szín megjelenéséig, újra vízfürdőre tesszük, és addig ismételjük a műveletet, amíg a piros szín nem állandósul.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Írd fel az etil-acetát lúgos hidrolízisének egyenletét!

.....

2. Miért tűnt el a reakció során a fenolftalein piros színe?

.....

3. Mit bizonyít, ha állandósul a fenolftalein színe?

.....

4. Hogyan nevezhetjük más szóval az észterek lúgos hidrolízisét?

.....
.....

5. Milyen gyakorlati jelentősége van a folyamatnak?

.....
.....

Feladatok:

1. Rajzold fel a $C_4H_8O_2$ összegképletű észterek konstitúciós izomerjeit és nevezd el őket!

DIOLEFINEK

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit nevezünk telítetlen szénhidrogénnek?

.....

.....

2. Milyen reakciótípusok jellemzők rájuk?

.....

.....

3. Írd fel az alkadiének általános összegképletét!

.....

.....

4. Rajzold fel a butadién és az izoprén konstitúciós képletét, add meg a szabályos nevüket!

.....

.....

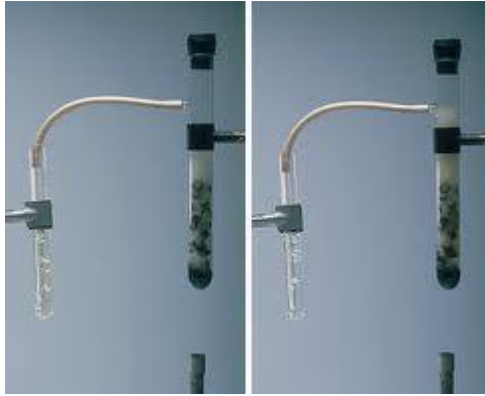
1. kísérlet – Kísérlet nyersgumival

Eszközök 

2 darab nagyméretű kémcső
vasháromláb
kerámiabetétes drótháló
Bunsen-égő
gyufa
Bunsen-állvány
kettősdíó fogóval
hajlított üvegcső
egyfuratú gumidugó

Anyagok 

nyersgumi
brómos víz



12. ábra

A kísérlet leírása:

Nagyméretű kémcsőbe kb. 0,5 gramm nyersgumit szórunk. A kémcsövet egyfuratú gumidugóval jól lezárjuk. A dugó furatába derékszögben meghajlított üvegcsövet illesztünk. A kémcsövet Bunsen-állványba rögzítjük. Az elvezető csövet brómos vízzel félig megtöltött kémcsőbe vezetjük. A nyersgumit Bunsen-égő lángjával hevítjük és megfigyeljük a változást.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen színű lett a nyersgumi hevítés hatására?

.....
.....

2. Mi történt a brómos vízzel?

.....
.....

3. Mit bizonyít ez?

.....
.....

4. A nyersgumi hő hatására bomlik, elsősorban izoprénre. Írd fel az izoprén brómos vízzel történő reakciójának egyenleteit! (először 1 mól brómmal, aztán a teljes telítést!) Nevezd el a termékeket!

.....
.....

Feladatok:

1. Ismeretlen összetételű telítetlen szénhidrogén 5 dm³-ének tömege standard állapotban 11,02 gramm. A szénhidrogén 5 dm³-e 63,3 gramm brómot képes addicionálni. Mi a vegyület összegképlete? Írj legalább 2 darab konstitúciós izomert, ami az összegképletnek megfelel!
2. Ismeretlen, nyílt láncú diolefin 1 grammjának tökéletes égésekor 1,059 gramm víz képződik. Mi a diolefin összegképlete?

A HANGYASAV

Bevezetés/Ismétlés

1. Milyen funkciós csoport jellemző a karbonsavakra?

.....
.....

2. Add meg a nyítláncú, telített monokarbonsavak általános összegképletét!

.....
.....

3. Írd fel a hangyasav, illetve a savmaradék ionjának konstitúciós képletét, add meg szabályos nevüket!

.....
.....

4. Milyen másodrendű kötés alakul ki a molekulák között?

.....
.....

5. Hasonlíts össze az alkoholok és a karbonsavak molekulái közötti másodrendű kötések erősségét! Indokold válaszodat!

.....
.....

1. kísérlet – A hangyasav reakciói

Eszközök

kémcsőállvány
kémcsövek (3 db)
szemcseppentő
vegyszeres kanál
gyújtópálca
gyufa

Anyagok

10%-os hangyasav oldat
brómos víz
Mg-szalag
Cu-por



A kísérlet leírása:

2 darab kémcsőbe 5-5 ml hígított hangyasavat öntünk. Az elsőbe kis darab magnézium-szalagot teszünk, a másodikba pedig réz-porot szórunk. Megfigyeljük a változást. Az első kémcsőhöz égő gyújtópálcát közelítünk.

A harmadik kémcsőbe 5 ml brómos vizet öntünk, és hígított hangyasavat csepegtetünk hozzá, amíg változást nem észlelünk.



13. ábra

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen gáz fejlődött az első kémcsőben?

.....

.....

2. Miért nem fejlődött gáz a második kémcsőben?

.....

.....

3. Írd fel a hangyasav és a magnézium reakcióját, nevezd el a terméket!

.....
.....

4. Mi történt a brómos vízzel?

.....
.....

5. Írd fel a hangyasav reakcióját brómmal!

.....
.....

6. Milyen reakciótípusba sorolható a reakció? Bizonyítsd oxidációs számokkal!

.....
.....

2. kísérlet – A hangyasav ezüstitűkör-próbája

Eszközök

kémcsőállvány
kémcső
kémcsőfogó
borszeszégő
gyufa

Anyagok

10%-os hangyasav oldat
1%-os ezüst-nitrát oldat
reagens ammónia-oldat



14. ábra

A kísérlet leírása:

Egy kémcsőbe néhány ml ezüst-nitrát oldatot öntünk, és hozzá ad- dig adagolunk reagens ammónia-oldatot, míg a kezdetben leváló csapadék fel nem oldódik. Ezután adunk hozzá 2-3 ml hangyasav- oldatot, majd borszeszegő lángja felett enyhén melegítjük. Az ezüst kiválásakor a melegítést abbahagyjuk.

Kérdések és feladatok a kísérlethez

1. Mit bizonyít a pozitív ezüstitükör-próba?

.....
.....

2. Írd fel a hangyasav ezüstitükör-próbájának egyenletét, jelöld az oxidációs szám változást!

.....
.....

3. Miért nem adja a többi karbonsav az ezüstitükör próbát?

.....
.....

Feladatok:

1. Hány tömegszázalékos volt az a hangyasav-oldat, amelynek 6 grammja 1,407 gramm ezüstöt választott le az ezüstitükör-próba során?

2. 10 cm³ 50 tömegszázalékos 1,1208 g/cm³ sűrűségű hangyasav- oldat hány gramm telített brómos vizet képes elszínteleníteni? (100 gramm víz legfeljebb 3,6 gramm brómot old szobahőmér- sékleten.)

ALDEHIDEK

Bevezetés/Ismétlés

1. Milyen funkciós csoport jellemző az aldehidekre?

.....
.....

2. Rajzold fel a funkciós csoport képletét!

.....
.....

3. Írd fel a 3 legegyszerűbb aldehid konstitúciós képletét, add meg szabályos nevüket!

.....
.....

Milyen másodrendű kötés alakul ki molekulájuk között?

.....
.....

1. kísérlet – A formaldehid Tollens-próbája

Eszközök

kémcsőállvány
kémcső
kémcsőfogó
borszeszégő
gyufa

Anyagok



formalin-oldat
1%-os ezüst-nitrát oldat
reagens ammónia-oldat



15. ábra

A kísérlet leírása:

Egy kémcsőbe 5 ml 1%-os ezüst-nitrát oldatot öntünk, majd annyi reagens ammónia-oldatot adunk hozzá, amíg a kezdetben leváló csapadék fel nem oldódik. Ezután 1 ml formalint adunk az oldathoz és borszeszégő lángja felett enyhén melegítjük az elegyet.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen anyag vált ki a kémcső falára?

.....
.....

2. A reakció feltétele a lúgos közeg, amit az ammónia-oldat biztosít. Írd fel a formaldehid reakcióját az ammóniás ezüst-nitrát oldattal!

.....
.....

3. Mi történt az ezüst-ionokkal a reakció során?

.....
.....

4. Milyen szerként viselkedett a formaldehid a reakcióban?

.....
.....

5. Mivé oxidálódott a formaldehid?

.....
.....

2. kísérlet – A formaldehid Fehling próbája

Eszközök

kémcsőállvány
kémcső
kémcsőfogó
borszeszégő
gyufa

Anyagok

formalin-oldat
Fehling I. oldat
Fehling II. oldat



A kísérlet leírása:

Egy kémcsőbe öntsünk 5ml Fehling I. oldatot és hozzá annyi Fehling II. oldatot adagoljunk, míg a kezdetben leváló csapadék mélykék színnel fel nem oldódik. Ehhez az oldathoz öntsünk 2-3 ml formalint, és az elegyet borszeszégő lángja felett melegítsük. Közben folyamatosan jegyezzük fel a színváltozásokat.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen színű csapadék keletkezett a reakció végén?

.....
.....

2. A keletkezett csapadék: réz(I)-oxid, a kezdeti Fehling I. oldatban réz(II)-ionok voltak. Mi történt a réz-ionokkal a reakció során?

.....
.....

3. Milyen szerként viselkedett ismét a formaldehid?

.....
.....

4. Írd fel a formaldehid Fehling reakciójának egyenletét!

.....
.....

Feladatok:

1. A Fehling próbát nem adják azok az aldehidek, ahol a formil csoport közvetlenül aromás gyűrűhöz kapcsolódik. Írj ilyen vegyületre példát, és add meg a nevét!
2. Mekkora felületet vonhatunk be azzal az ezüstréteggel, amelyik 2 cm³ 5 tömegszázalékos formalin ezüstitükör-próbája során keletkezett? Az ezüstréteg vastagsága 0,15 mm, a formalin sűrűsége 1g/cm³. Az ezüst sűrűségét a függvénytáblázatból keressük ki!
3. Egy aldehyd 3 tömegszázalékos vizes oldatának 10 cm³-e 1,471 gramm ezüstöt választott le az ezüstitükör-próba során. Melyik ez az aldehyd? (az oldat sűrűsége 1 g/cm³).

FEHÉRJÉK

Bevezetés/Ismétlés

1. Milyen feladatokat látnak el a fehérjék az élő szervezetekben?

.....
.....

2. Mit nevezünk a fehérjék elsődleges szerkezetének?

.....
.....

3. Mutasd be a peptidkötés kialakulását 2 glicin összekapcsolódásával!

.....
.....

4. Mit nevezünk koagulációnak?

.....
.....

1. kísérlet – Fehérjék kicsapása

Eszközök

kémcsőállvány
kémcsövek (6 db)
kémcsőfogó
borszeszégő
gyufa, szemcseppentő

Anyagok

tojásfehérje-oldat
NaCl-oldat, MgSO₄-oldat
etil-alkohol
CuSO₄-oldat, AgNO₃-oldat
desztillált víz



A kísérlet leírása:

6 darab kémcsőbe 2-3 ml tojásfehérje-oldatot öntünk. Az elsőt kémcsőfogó segítségével borszeszégő felett melegítjük.

A második kémcsőhöz nátrium-klorid oldatot, a harmadikhoz magnézium-szulfát oldatot, a negyedikhez réz-szulfát oldatot, az ötödik-

hez ezüst- nitrát oldatot, végül a hatodikhoz etil-alkoholt adunk. A csapadékos oldatokhoz desztillált vizet öntünk és megpróbáljuk újra feloldani őket.

Kérdések és feladatok a kísérlethez

1. Mi történt a kezelések hatására a fehérjével?

.....
.....

2. Melyik kémcsőben lehetett újra feloldani a csapadékot?

.....
.....

3. Mi a közös a nátrium-klorid és a magnézium-szulfát oldatát tekintve?

.....
.....

4. Milyen fémek sói a réz-sók, illetve az ezüst-sók?

.....
.....

5. Mi a különbség a reverzibilis és az irreverzibilis kicsapás között?

.....
.....

6. Miért veszélyes a magas láz?

.....
.....

7. Mondj példát még egyéb irreverzibilis fehérje kicsapási módra!

.....
.....

2. kísérlet – Fehérjék kimutatása



kémcsőállvány
kémcső
kémcsőfogó
szemcseppentő

Anyagok

tej
cc. HNO₃-oldat



A kísérlet leírása:

Egy kémcsőbe 2 ml tejet töltünk és hozzá cseppentő segítségével 2-3 csepp tömény salétromsavat cseppentünk. Megfigyeljük a változást.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Milyen szín jelent meg?

.....
.....

2. A fehérje melyik részét mutattuk ki a reakcióval?

.....
.....

3. Sorolj fel olyan aminosavat, amelyik tartalmaz aromás oldalláncot!

.....
.....

Feladatok:

1. Egy alanin, egy glicin és egy fenilalanin molekulákból hányféle tripeptid vezethető le? Írd le a lehetséges tripeptideket az egybetűs rövidítésekkel! Számítsd ki a tripeptid moláris tömegét, valamint százalékos összetételét!

GLICERIDEK

Bevezetés/Ismétlés

1. Mit nevezünk triglicerideknek?

.....
.....

2. Mi a különbség a zsírok és az olajok között?

.....
.....

3. Miért nincs a zsíroknak határozott olvadáspontjuk?

.....
.....

4. Írd fel a trisztearin konstitúciós képletét!

.....
.....

5. Hogyan készítik a margarint?

.....
.....

1. kísérlet – Kísérletek zsírokkal

Eszközök

kémcsőállvány
kémcsövek (3 db)
kémcsőfogó
vegyszeres kanál

Anyagok

etil-alkohol
dietyl-éter
benzin
disznózsír



A kísérlet leírása:

A három kémcső egyikébe 10 ml etil-alkoholt, a másikba 5 ml étert, a harmadikba 5 ml benzint töltünk. Mindegyik kémcsőbe borsónyi disznózsírt dobunk, majd összerázzuk őket.

Kérdések és feladatok a kísérlethez:

1. Mit tapasztaltál az egyes kémcsövekben?

.....
.....

2. Milyen típusú anyagok oldották jól a zsírt?

.....
.....

3. Mi az oldhatóság feltétele?

.....
.....

2. kísérlet – Kísérlet olajokkal

Eszközök

kémcsőállvány
kémcső
kémcsőfogó

Anyagok

dietil-éter
brómos víz
étolaj



A kísérlet leírása:

Egy kémcsőbe 5 ml étert töltünk és 1 ml étolajat adunk hozzá. Az olaj oldódása után az oldatot híg brómos vízzel rázzuk össze.

1. Mi történt a brómos vízzel?

.....
.....

2. Mit bizonyít ez?

.....
.....

3. Milyen karbonsavrészeket tartalmaz az étolaj?

.....
.....

4. Hány fázis alakult ki az összerázás után?

.....
.....

5. Írd le a triolein képletét!

.....
.....

6. Egy mól triolein hány mól brómot képes addicionálni?

.....
.....

Feladatok:

1. Egy 886 g/mol moláris tömegű triglicerid 1,33 grammja 4,813gramm 10 tömegszázalékos szén-tetrakloridos brómoldattal lépett reakcióba. Hány kettős kötést tartalmaz molekulánként a kérdéses triglicerid?
2. 10 gramm zsír tökéletes elégetésekor mekkora térfogatú standard állapotú szén-dioxid szabadul fel, ha feltételezzük, hogy a zsír kizárólag trisztearinból áll?

FENOLOK

Bevezetés/Ismétlés

1. Milyen vegyületeket nevezünk fenoloknak?

.....
.....

2. Rajzold fel a fenol egyszerűsített konstitúciós képletét, add meg összegképletét!

.....
.....

3. Sorold fel a fizikai tulajdonságait!

.....
.....

4. Mi az oka, hogy a fenol forráspontja jóval magasabb, mint a megfelelő aromás szénhidrogénéé?

.....
.....

5. Melyik fontos műanyagot állítják elő fenolból?

.....
.....

1. kísérlet – A fenol tulajdonságainak szemléltetése

Eszközök 

kémcsőállvány
kémcsövek (2 db)
kémcsőfogó, főzőpohár
szemcseppentő

Anyagok 

5%-os fenol-oldat
NaOH-oldat, HCl-oldat
tojásfehérje-oldat
pH-papír, desztillált víz



16. ábra

A kísérlet leírása:

Főzőpohárba 10 cm^3 fenol-oldatot öntünk. Megfigyeljük a színét, átlagát, pH- papírral megvizsgáljuk a kémhatását. Ezután az oldat felét egy kémcsőbe töltjük, és addig csepegtetünk bele nátrium-hidroxid oldatot, amíg az oldat ki nem tisztul. Utána reagens sósavat csepegtetünk az elegyhez és megfigyeljük a változást.

A második kémcsőbe $2\text{-}3\text{ cm}^3$ tojásfehérje-oldatot desztillált vízzel a kétszeresére hígítunk és ehhez adjuk a maradék fenol-oldatot.

Kérdések, feladatok a kísérlethez:

1. Milyen volt a fenol vizes oldata?

.....
.....

2. Milyen kémhatást mutatott az oldat?

.....
.....

3. Írd fel a fenol vízzel való reakciójának egyenletét!

.....
.....

4. Miért tisztult ki nátrium-hidroxid hatására az oldat?

.....
.....

5. Írd fel a fenol és a nátrium-hidroxid reakcióját, nevezd el a terméket!

.....
.....

6. Miért vált ismét zavarossá az oldat sósav hatására?

.....
.....

7. Hasonlítsd össze a fenol és a sósav sáverősségét!

.....
.....

8. Mi történt a tojásfehérjével fenol hatására?

.....
.....

9. A fenol mely tulajdonsága magyarázható ezzel? Hol használták ezért régen a fenolt?

.....
.....

Feladatok:

1. 120 gramm fenolnak nátrium-fenoláttá alakításához hány cm^3 2 mol/dm³-es 1,08 g/cm³ sűrűségű nátrium-hidroxid oldat kell? Hány gramm nátrium-fenolát kristályosodik ki az oldat bepárlásakor? Mennyi vizet kell elpárologtatni közben?

2. A fenol dietil-éteres oldatának 40 grammjához nátriumot adva a felszabaduló hidrogén térfogata normál állapotban 1,43 dm³. Hány mólszázalékos volt az oldat fenolra nézve?

TÖBBÉRTÉKŰ KARBONSÁVAK

Bevezetés/Ismétlés

1. Hogyan csoportosítjuk a karbonsavakat?

.....
.....

2. Mit mutat meg az értékűség a karbonsavaknál?

.....
.....

3. Melyik a legegyszerűbb kétértékű karbonsav?

.....
.....

4. Írd fel képletét, add meg szabályos nevét!

.....
.....

5. Hogy nevezzük sóit? Hol fordulnak ezek elő a növényvilágban?

.....
.....

6. Melyik sója nem oldódik vízben? Mit eredményezhet ez?

.....
.....

1. kísérlet – Oxálsav-oldat koncentrációjának meghatározása



Eszközök

Bunsen-állvány fogóval és dióval
büretta
100 cm³-es mérőlombik
100 cm³-es főzőpohár
10 cm³-es pipetta
pipetta labda
titráló lombikok (3 db)
szemcseppentő
csempelap

Anyagok

oxálsav-oldat
0,1 mol/dm³-es NaOH- oldat
fenolftalein indikátor
desztillált víz



17. ábra

A kísérlet leírása:

Az asztalodon levő mérőlombikban 10 cm³ ismeretlen koncentrációjú oxálsav oldat van. Készíts belőle törzsoldatot! (Ez azt jelenti, hogy desztillált vizet adagolj hozzá a megfelelő jelig.) Rázd össze a mérőlombik tartalmát! Pipettázz ki belőle 10-10 cm³-t titráló lombikokba! A büretta átmosása után töltsd fel jelig a bürettát a 0,100 mol/dm³-es nátrium-hidroxid mérőoldattal! A titráló lombikokba cseppents 1-2csepp fenolftalein indikátort, és titrálj meg őket a halvány rózsaszín szín megjelenéséig! A mérést végezd el háromszor, mindegyik alkalommal töltsd fel újra jelre a bürettát! A fogyásokat 2 tizedes jegy pontossággal olvasd le és ezekből átlagolj!

Mérési adatok:

A törzsoldat térfogata: 100 cm^3 .
A minta térfogata: 10 cm^3
Mérőoldat fogyások: 1..... cm^3
 2..... cm^3
 3..... cm^3
Átlagfogyás:..... cm^3

Kérdések, feladatok a kísérlethez

1. Írd fel a végbemenő kémiai reakció egyenletét!

.....
.....

2. Nevezd el a keletkezett sót!

.....
.....

3. Miért használhatunk fenolftalein indikátort a végpont jelzésére?

.....
.....

4. Írd fel a keletkezett só kémhatását bizonyító ionegyenletet!

.....
.....

Mérési eredmények:

1. A törzsoldat oxálsav koncentrációja:..... mol/dm^3
2. Az eredeti minta oxálsav koncentráció-
ja:..... mol/dm^3

FOGALOMTÁR

Addíció:

Olyan szerves reakciótípus, amelyben két vegyület molekulája melléktermék képződése nélkül egyesül egymással.

Aldehidek:

Olyan szerves vegyületek, amelyekben az oxocsoport láncvégi szénatomhoz kapcsolódik, ezért megtalálható a formilcsoport.

Alfa-aminosav:

Az aminocsoport az alfa-aminosavakban közvetlenül a karboxilcsoport melletti szénatomhoz kapcsolódik.

Alkinek:

Olyan szerves vegyületek, amelyekben a szénatomok között hármas kötés van.

Alkoholok:

Olyan hidroxivegyületek, amelyekben a hidroxilcsoport telített szénatomhoz kapcsolódik.

Amfoter:

Olyan sajátosság, hogy egy vegyület savként és bázisként is tud viselkedni.

Aminosavak:

Az aminosavak olyan szerves vegyületek, amelyekben megtalálható az amino- és a karboxil-csoport is.

Aminosavszekvencia:

A fehérjék elsődleges szerkezete (az aminosavak kapcsolódási sorrendje).

Aromás vegyületek:

Olyan szerves vegyületeket, ahol megtalálható a gyűrűsen delokalizált pi-elektron rendszer.

Diolefinek (alkadiének):

Olyan telítetlen szénhidrogének, amelyekben 2 darab kettős kötés van.

Elszappanosítás:

Az észterek lúgos hidrolízise.

Észterek:

Az észterek olyan szerves vegyületek, amelyekben megtalálható az észtercsoport.

Fázis:

Az anyagi rendszeren belül az a térrész, amelynek minden pontjában megegyeznek a fizikai és kémiai tulajdonságok.

Felületaktív anyag:

Olyan anyagot nevezünk felületaktív anyagnak, amely habképzés révén a folyadék megnövelt felületét stabilizálni képes.

Fenolok:

A fenolok olyan hidroxivegyületek, amelyekben a hidroxil-csoport aromás gyűrűhöz kapcsolódik.

Hidroxivegyületek:

Olyan oxigéntartalmú szerves vegyületek, amelyekben megtalálható a hidroxil csoport.

Higroszkópos:

Az anyag jól megköti a levegő nedvességtartamát.

Karbonsavak:

A karbonsavak olyan szerves vegyületek, amelyekben megtalálható a karboxil csoport.

Koaguláció:

A koaguláció a fehérjék oldataikból való kicsapódását jelenti.

Kolloid rendszer:

A többkomponensű rendszerek olyan csoportja, ahol az elosztatott részecskék mérete 1-500 nm között van.

Konstitúciós izomerek:

Olyan molekulák, amelyek azonos összegképletűek, de eltérő az atomjaik kapcsolódási sorrendje.

Kontrakció:

Oldatok összeöntésekor a kialakuló össztérfogat kisebb, mint az egyes térfogatok összege.

Műanyagok:

A műanyagok olyan makromolekulás anyagok, amelyeket a természetben található makromolekulás anyagok átalakításával, vagy kismolekulák összekapcsolásával mesterségesen állítanak elő.

Organogén elemek:

A szerves vegyületeket felépítő 4 legfontosabb elem: A szén, a hidrogén, az oxigén és a nitrogén.

Polimerizáció:

Olyan szerves reakciótípus, amelyben egy telítetlen vegyület sok azonos molekulája melléktermék képződése nélkül egyesül.

Redoxireakció:

Az oxidációszám-változással járó reakció a redoxireakció.

Sav-bázis reakciók:

Olyan kémiai reakciók, amelyekben protonátadás történik

Szappanok:

Nagy szénatomszámú karbonsavak nátrium- vagy káliumsói.

Szubsztitúció:

Olyan szerves reakciótípus, amelyben egy molekula egy atomját, vagy atomcsoportját más atomra, vagy atomcsoportra cseréljük ki.

Telítetlen szénhidrogének:

A telítetlen szénhidrogének olyan szerves vegyületek, amelyekben a szénatomok között kettős, vagy hármas kötés van.

Trigliceridek:

A trigliceridek a nagy szénatomszámú karbonsavaknak glicerinnel alkotott észterei.

FORRÁSOK

Felhasznált irodalom:

Pataki László - Perczel Sándor (1980): *A kémia oktatásában használatos kísérletek leírása*. Budapest: Tankönyvkiadó Vállalat.

Dr. Siposné Dr. Kedves Éva - Horváth Balázs - Péntek Lászlóné (2002): *Kémia 10. Szerves kémiai ismeretek*. Szeged: Mozaik Kiadó.

Hutter – Kiss – Kónya - Orosz – Pintér – Szereday –Varga (1986): *Összefoglaló feladatgyűjtemény kémiából*. Budapest: Tankönyvkiadó Vállalat.

Villányi Attila (2002): *Ötösöm lesz kémiából*. Budapest: Calibra Kiadó.

- http://www.cemolker.hu/biztonsagtechnikai_adatlapok.html
- <http://www.okbi.hu/ellenmerreg/csomag3.pdf>

Az ábrák forrása:

1. <http://vcsaba93.uw.hu/html/4fejezet/hoforras/bunsen.html>
2. <http://metal.elte.hu/~phexp/doc/fgm/e21s3.htm>
3. http://www.mozaweb.hu/course/kemia_10/jpg/k10_017_1.jpg
4. http://www.mozaweb.hu/course/kemia_10/jpg_big/k10_054_2.jpg
5. http://cms.sulinet.hu/get/d/e657bd07-8d06-4179-9add-c915af890b4e/1/6/b/Large/k0041_n.jpg
6. http://www.mozaweb.hu/course/kemia_10/jpg/
7. <https://www.google.hu/search?q=kloroform&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=ZJqLUrmCN4eItQbz84HwCg&ved=0CEAQsAQ&biw=1366&bih=642>
8. <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/kemia/szerves-kemia/a-karbonsavak-soi-a-szappanok/a-szappan-tisztito-hatasanak-mechanizmusa>
9. <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQaLvjjzx9ZkpUEH8t2pdc573yCcwqhoriMqcSjsUmoQF3sbZh>
10. https://www.google.hu/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&docid=w1T_f6EPWbfFkM&tbnid=bVEfUj0xNKx6nM:&ved=0CAUQjRw&url=http%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DyLqJ5fInGDQ&ei=rXyKUu4j0oazBu_xgOgK&bvm=bv.56643336,d.Yms&psig=AFQjCNFrhkfc6lNIn0l3xyr4tI82aoLZCg&ust=1384893979066456

11. http://www.google.hu/imgres?biw=994&bih=425&tbm=isch&tbid=YDu1t3VQHiW_-M:&imgrefurl=http://www.mozaweb.hu/Lecke-Kemia-Kemia_10-A_poliszacharidok-100272&docid=sXnLEKMS-ykjUM&imgurl=http://www.mozaweb.hu/course/kemia_10/jpg/k10_175_3.jpg&w=304&h=199&ei=VdOIUvmwNoXFtQab5oHACg&zoom=1&ved=1t:3588,r:5,s:0,i:94&iact=rc&page=1&tbnh=159&tbnw=216&start=0&ndsp=9&tx=152&ty=92
12. http://www.google.hu/imgres?biw=994&bih=425&tbm=isch&tbid=dW4WX9_z8WtMqM:&imgrefurl=http://www.mozaweb.hu/Lecke-Kemia-Kemia_10-A_kaucsuk_es_a_gumi-100233&docid=nCckJ2ejM9_tfM&imgurl=http://www.mozaweb.hu/course/kemia_10/jpg/k10_050_1ab.jpg&w=304&h=245&ei=3NOIUvn7CMSQtAbs74CQCw&zoom=1&ved=1t:3588,r:0,s:0,i:79&iact=rc&page=1&tbnh=196&tbnw=243&start=0&ndsp=8&tx=132&ty=106
13. http://www.mozaweb.hu/course/kemia_10/jpg/
14. http://www.google.hu/imgres?sa=X&biw=994&bih=425&tbm=isch&tbid=8C3z5UH59oa1tM:&imgrefurl=http://www.mozaweb.hu/Lecke-Kemia-Kemia_10-Fontosabb_alhidek-100251&docid=yYvhCx1x5DXQxM&imgurl=http://www.mozaweb.hu/var/thumbnail/var_mozaikVideo_KEM_szerves_ezusttukor_proba_10_ezusttukor_proba_10_pre.jpg&w=200&h=112&ei=wXqKUs7NJ8_Kswb454DQCg&zoom=1&ved=1t:3588,r:2,s:0,i:87&iact=rc&page=1&tbnh=89&tbnw=144&start=0&ndsp=9&tx=60&ty=49
15. http://www.google.hu/imgres?sa=X&biw=994&bih=425&tbm=isch&tbid=8C3z5UH59oa1tM:&imgrefurl=http://www.mozaweb.hu/Lecke-Kemia-Kemia_10-Fontosabb_alhidek-100251&docid=yYvhCx1x5DXQxM&imgurl=http://www.mozaweb.hu/var/thumbnail/var_mozaikVideo_KEM_szerves_ezusttukor_proba_10_ezusttukor_proba_10_pre.jpg&w=200&h=112&ei=wXqKUs7NJ8_Kswb454DQCg&zoom=1&ved=1t:3588,r:2,s:0,i:87&iact=rc&page=1&tbnh=89&tbnw=144&start=0&ndsp=9&tx=60&ty=49
16. u.a.
17. saját készítésű kép