

Társadalmi Megújulás Operatív Program 3.1.3.

**„Természettudományos oktatás komplex megújítása a Móricz Zsigmond
Gimnáziumban”**

**A kémia emelt szintű szóbeli vizsga B. feladatának
elvégzendő és nem elvégzendő kísérletei,
kísérletleírásai - tanulói munkafüzet**

Műveleti terület

Ember és természet: **KÉMIA**

Évfolyam:12.

Összeállította: Ferencz Csilla

Lektorálta: Dúcz Lászlóné

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	2.
Laboratóriumhasználat feltételei és balesetvédelmi szabályok tanulók részére.....	3.
Veszélyes anyagok jelzései.....	4.
Foglalkozások:	
1. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 01.-04.....	5.
2. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 05.-07.....	9.
3. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 08.-11.....	12.
4. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 12.-14.....	15.
5. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 15.-17.....	18.
6. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 18.-21.....	21.
7. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 22.-24.....	25.
8. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 25.-27.....	27.
9. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 28.-30.....	29.
10. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 31.-33.....	32.
11. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 34.-36.....	35.
12. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 37.-39.....	38.
13. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 40.-43.....	41.
14. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 44.-47.....	44.
15. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 48.-52.....	48.
16. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 53.-56.....	51.
17. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 57.-59.....	54.
18. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 60.-63.....	57.
19. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 64.-66.....	60.
20. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 67.-69.....	63.
Ábrajegyzék	66.
Irodalomjegyzék	67.
Fogalomtár.....	67.

Bevezetés

Műveltségi terület- KÉMIA

Évfolyam: 12. osztály

Jelen kiadvány az emelt szintű érettségit választó tanulók számára lett összeállítva az Oktatási Hivatal „A 2014. május-júniusi érettségi vizsgák nyilvánosságra hozott anyagai 2013. augusztus 30.” alapján. (69 kísérlet)

Fejlesztési feladatok

A kísérletek szintézist teremtenek a teljes kémia tananyag témakörei között, éppen ezért a többségüket az érettségire való felkészülés utolsó tanévében ajánlott elvégezni.

Javaslat a laboratóriumi foglalkozás időbeosztására

Időkeret (90 perc)	Tanári tevékenység	Tanulói tevékenység	Munkaforma	Szükséges eszközök
0-5	motiváció, ráhangolódás a tanítási órára	feladat végrehajtása	frontális	munkafüzet, tankönyv
5-15	ismétlés, elméleti ismeretek kiegészítése	gondolkodás, figyelemfejlesztés	frontális	tankönyv, munkafüzet
15-20	balesetvédelmi oktatás, a kísérlet(-ek) eszközeinek kiosztása	csoporthoz tartozók kialakítása	frontális	munkafüzet
20-55	bemutató kísérlet, segítségnyújtás	kísérletek elvégzése	csoporthoz tartozók vagy egyéni munka	munkafüzet
55-60	tapasztalatok megbeszélése	gondolkodás, összefüggések felismerése	frontális	munkafüzet
60-65	válaszok egyeztetése, leírása	gondolkodás, feleletek a kérdésekre	frontális, önálló munka	munkafüzet
65-80	ravezető kérdések	kémiai feladatok megoldása	önálló munka	feladatgyűjtemény
80-85	segítségnyújtás	eszközök elmosása, rendbetétele	csoporthoz tartozók	
85-90	házi feladat feladása		frontális	tankönyv, feladatgyűjtemény, munkafüzet

Munka- és balesetvédelmi, tűzvédelmi oktatás

Laborrend

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A labor használói kötelesek megőrizni a labor rendjét, a berendezési tárgyak, eszközök, műszerek épségét! A gyakorlaton résztvevők az általuk okozott, a szabályok be nem tartásából származó anyagi károkért felelősséget viselnek!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- Laboratóriumi edényekből enni vagy inni szigorúan tilos!
- A laboratóriumi vízcsapokból inni szigorúan tilos!
- Hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban.
- Kísérletezni csak tanári engedéllyel, tanári felügyelet mellett szabad!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező. Ha a feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező.
- Gumikesztyűben gázláng használata tilos! Gázláng használata esetén a gumikesztyűt le kell venni.
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak ellenőriznie kell a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén jelezzen a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérlet megkezdése előtt figyelmesen el kell olvasni a kísérlet leírását! A kiadott eszközöket és vegyszereket a leírt módon szabad felhasználni.
- A vegyszeres üvegekből csak a szükséges mennyiséget szabad kivenni tiszta, száraz vegyszeres kanállal. A felesleges vegyszert nem szabad a vegyszeres üvegbe visszatenni.
- Szilárd vegyszereket mindig vegyszeres kanállal kell adagolni!
- Vegyszert a laborba bevinni és onnan elvinni szigorúan tilos!
- Vegyszert megkóstolni szigorúan tilos. Megszagolni csak óvatosan az edény feletti légteret orunk felé legyezgetve lehet!
- Kémcsöveket 1/3 részénél tovább ne töltsük, melegítés esetén a kémcső száját magunktól és társainktól elfelé tartjuk.
- A kísérleti munka elvégzése után a kísérleti eszközöket és a munkaasztalt rendezetten kell otthagyni. A lefolyóba szilárd anyagot nem szabad kiönteni, mert dugulást okozhat!

Munka- és balesetvédelem, tűzvédelem

- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani

- Gázégőket begyűjtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- Az égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázégőt előírásnak megfelelően használjuk, bármilyen rendellenes működés gyanúja esetén azonnal zárjuk el a csővezetéken lévő csapot, és szóljunk a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- Aki nem tervezett tüzet észlel köteles szólani a tanárnak!
- A munkasztalon, tálcán keletkezett tüzet a lehető legrövidebb időn belül el kell oltani!
- Kisebb tüzek esetén a laboratóriumban elhelyezett tűzoltó pokróc vagy tűzoltó homok használata javasolt.
- A laboratórium bejáratánál tűzoltózuhany található, melynek lelógó karját meghúzva a zuhany vízárama elindítható.
- Nagyobb tüzek esetén kézi tűzoltó készülék használata szükséges
- Tömény savak, lúgok és az erélyes oxidálószeres bőrünkre, szemünkbe jutva az érintkező felületet súlyosan felmarják, égéshez hasonló sebeket okoznak. Ha bőrünkre sav kerül, száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le. Ha bőrünkre lúg kerül, azt száraz ruhával azonnal töröljük le, bő vízzel mossuk le. A szembe került savat illetve lúgot azonnal bő vízzel mossuk ki. A sav- illetve lúgmarás súlyosságától függően forduljunk orvoshoz.

Veszélyességi szimbólumok



Tűzveszélyes anyagok
(gázok, aeroszolok,
folyadékok, szilárd anyagok)



Oxidáló gázok
Oxidáló folyadékok



Robbanóanyagok
Önreaktív anyagok (A-B típus)
Szerves peroxidok (A-B típus)



Légzőszervi szenzibilizáló
Csírasejt mutagenitás
Rákkeltő hatás
Reprodukciós toxicitás
Célszervi toxicitás,
egyszeri expozíció
Célszervi toxicitás,
ismétlődő expozíció
Aspirációs veszély



Akut toxicitás
(1-3. kategória)



Akut toxicitás
(4. kategória)



Fémekre korrozív hatású anyagok
Bőrmarás/Bőrirritáció
Súlyos szemkárosodás/Szemirritáció



Veszélyes a vízi környezetre

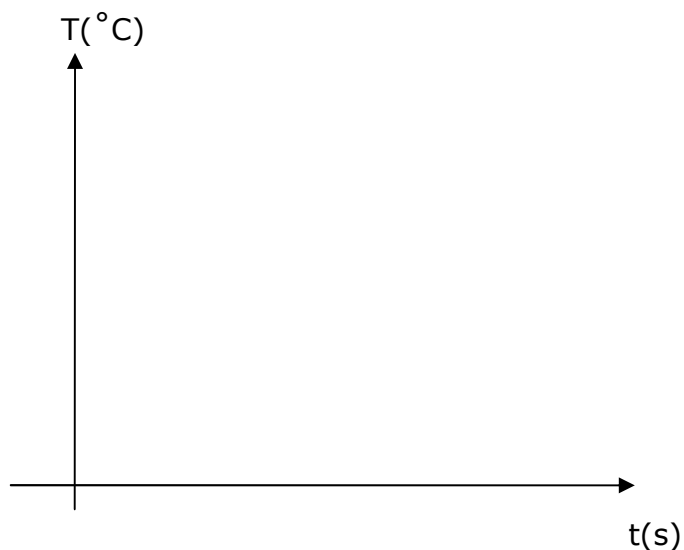
1. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 01.-04.

1. Töltsön kb. 50 cm³ desztillált vizet egy főzőpohárba, és mérje meg a víz hőmérsékletét! Adjon a vízhez 2 vegyszeres kanálnyi kálium-nitrátot, és oldja fel a sót! Mérje meg folyamatosan az oldat hőmérsékletét! Jegyezze fel tapasztalatait, és magyarázza meg a látottakat! Tapasztalatai alapján készítsen energiadiagramot az oldódás energiaviszonyairól! Írja fel az oldódás ionegyenletét!

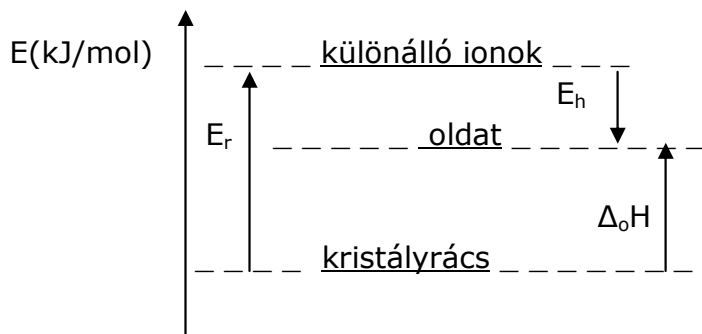
Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- legalább 100 cm³-es főzőpohár
- vegyszeres kanál
- üvegbot
- tizedfokos hőmérő
- desztillált víz
- szilárd kálium-nitrát
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

t(s)	1	2	3	4	5	6
T(°C)						



A tapasztalat: az oldat hőmérséklete egy bizonyos értékig, a KNO_3 oldódása folyamat. $\Delta_o H$ 0



Az **oldáshő**.....

..... $\Delta_oH = E_r + \Sigma E_h$

E_r : ionok szétválasztásához szükséges **rácsenergia** (1 mol kristályos anyag szabad, gázhalmazállapotú ionokra bontásához szükséges energia)

E_h : **hidratációs energia** (1 mol ion hidratációját kísérő energiaváltozás)

Az ioneqyenlet: $KNO_3(s) \rightarrow \dots + \dots$

2. Három kémcsőben, ismeretlen sorrendben, három színtelen folyadék van: aceton, víz, illetve benzin. A tálcán lévő eszközök és egyetlen kiválasztott vegyszer segítségével azonosítsa a kémcsövek tartalmát! A folyadékokat egymáshoz is öntheti. Válaszát indokolja!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- aceton
- benzin
- desztillált víz
- jód
- ezüst-nitrát-oldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- 6 darab üres kémcső
- kémcsőállvány
- kémcsőfogó
- 2 darab vegyszeres kanál
- csipesz
- pH-papír
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A I_2 apoláris oldószerben oldódik, vízben,színnel.

A benzin szénhidrogének keveréke, benne a jód színnel oldódik, az aceton oxigéntartalma miatt..... színnel oldja a jódot.



1.ábra: jód oldódása¹

.....
.....
.....
Az oldatok különböző színének az az oka, hogy a jódmolekulákat az oldószer molekulái különböző módon és különböző mértékben veszik körül. Ez a **szolvatáció**, mértéke a barna színű oldatokban a legnagyobb.

Az oxigéntartalmú oldószer dipólusmolekulái által a jód körül kialakított szolvátburok (az oxigénatomok nagy elektronvonzó képessége miatt) jobban deformálja az apoláris

¹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/1283.jpg>

jódmolekulák elektronfelhőjét, mint az oxigént nem tartalmazó oldószerek molekulái, így azok másképpen lépnek reakcióba a látható fénnel.

3. Két kémcső közül az egyikbe rétegezzen egymásra egy ujjnyi desztillált vizet és egy ujjnyi benzint, a másikba szintén egy ujjnyi vizet és egy ujjnyi étert! Rázza össze a kémcsövek tartalmát, figyelje meg, mi történik! Tegyen mind a két kémcsőbe kanálhegynyi jódkristályt! Rázza össze a kémcsövek tartalmát! Figyelje a változást! Miután már nem tapasztal változást, öntse össze a két kémcső tartalmát, rázza össze az elegyet, figyelje meg, mi történik! Magyarozza meg a látottakat! A kísérletek alapján hasonlítsa össze a víz sűrűségét a benzinnel és az éter sűrűségével!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 darab kémcső
- kémcsőállvány
- vegyszeres kanál
- jódkristály
- benzin
- éter
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) **víz és benzin** összekeverése, majd jódd hozzáadása:

A két fázis elkülönül egymástól, mert a víz, a benzin, egymásban, a benzinsűrűségű, ezért helyezkedik el.

A **jód** apoláris, színnel oldódik a, osszerázás után a szín a fázisban jelenik meg, a fázisban esetleg gyenge sárga szín jelentkezik, a rosszul oldódó jód miatt.

b) **víz és éter**

A két fázis..... egymástól, mert a víz....., az éter,..... oldódnak egymásban, az éter sűrűségű, ezért helyezkedik el.

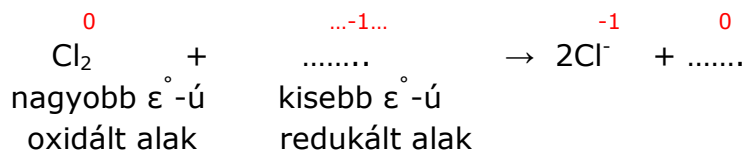
A **jód** apoláris, az éter oxigéntartama miatt..... színnel oldódik az, osszerázás után a szín a fázisban jelenik meg, a fázisban esetleg gyenge sárga szín jelentkezik, a rosszul oldódó jód miatt.

c) **Összeöntve**.....
.....

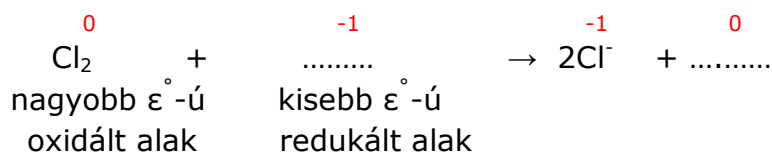
4. Egy főzőpohárban kálium-jodid, egy másikban kálium-bromid azonos koncentrációjú vizes oldata található. Nem tudjuk, hogy melyik pohár melyik oldatot tartalmazza. Mindkét oldatba klórgázt vezetünk, aminek hatására az oldat színe mindkét esetben sárgásbarna lett. Ha szén-tetrakloridot öntünk az oldatokhoz és osszerázzuk azokat, az első pohár alján lila, a második alján barna

színű fázis jelenik meg. Melyik oldatot tartalmazta az első, illetve a második főzőpohár? Magyarázza meg a tapasztalatokat! Írja fel a reakciók egyenletét!

a) Az első pohárban a **CCl₄**-os oldódás **lila** színe arra utal, hogy ott egy redoxi folyamatbankeletkezett, miközben a Cl₂ oxidálta a kisebb standard potenciálúiont (a klór redukálódik, aidion oxidálódik). Ebben a pohárban ... **oldat** volt.



b) A második pohárban a **CCl₄**-os oldódás **barna** színe arra utal, hogy ott egy redoxi folyamatban keletkezett, miközben a Cl₂ oxidálta a kisebb standard potenciálúidiont (a klór redukálódik, aidion oxidálódik). Ebben a pohárban **oldat** volt.



2. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 05.-07.

5. Három sorszámozott, ledugaszolt kémcsőben színtelen folyadék található: sebbenzin, etil-acetát, etanol. A tálcán lévő vegyszerek és eszközök segítségével azonosítsa az edények tartalmát! (Pusztán szag alapján nem elfogadható az azonosítás!)

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 darab sorszámozott kémcső az ismeretlenekkel
- sebbenzin
- etil-acetát
- etanol
- 3 darab üres kémcső
- desztillált víz
- Lugol-oldat
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A sorszámozott kémcsövek tartalmát elfelezzük.

- a) **Víz**et adagolunk sorra mindhárom folyadékhoz, az **elegyedik** (a -OH csoportjai hidrogénkötést hoznak létre a vízzel), az apoláris és nem.
- b) Lugol-oldat **jódtartalma** a **benzinben** színnel, az oxigéntartalmú **etil-acetátban** színnel oldódik.

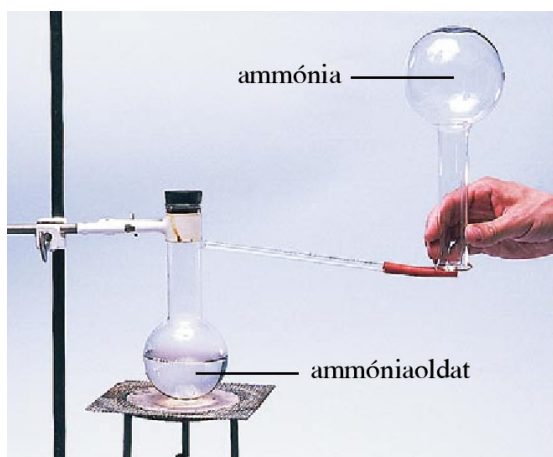
6. Három kémcső – ismeretlen sorrendben – a következő vegyületeket tartalmazza: NaCl, NaOH, KNO₃. Mindegyik kémcsőben azonos anyagmennyiségű vegyület van. Öntsön kb. ugyanannyi (fél kémcsőnyi) desztillált vizet mindegyik kémcsőbe, közben figyelje meg, hogyan változik a kémcső hőmérséklete. Ismerjük az oldáshőket a NaCl: +4 kJ/mol, KNO₃: +35 kJ/mol, NaOH: -42 kJ/mol. Az adatok és tapasztalatok segítségével azonosítsa, melyik kémcsőben melyik vegyület van!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 db sorszámozott kémcső
- 3 db vegyszeres kanál
- desztillált víz
- NaCl
- KNO₃
- NaOH
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Az oldáshők ismeretében megállapítható, hogy a **KNO₃ oldódása**, tehát a kémcső **fog** oldás közben, a **NaCl oldódása is**, de sokkal mértékű várható. A **NaOH oldódása**, ezért a kémcső**fog**.....
 (Elég nagy mértékű változásokat kézzel is érzékelünk.)
 Tehát.....

7. Ammóniaoldatot melegítettünk, és a távozó gázt gömblombikban fogtuk fel. A gömblombikot üvegcsővel ellátott gumidugóval lezártuk. Egy üvegcádba vizet tettünk, és fenolftalein indikátort cseppentettünk bele. A gömblombikot lefelé fordítva az üvegcádba helyeztük, és a víz alatt az ujjunkat elvettük, hogy pár csepp víz bele juthasson a csőbe. Ezután az üvegcső végét befogva a lombikot kiemeltük a vízből, és a csőbe levő vizet a lombikba ráztuk. Utána az üvegcső végét ismét belemártottuk a vízbe, majd ujjunkkal elengedtük. Hogy kell felfogni az ammóniát? Ismertesse a kísérletben várható tapasztalatokat, értelmezze azokat, és írja fel a lejátszódó folyamat egyenletét! Miben térne el a kísérlet, ha azt hidrogén-kloriddal végeznénk el? Milyen indikátorral és hogyan lehetne színváltozással is érzékelteni a folyamatot?



1. ábra: ammóniafejlesztés²



2. ábra: ammóniaszökőkút³

- a) Az ammónia **sűrűsége** a levegőnél ($\rho_{rel} = \dots$), ezért szájával tartott kémcsővel kell felfogni.
- b) Az ammónia nagyon **jól oldódik vízben** (**1 dm³ víz 700 dm³ ammóniát old**), ezért a néhány bejuttatott vízcsepp feloldja a lombikban található ammóniát, a lombikban a **nyomás** és a légnyomás-szerűen bepréseli a fenolftaleines vizet a lombikba. A fenolftalein a lila színnel kémhatást jelez.
- c) Az oldódás kémiai egyenlete:

² Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4219.jpg>

³ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/140.jpg>

d) Ha **HCl**-al végeznénk a kísérletet, akkor a gázt szájával tartott kémcsővel is fel lehetne fogni, mert a HCl **a levegőnél** ($\rho_{\text{rel}} = \dots$). A szökőkút ugyanúgy létrejönne, mert a HCl is nagyon jól oldódik a vízben (**1 dm³ víz 450 dm³ HCl-ot old**), ellenben a fenolftaleina savas oldatban.
Az oldódás kémiai egyenlete:

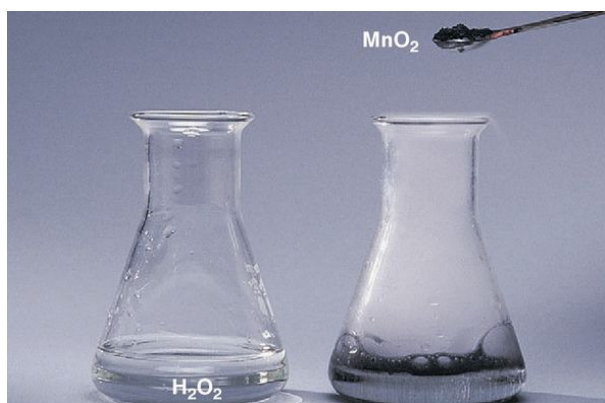
e) Savas kémhatás kimutatására alkalmas indikátorok:

3. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 08.-11.

8. Két kémcsőbe öntsön kb. 5–5 cm³ hidrogén-peroxid oldatot! Hagyja kicsit állni az oldatokat, figyelje meg a változást! Ezután az egyik kémcsőbe szórjon kanálhegynyi barnakőport (MnO₂(sz))! Figyelje meg a változást! Tartson mind a két kémcsőbe parázsló gyújtópálcát, többször egymás után! Magyarázza a látottakat! Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 darab kémcső
- kémcsőállvány
- 5%-os hidrogén-peroxid-oldat
- gyújtópálca
- gyufa
- barnakőpor
- vegyszeres kanál
- gumikesztyű
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő



1. ábra: H₂O₂ katalitikus bomlása⁴

a) Az első kémcsőbenfejlődés figyelhető meg, amit várakozás után a parázsló hurkapálccával.....

b) A második kémcsőben pezsgés jelzi az..... **fejlődést**, a parázsló hurkapálca.....
..... A **MnO₂**a H₂O₂ bomlását.



9. A nitrogén-dioxid molekulaszervezetéből adódóan – megfordítható reakcióban – képes dimerizálódni. A keletkező dinitrogén-tetroxid 10 °C felett, légköri nyomáson színtelen gáz. A dimerizáció exoterm folyamat. Egy dugattyúval ellátott, változtatható térfogatú, átlátszó falú tartályba töltött nitrogén-dioxid gázt

⁴ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4164.jpg>

a) 40 °C-ról 20 °C-ra hűtünk,

b) a dugattyú segítségével – állandó hőmérsékleten – összepréselünk.

Mit tapasztalunk és miért?

A reakcióegyenlet:

- a) Ha **hűtjük** a NO₂ gázt, a legkisebb kényszer elve alapján (Le Châtelier- Braun elv) a rendszer egyensúlya a reakció irányában felgyorsul, hogy ellensúlyozza a hővesztést. A gáz színe fog, eltolódik az egyensúly akeletkezésének irányába.



2. ábra: nitrogén-oxidok elegyének egyensúlya⁵

- b) Ha állandó hőmérsékleten **összepréseljük**, a térfogat csökkentésével növeljük a nyomást. A rendszer válasza a kényszerre: a keletkezésének irányába tolódik el az egyensúly, mert.....
..... A növekvő nyomást a nyomás..... ellensúlyozza a rendszer,
..... fog a gáz színe.

10. A tálcán található (megfelelően kiválasztott) vegyszer(ek) és eszközök segítségével határozza meg, hogy az (1) – (3) sorszámozott kémcsövekben az alábbiak közül melyik vegyület vizes oldata van: sósav, nátrium-klorid-oldat, salétromsavoldat!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 db kémcső az ismeretlen oldatokkal
- 3 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- sósav (1 mol/dm³)
- nátrium-klorid (1 mol/dm³)
- salétromsavoldat (1 mol/dm³)
- ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm³)
- nátrium-hidroxid-oldat (0,5 mol/dm³)
- nátrium-karbonát-oldat (0,5 mol/dm³)
- kénsavoldat (1 mol/dm³)
- desztillált víz

⁵ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2616/15/content/770.jpg>

- gumikesztyű
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő

A sorszámozott kémcsövek tartamát elfelezzük. Egy lehetséges reagens-sorrend:

a) **AgNO₃** –at adunk mindhárom oldathoz.

Tapasztalat:

Reakciók:

b) **Na₂CO₃**-at adunk a be nem azonosított oldatokhoz:

Tapasztalat:

Reakció:

11. Három kémcsőben – ismeretlen sorrendben – szilárd nátrium-karbonát, nátrium-klorid és alumínium-szulfát van. Desztillált víz és indikátorpapír segítségével azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Értelmezze a változásokat reakcióegyenletek felírásával is!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 darab sorszámozott kémcső az ismeretlenekkel
- kémcsőállvány
- szilárd nátrium-karbonát
- szilárd nátrium-klorid
- szilárd alumínium-szulfát
- csipesz
- indikátorpapír
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Ha nem erős sav és erős lúg reakciójából származik a só, akkor a só vizes oldata nem semleges kémhatású, ilyenkor a gyenge komponensből származó anion vagy kation a vízzel reagál és az oldat savas vagy lúgos kémhatású lesz, indikátorral kimutatható.

Hidrolízis jön létre.

a) **Na₂CO₃** :lúg és sav sója → kémhatású az oldata

Reakcióegyenlet:

Univerzális indikátor:

b) **NaCl**: sav és bázis sója → lesz az oldat,.....

Reakcióegyenlet:

Univerzális indikátor:

c) **Al₂(SO₄)₃**: lúg és sav sója → lesz az oldata

Reakcióegyenlet:

Univerzális indikátor:

4. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 12.-14.

12. A tálcán (1) – (3) sorszámozott üvegben kb. 100–100 cm³ közelítőleg 5 tömeg %-os sósav, salétromsav- és nátrium-hidroxid-oldat van. A tálcán található vegyszerek és eszközök segítségével határozza meg az egyes üvegek tartalmát! (Vizsgálatait ne csak kizárásos alapon végezze el! A három oldat sűrűsége gyakorlatilag 1 g/cm³-nek tekinthető.)

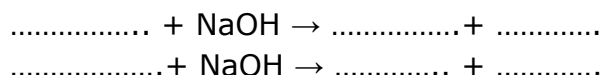
Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 db folyadéküveg az ismeretlen oldatokkal
- 2 db főzőpohár (100 cm³)
- 3 db mérőhenger (10 cm³)
- 3 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- nátrium-hidroxid-oldat (5 tömeg%)
- sósav (5 tömeg %)
- salétromsavoldat (5 tömeg%)
- fenolftalein indikátor cseppentős üvegben
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjt

A beazonosítandó, 5 tömeg %-os oldatok tömege: $m = \rho \times V = 100\text{cm}^3 \times 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 100\text{g}$

anyag	oldott anyag tömege(g)	moláris tömeg($\frac{\text{g}}{\text{mol}}$)	anyagmennyiség (mol)
NaOH			
HCl			
HNO ₃			

- a) Mindhárom oldatból töltünk a 3 kémcsőbe és **fenolftalein** indikátorral beazonosítjuk a-ot, ebben változik az indikátor színe.
- b) A két ismeretlen azonos térfogatnyit mérünk két főzőpohárba és reagáltatjuk fenolftaleines NaOH-al.



Mindkét **mólarányban** reagál a lúggal.

A számítás szerint azonos térfogatnyi oldat-bólanyagmennyiséget tartalmaz, mint HNO₃-ból, ezért titrálva

13. Három sorszámozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – a következő három színtelen folyadékot találja: ezüst-nitrát-oldat, nátrium-karbonát-oldat és nátrium-hidroxid-oldat. A tálcán lévő vegyszerek és eszközök segítségével azonosítsa a három kémcső tartalmát! Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 darab sorszámozott kémcső az oldatokkal
- ezüst-nitrát-oldat
- nátrium-karbonát-oldat
- nátrium-hidroxid-oldat
- sósav (2 mol/dm^3)
- salétromsavoldat (1 mol/dm^3)
- ammóniaoldat (2 mol/dm^3)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) Az **AgNO₃** oldat azonosítására alkalmas a

b) A **Na₂CO₃** oldat és

c) A **NaOH** oldat

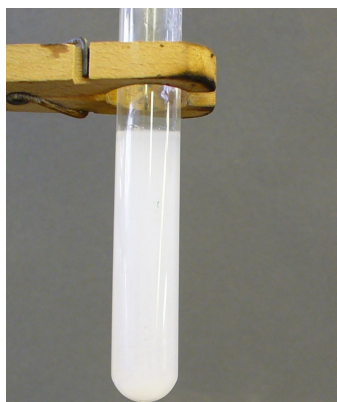
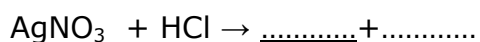
14. Három sorszámozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – nátrium-nitrát-, ezüst nitrát-, és nátrium-karbonát-oldat található. A tálcán lévő vegyszerek és eszközök segítségével azonosítsa a három kémcső tartalmát! Írja fel a szükséges reakcióegyenleteket is!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 darab sorszámozott kémcső az ismeretlen oldatokkal
- kémcsőállvány
- ezüst-nitrát-oldat
- nátrium-nitrát-oldat
- nátrium-karbonát-oldat
- sósav (2 mol/dm^3)
- salétromsavoldat (1 mol/dm^3)
- nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm^3)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Mindhárom kémcső tartamához HCl-ot adagolunk.

a) Az **AgNO₃** oldat azonosítására alkalmas a **HCl**-oldat,.....



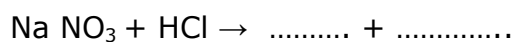
1. ábra: ezüst- klorid⁶

b) A **Na₂CO₃** oldat és **HCl** reakciójában.....



2. ábra: karbonát és sósav reakciója⁷

c) A **NaNO₃** oldat és a **HCl**



⁶ Forrás: <http://3.bp.blogspot.com/-1SZQ79J9mhI/UU3HiWXv0pI/AAAAAAAAACg/IohZD2eeoM/s1600/FEH%C3%89R+K%C3%8DS%C3%89RLET.jpg>

⁷ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/139.jpg>

5. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 15.-17.

15. Egy kis edényben fehér port talál. Sósav és desztillált víz segítségével állapítsa meg, hogy ez nátrium-karbonát vagy kálium-bromid vagy kalcium-karbonát! Írja fel a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- edény az ismeretlennel
- vegyszeres kanál
- 2 darab kémcső
- kémcsőállvány
- sósav (2 mol/dm^3)
- desztillált víz
- szilárd nátrium-karbonát
- szilárd kalcium-karbonát
- szilárd kálium-bromid
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) Oldódás **vízben**: ha **nem oldódik**, akkor a por, ha oldódik, akkor nem az.

b) Az oldatot sósavval reagáltatva: ha **észlelünk CO_2 fejlődést**, akkor,



ha **nincs** gázfejlődés, akkor volt a szilárd por.



16. A tálcán található (megfelelően kiválasztott) vegyszer(ek) és eszközök segítségével határozza meg, hogy az (1) – (3) sorszámozott kémcsövekben az alábbiak közül melyik vegyület vizes oldata van: nátrium-karbonát, nátrium-nitrát, nátrium-foszfát!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 db kémcső az ismeretlen oldatokkal
- 3 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- nátrium-karbonát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- nátrium-nitrát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- nátrium-foszfát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- sósav (1 mol/dm^3)
- nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm^3)

- fenolftalein indikátor
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Az oldatokat elfelezzük.

a) Mindhárom oldathoz **fenolftaleint** adunk. A só erős savból és erős bázisból keletkezik, tehát nem hidrolizál, így **semleges** kémhatású, **színtelen** marad a fenolftalein.

A
a fenolftaleines oldat színű lesz.

b) A és a megkülönböztethető egymástól a **sósav**val szembeni viselkedésükkel,

..... + ..HCl →

..... + ..HCl →

17. A tálcán található vegyszerek felhasználásával végezzen el három különböző kémcsőkísérletet, amelyben egy redoxi reakció, valamint egy-egy gázfejlődéssel, illetve csapadékképződéssel járó (nem redoxi-) reakció játszódik le! Írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 darab kémcső
- kémcsőállvány
- vegyszeres kanál
- 2 darab óraüvegen a szilárd anyagok
- kénsavoldat (1 mol/dm³)
- sósav (2 mol/dm³)
- bárium-nitrát oldat (0,5 mol/dm³)
- cinkszemcse
- mészkődarab
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) redoxi reakciókban változik a reakciópartnerek oxidációs száma, reakcióegyenlet:

b) gázfejlődéssel járó és nem redoxi reakció:



1. ábra: karbonát és sósav reakciója⁸

c) csapadékképződéssel járó, nem redoxi reakció:

⁸ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/139.jpg>

6. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 18.-21.

18. Két számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – ammónia-, illetve nátrium-hidroxid oldat van. A tálcán található vegyszerek közül válassza ki azt az egyet, amelyikkel egyértelműen azonosítható a két folyadék! Végezze el a kísérleteket, adja meg tapasztalatait, és írja fel a lezajlott reakciók ionegyenletét is!

Szükséges eszközök és anyagok:

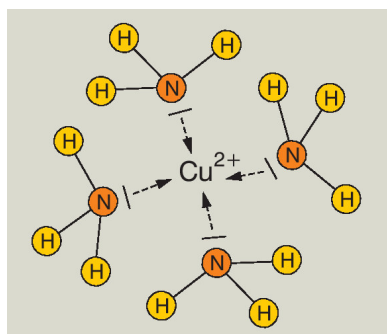
- műanyag tálca
- 2 sorszámozott kémcső az ismeretlenekkel
- kémcsőállvány
- nátrium-hidroxid-oldat (2 mol/dm^3)
- ammóniaoldat (2 mol/dm^3)
- sósav (2 mol/dm^3)
- réz(II)-szulfát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- nátrium-karbonát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A CuSO_4 -al mindkét azonosítandó lúg csapadékot képez, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, világoskék csapadék keletkezik.



1. ábra: réz-hidroxid⁹

a) **Ammóniafeleslegben**.....



2. ábra: komplexképződés¹⁰



3. ábra: a komplex oldata¹¹

⁹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1889.jpg>

¹⁰ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/1136.jpg>

¹¹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2616U/2/extra/4750.jpg>

Ammóniával a reakció:

b) **NaOH feleslegben**

Reakcióegyenlet:

19. Öntsön kémcsőbe egy ujjnyi réz(II)-szulfát-oldatot. Cseppenként adagoljon hozzá kb. kétszeres térfogatú ammóniaoldatot. Figyelje meg a közben bekövetkező változásokat!

Öntsön egy üres kémcsőbe félujjnyi ammóniaoldatot, majd cseppenként adagoljon hozzá háromujjnyi térfogatú réz(II)-szulfát-oldatot. Figyelje meg a közben bekövetkező változásokat! Értelmezze a kísérletek tapasztalatait, magyarázza az eltéréseket!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 2 db üres kémcső
- réz(II)-szulfát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- ammóniaoldat (2 mol/dm^3)
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) Az első esetben a réz(II)-szulfát az ammónia első cseppjeivel.....



4. ábra: réz-hidroxid¹²



5. ábra: komplex¹³

¹² Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2616U/2/extra/4749.jpg>

¹³ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2616U/2/extra/4750.jpg>

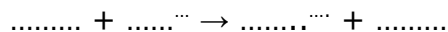
b) A második kémcsőnél fordítva adagoljuk a reagenseket.
A kezdeti ammóniafelesleg.....

20. Töltsön egy főzőpohárba vas(II)-szulfát-oldatot, egy másik főzőpohárba pedig réz(II)-szulfát-oldatot! Csipesz segítségével a vas(II)-szulfát-oldatba helyezzen egy rézlemez, a réz(II)-szulfát-oldatba pedig vaslemez! Várakozzon néhány percet, majd a csipesszel vegye ki a fémlemezeket, és helyezze azokat egy-egy óraüvegre! Magyarázza meg a látottakat! Írja fel a reakció(k) ionegyenletét!

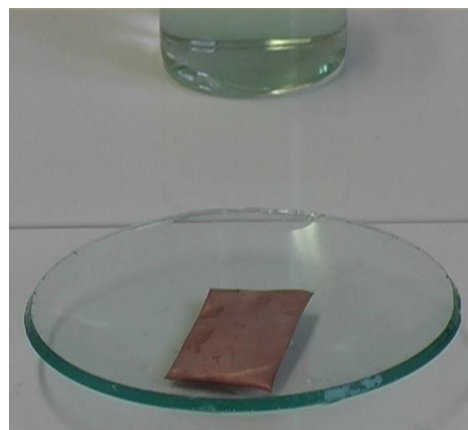
Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 darab kisebb főzőpohár
- 1 darab csipesz
- 2 darab óraüveg
- vas(II)-szulfát-oldat (0,5 mol/dm³)
- réz(II)-szulfát-oldat (0,5 mol/dm³)
- rézlemez
- vaslemez
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A réz(II)-szulfát oldatba helyezett **vaslemezen****kiválás** tapasztalható, a kisebb standardpotenciálú a nagyobb ϵ° -ú**-iont**:



6. ábra: réz(II)-szulfát oldatba helyezett vaslemez ¹⁴



7. ábra: vas-szulfát oldatba helyezett rézlemez¹⁵

¹⁴ Forrás:

http://www.google.hu/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CEEQFjAD&url=http%3A%2F%2Fkemia.fazekas.hu%2FKiserletek%2FPPTs%2F38.%2520Vas%28II%29-szulf%25C3%25A1t%2520%25C3%25A9s%2520%2520r%25C3%25A9z%28II%29-szulf%25C3%25A1t%2520%25C3%25A9s%2520vas.ppt&ei=jnLOU8SVBomp7AbEjYGIAQ&usq=AFQjCNHCZ8AZMI3ODpVt5g6gk-7jX_1nTw&sig2=-5ScBYn1ZMEV_FWKmNDE8w&bvm=bv.71198958,d.ZGU

¹⁵ Forrás: u.a. mint a 14.

A vas(II)-szulfát oldatba helyezett **rézlemez**nél**változás**, mert fordítvamegy végbe a folyamat.

21. Cink- és ólomlemezt kell egymástól megkülönböztetni vas(II)-szulfát-oldat, táramérleg és főzőpoharak felhasználásával. **Hogyan végezné el a kísérletet? Adja meg a várható tapasztalatokat! Írja fel a végbemenő folyamat(ok) reakcióegyenlete(i)t!**

Kezdetként megmérjük a lemezek tömegét.

A fémek standardpotenciáljai (ε°) növekvő sorrendben $\varepsilon^\circ(\text{.....}) < \varepsilon^\circ(\text{.....}) < \varepsilon^\circ(\text{.....})$.

A kisebb standardpotenciálú (ε°) fém redukálja a nagyobb ε° -ú fém ionját az oldatban, ezért fémkiválás történik a felületén, az felületén pedig nem.

A végbemenő reakció:

A cink és a vas moláris tömegeit összehasonlítva ($M_{\text{Zn}} = 65,3 \text{ g/mol}$, $M_{\text{Fe}} = 55,8 \text{ g/mol}$) megállapítható, hogy ekvimoláris mennyiségek esetén, nagyobb tömegű kerül oldatba, mint amekkora tömegűválk ki a lemez felületén.

Tehát az a lemez, amelyiknek a folyamat végén **lesz a tömege**, mint kezdetben volt, az a

Azlemez esetében

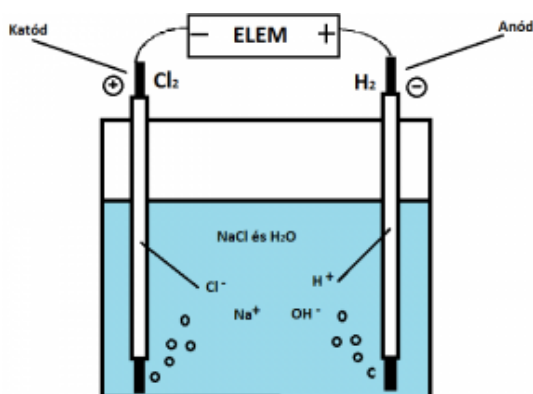
7. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 22.-24.

22. Kis méretű főzőpohárba konyhasóoldatot öntünk. Két grafit rudat mártunk az oldatokba, amelyeket fémdróttal egy 9 V-os elemhez csatlakoztatunk. A két elektródon gázfejlődést tapasztalunk. Két szűrőpapírcsíkot olyan kálium-jodidoldatba mártunk, amelyhez előzőleg néhány csepp keményítőoldatot kevertünk. A papírcsíkokat a két elektród fölé tartva az egyik esetben jellegzetes elszíneződést tapasztalunk. Adja meg, melyik elektród közelében és milyen színváltozást tapasztalunk! Értelmezze a tapasztalatokat! Melyik gázt mutattuk ki a színreakcióval, melyik elektródon fejlődött ez a gáz? Írja fel a lejárlott reakciók egyenleteit.

A **katód**on a grafit elektródákon

Az **anódon**

A keletkező a KI oldationjait és a **keményítőt** is tartalmazó szűrőpapírt **az elemi jód**. Reakcióegyenlet:



1. ábra: NaCl elektrolízise¹⁶

23. Egy 9 V-os elemről lekopott a pólusok jelölése. Ennek meghatározására öntsön Petri-csészébe kevés nátrium-szulfát-oldatot, adjon hozzá néhány csepp fenolftalein indikátort. Áztasson egy darabka szűrőpapírt az oldatba, helyezze sima felszínre (például a Petri-csésze fedelére vagy egy csempére), és nyomja az elem mindkét kivezetését a nedves papírra. A megfigyeltek alapján azonosítsa az elem két pólusát! Írja fel az elektródokon zajló egyenleteket is!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 9 V-os elem (a pólusok jelölése lekaparva vagy lefestve)
- Petri-csésze vagy csempelap
- szűrőpapír
- nátrium-szulfát-oldat (2 mol/dm^3)
- fenolftalein indikátor
- desztillált víz
- védőszemüveg

¹⁶ Forrás: <http://www.fizkemkiserletek.eoldal.hu/cikkek/natrium-klorid--konyhaso--elektrolizise.html>

- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A Na_2SO_4 oldat elektrolízisekor aelektrolízise játszódik le mindkét elektródán.

A katódon

Az anódon

A **fenolftalein** anál, tehát a pólusnál fogra színeződni, ahol lúgos kémhatás jön létre..

24. Öntsön egy-egy kémcsőbe desztillált vizet, illetve sósavat. Cseppentsen fenolftalein indikátort a desztillált vízbe. Tegyen mindkét folyadékba egy darabka magnéziumforgácsot. Értelmezze a tapasztalatokat! Írja fel a lezajlott reakció(k) egyenlete(i)t! Ha nincs változás, melegítse!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- magnéziumforgács
- 2 darab üres kémcső
- sósav (2 mol/dm^3)
- desztillált víz
- fenolftalein indikátor
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) A **desztillált vizet** tartalmazó kémcsőben el a reakció, a **Mg a vizet**hőmérsékletén bontja.



2. ábra: magnézium és fenolftaleinos víz reakciója¹⁷

..... kémhatású oldat keletkezik. $\text{Mg} + \dots \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

b) A **HCl**-t tartalmazó kémcsőbenkeletkezik, az oldatban található fenolftalein kémhatást jelez,, mivelhidrolizál az savból ésbázisból keletkező



¹⁷ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4270.jpg>

8. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 25.-27.

25. Egy darabka háztartási alufóliát higany(II)-klorid-oldatba mártunk. Miután kivesszük az oldatból, szűrőpapírral leitatjuk a rajta maradt folyadékcspepeket, majd két darabra tépjük. Az egyik darabkát a szűrőpapíron hagyjuk, a másikat egy kémcsőben lévő desztillált vízbe tesszük. Ismertesse és magyarázza a tapasztalható jelenségeket, és írja fel a szabad levegőn és a vízben lezajlott reakciók egyenletét is!

A HgCl₂-oldat

a) Levegőn



A reakcióegyenlet:

1. ábra: alumínium gyors oxidációja¹⁸

b) desztillált vízzel

A reakcióegyenlet:



2. ábra. alumínium és víz reakciója¹⁹

26. Három számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – reagens nátrium-hidroxid-oldatot, desztillált vizet, illetve sósavat talál. A tálcán található anyagok segítségével azonosítsa a három folyadékot!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 sorszámozott kémcső az ismeretlenekkel
- nátrium-hidroxid-oldat (2 mol/dm³)
- desztillált víz
- sósav (2 mol/dm³)
- kalciumszemcsék
- fenolftalein indikátor

¹⁸ Forrás: <http://hirmagazin.sulinet.hu/hu/tudomany/az-aluminium-korrozioja>

¹⁹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4272.jpg>

- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) **Fenolftaleinnel** beazonosítható a, mivelban a fenolftalein színű, színtelen.

b) A két színtelenül maradt kémcsőbe **Ca** szemcsét dobunk. Mindkettőnél gázfejlődést észlelünk, de az egyiknél **színtelen** maradt a **fenolftaleines** oldat, ebben van a
 $Ca + \dots \rightarrow \dots + \dots$

Amelyik kémcsőben a **Ca** szemcse bedobása utánszínű lett a **fenolftaleines** oldat, abban a kémcsőben volt a, mert a reakcióbankémhatású oldat keletkezett.



27. Három számozott edényben – ismeretlen sorrendben – a következő sötét színű porok vannak: réz(II)-oxid, grafit, cink. A tálcán található vegyszerek segítségével azonosítsa a három anyagot! Írja fel a végbement reakciók egyenletét is!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 sorszámozott edény
- réz(II)-oxid
- grafitpor
- cinkpor
- 3 db üres kémcső
- 3 db vegyszeres kanál
- kémcsőállvány
- 20%-os sósav
- desztillált víz
- borszeszégő vagy gázégő
- gyufa
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) **Sósavat** használva **a grafit**,de a igen.

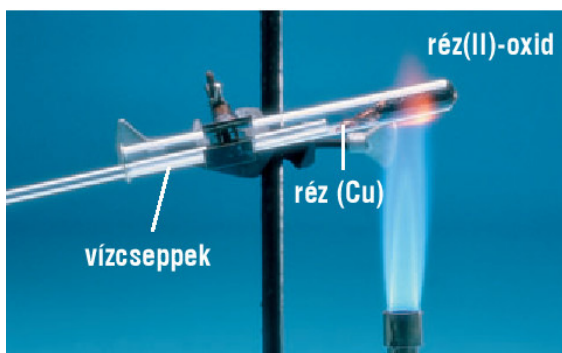
Milyen észlelhető jelenség különbözteti meg a reakciókat?

b) **Zn** + HCl

b) **CuO** +HCl

9. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 28.-30.

28. Egy kémcsőbe réz(II)-oxidot helyezünk. A kémcsövet kissé ferdén – szájával lefelé – állványba rögzítjük. Hidrogéngázt állítunk elő. A negatív durranógázpróba elvégzése után a tiszta hidrogéngázt üvegcsövön a réz(II)-oxidra vezetjük. Kis ideig várunk, amíg az áramló hidrogén a levegőt kiszorítja a kémcsőből. Ezután a Bunsen-égő lángjával hevítjük a réz(II)-oxidot. Mit tapasztalunk néhány perc elteltével? Ismertesse a lejátszódó folyamatot, elemezze a hidrogén szerepét! Miért kellett elvégezni a durranógázpróbát?



1. ábra: réz-oxid redukciója hidrogénnel²⁰

A H_2 magas hőmérsékleten számos vegyületből képeselvonni, tehát.....-szer.

Reakcióegyenlet:

a) A tapasztalat az, hogy színű elemi

b) A durranógázpróbát azért kellett elvégezni, hogy megbizonyosodjunk arról, hogy **Negatív** a durranógázpróba, ha a gáz.....

A **pozitív** durranógázpróba esetében a hidrogén-oxigén gázkeverék

29. Két kémcső mindegyikébe öntsön kb. egyujjnyi brómos vizet. Az első kémcső tartalmához öntsön ugyanennyi benzint, a második kémcső tartalmához szintén egyujjnyi $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatot. Rázza össze a kémcsövek tartalmát! Figyelje meg a változásokat! Magyarázza meg a látottakat! Kémiai reakció esetén egyenletet is írjon!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 darab kémcső
- kémcsőállvány
- brómos víz
- benzin

²⁰ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4181.jpg>

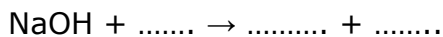
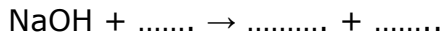
- nátrium-hidroxid-oldat (0,1 mol/dm³)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) A **brómos** vizet összerázva a **benzinnel**, bróm a benzinben és a fázisban sötétebb, vörösesbarna színű lesz az oldat.

b) A bróm vizes oldata kémhatású:



Ha **NaOH**-al reagáltatjuk, az oldat, reakció játszódik le.



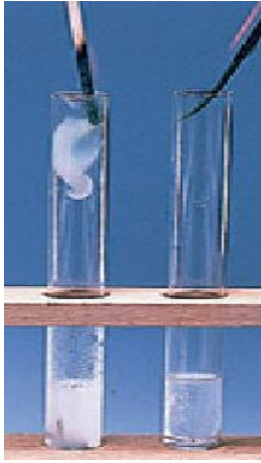
30. A tálcán található (megfelelően kiválasztott) vegyszer(ek) és eszközök segítségével határozza meg, hogy az (1)–(3) sorszámozott kémcsövekben az alábbiak közül melyik vegyület vizes oldata van: sósav, nátrium-klorid-oldat, nátrium-hidroxid-oldat!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 db kémcső az ismeretlen oldatokkal
- 3 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- sósav (1 mol/dm³)
- nátrium-klorid-oldat (1 mol/dm³)
- nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm³)
- ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm³)
- kénsavoldat (1 mol/dm³)
- alumíniumreszelék
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Felét az oldatoknak áttöltjük az üres kémcsövekbe.

a) Mivel az **Al**, **alumínium**mal reagáltatjuk mind a három oldatot, a **NaCl**, de a NaOH és a HCl



2. ábra: alumínium reakciója sósavval és NaOH-al²¹

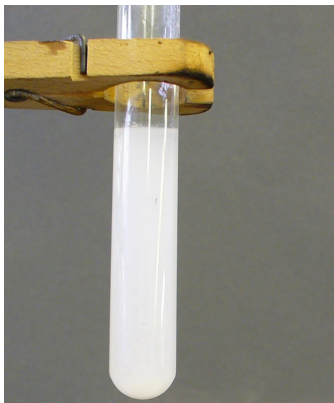
A reakciók: .. Al + .. HCl →+

.. Al + .. NaOH + 6 H₂O → +

b) A közel hasonló tapasztalatot adó HCl és NaOH oldatokba **AgNO₃** oldatot adagolunk.

A **HCl** erős sav,

..... + →



3. ábra: ezüst- klorid²²

c) A **NaOH** **AgNO₃**-al.

²¹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/575.jpg>

²² Forrás: http://3.bp.blogspot.com/_1SZQ79J9mhI/UU3HiWXv0pI/AAAAAAAAACg/IohZD2eeoM/s1600/FEH%C3%89R+K%C3%8DS%C3%89RLET.jpg

10. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 31.-33.

31. Végezze el a következő kísérletet! A tálcán található egyik kémcsőbe öntsön kb. 4 cm³ hidrogén-peroxid oldatot, a másik kémcsőbe kb. 2 cm³ keményítő oldatot, és adjon hozzá kb. 2 cm³ kálium-jodid oldatot! A két kémcső tartalmát öntse össze! Ismertesse a tapasztalatokat, és magyarázza meg a változás okát! Írja le a lejátszódó folyamat egyenletét! Mi volt a hidrogén-peroxid szerepe a reakcióban?

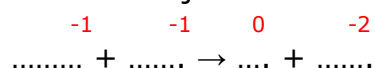
Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 2 darab kémcső
- vegyszeres kanál
- 5%-os hidrogén-peroxid-oldat
- 1%-os keményítőoldat
- kálium-jodid-oldat
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

1. kémcső: H₂O₂- oldat

2. kémcső: keményítő és KI-oldat

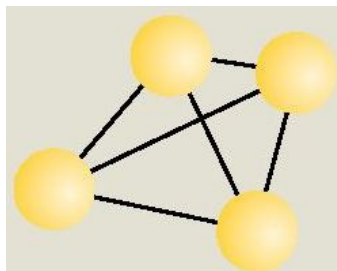
Összeöntve a lejátszódó reakció:



A H₂O₂**szerként** viselkedik, a jodidionokat elemi jóddá, ami a **keményítővel** színt eredményez. A színreakció magyarázata az, hogy

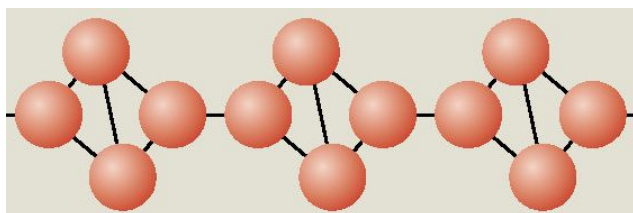
32. Egy állványhoz rögzített, hosszúkás fémlap egyik végére kis darabka vörösfoszfot, a másik végére körülbelül azonos mennyiségű fehérfoszfot teszünk. A fémlapot – Bunsen-égő segítségével – pontosan a közepén melegíteni kezdjük. Ismertesse, mi történik ezután a két foszfor módosulattal! Adja meg az eltérés anyagszerkezeti okát, és írja fel a reakció(k) egyenlete(i)t is!

- a) A fehérfoszfor molekulákat hoz létre, kristályrácsa, kötésekkel összetartott Ezért az olvadáspontja és a gyulladáspontja.



1. ábra: fehérfoszfor molekula²³

b) A vörösfoszforrácsba rendeződik, ezért az összetartó.....
.....kötések miatt az olvadáspontja és a gyulladáspontja.



2. ábra: vörösfoszfor láncrészlet²⁴

A fémlapon egyszerre, azonos mértékben melegítve a két módosulatot,



3. ábra: a két foszformódosulat égése²⁵

Égéskor, pontosabban P_4O_{10} keletkezik mindkét módosulatból.

..... + \rightarrow illetve, figyelembe véve az oxid szerkezetét: $P_4 + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$

33. Három számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – nátrium-hidrogénszulfát, nátrium-hidrogén-karbonát és nátrium-szulfát vizes oldata van. A tálcán található indikátorok segítségével azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Magyarázza a tapasztalatokat és írja fel a semlegetől eltérő kémhatások kialakulásának egyenletét is!

Szükséges anyagok és eszközök:

- műanyag tálca

²³ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2612/11/content/1903.jpg>

²⁴ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2612/11/content/1903.jpg>

²⁵ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2612/11/extra/252.jpg>

- kémcsőállvány
- 3 db sorszámozott kémcsőben az ismeretlenek
- 6 db üres kémcső
- nátrium-hidrogén-szulfát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- nátrium-hidrogén-karbonát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- nátrium-szulfát-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- desztillált víz
- fenolftalein indikátor
- metilnarancs indikátor
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Hidrolízis közben a víz protont ad le a sójának, vagy protont vesz fel a sóionjától. Ha a só hidrolizál, a só vizes oldata lúgos vagy savas.

a) A **NaHSO₄** lúg és sav savanyú sója, ami miatt azionja még protont tud a víz....., **kémhatású** az oldata.
 + H₂O → +

b) A **NaHCO₃** lúg és sav savanyú sója, ami miatt azionja protont tud a víz....., **kémhatású** az oldata.
 + H₂O →+

c) A **Na₂SO₄** sav és lúg sója, ionjai, az oldata

A metilnarancs 3-4-es pH-nál vált színt. Savban, semleges közegben és lúgban A fenolftalein savban, semleges oldatban, lúgban

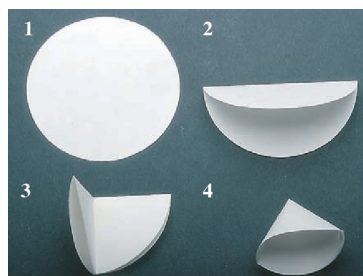
vegyület	fenolftalein színe	metilnarancs színe	kémhatása
NaHSO ₄			
NaHCO ₃			
Na ₂ SO ₄			

11. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 34.-36.

34. A kiadott edényben az alábbi négy szilárd anyag közül kettő keveréke van. A vegyületek: szilícium-dioxid, kalcium-karbonát, nátrium-klorid, kálium-nitrát. A tálcán lévő eszközök és vegyszerek közül a megfelelőeket kiválasztva azonosítsa a porkeverék két összetevőjét! Tapasztalatait és következtetéseit reakcióegyenletekkel is támassa alá!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- edény a porkeverékkel
- 3 db üres kémcső
- vegyszeres kanál
- szilícium-dioxid, kalcium-karbonát, nátrium-klorid, kálium-nitrát közül kettő keveréke (a porkeverék legalább egy vízben rosszul oldódó anyagot tartalmaz)
- sósav (2 mol/dm³)
- salétromsav-oldat (2 mol/dm³)
- ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm³)
- desztillált víz
- kis üvegtölcsér
- szűrőpapír
- olló
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

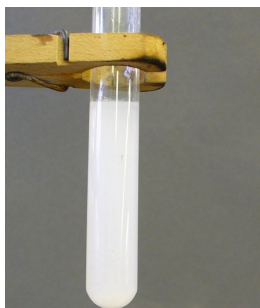


1. ábra: szűrőpapír hajtogatása²⁶

A porkeveréket vízben feloldjuk, majd üvegtölcsérrrel, szűrőpapírral leszűrjük az oldatot.

a) vagy oldódik vízben

Először az oldatot vizsgáljuk **AgNO₃**-al. Ha **nem keletkezett csapadék**, akkor volt a vízben oldódó alkotója a porkeveréknek, ha **csapadék keletkezik**, akkor a porkeverék-ot tartalmazott.



..... + →↓ (ionegyenlet)

..... + →↓ +

2. ábra: ezüst- klorid²⁷

b) vagy nem oldódik vízben. A **sósavval CO₂** gázfejlődés közben reagál, a **nem reagál a sósavval**.

²⁶ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2608/11/content/4145.jpg>

²⁷ Forrás: http://3.bp.blogspot.com/_1SZQ79J9mhI/UU3HiWXv0pI/AAAAAAAAACg/IohZD2eeoM/s1600/FEH%C3%89R+K%C3%8DS%C3%89RLET.jpg



3. ábra: CO₂ fejlődés²⁸

35. Négy, üveglappal letakart gázfelfogó henger színtelen gázokat tartalmaz. Két-két hengert egymás felé fordítunk, majd az üveglapok kihúzásával összenyitjuk a gáztereket. Az egyik esetben sűrű, fehér füst keletkezik, a másik hengerpár gázterében vörösbarna gáz képződik. Mindkét esetben a két henger a reakció során erősen „egymáshoz tapad”. Állapítsa meg, mely gázok lehettek eredetileg a hengerekben!

Értelmezze a tapasztalatokat, és írja fel a lezajlott reakciók egyenletét! Adja meg a reakciók típusát is!

a) A sűrű **fehér füst** nagyon finom eloszlású, kristályos anyagra utal, ami valószínűleg az

....., ami a és az reakciójában, egy reakcióban keletkezett.



4. ábra: HCl és NH₃ reakciója²⁹

A reakcióegyenlet:

b) A **vörösbarna szín** ajellegzetes színe.



5. ábra: nitrogén-dioxid³⁰

²⁸ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/139.jpg>

²⁹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2612/11/content/1897.jpg>

³⁰ Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Nitrog%C3%A9n-dioxid>

A kiindulási anyagok az és a volt, reakcióban egyesültek.

A reakcióegyenlet:

A **vákuumhatás** pedig arra utal, hogy a reakció közben **csökkenés** következett be, ezért a hengerek belsejében **kisebb** lett a nyomás a kezdeti légköri nyomáshoz viszonyítva és a nagyobb külső nyomás miatt a hengerek összetapadtak.

36. Négy kémcsőben fehér, szilárd anyagokat vizsgálunk, amelyek –ismeretlen sorrendben – a következők: CaO, P₂O₅, CaCO₃, KNO₃. A következő táblázat az oldási próbáikkal, és a vizes oldathoz adott indikátorok színével kapcsolatos tapasztalatokat tartalmazza:

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső	4. kémcső
oldhatóság vízben	oldódik	nem oldódik	oldódik	oldódik
fenolftalein	színtelen	-	színtelen	bíborvörös
metilnarancs	piros	-	sárga	sárga

Értelmezze a tapasztalatokat, és ez alapján azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Írja fel a semlegestől eltérő kémhatás esetén a vízzel való reakció egyenletét is!

Az **1.** kémcsőben az indikátorok színe alapján kémhatású oldat van, a **3.**-ban, a **4.**-ben pedig kémhatású.

- a) **CaO** reagál a vízzel, oldata kémhatású → ... kémcsőben van
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\dots\dots$
- b) **P₂O₅** reagál vízzel, oldatakémhatású → kémcsőben van
 $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\dots\dots$
- c) **CaCO₃** reagál vízzel, és → kémcsőben van
- d) **KNO₃** oldódik vízben, de a sóbázisból és savból származik, ezért hidrolizál, oldata → kémcsőben van

12. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 37.-39.

37. Három számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – híg sósav, híg salétromsavoldat, illetve konyhasóoldat van. A tálcán található anyagok és eszközök segítségével azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Írja fel a meghatározással kapcsolatos reakciók ioneqyenletét!

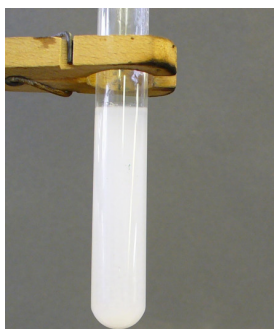
Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 db sorszámozott kémcső az ismeretlenekkel
- 3 db üres kémcső
- sósav ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- salétromsavoldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- konyhasóoldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- ezüst-nitrát-oldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- pH-papír (színskálával)
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) **Indikátor** segítségével beazonosítható a(semleges az oldata, $\text{pH} = 7$), a két sav pH értéket jelez ($\text{pH} = \dots = -\lg 10^{\dots}$)

b) A savakat az AgNO_3 -al lehet egymástól megkülönböztetni. A **sósav**os reakciót ad, a **salétromsav**

A sósavban a HCl disszociált állapotban van, mert sav.



1. ábra: ezüst- klorid³¹

38. Öntsön kevés vas(III)-klorid oldatot két kémcsőbe, majd adagoljon az egyikhez változásig nátrium-hidroxid-oldatot. Ennek a kémcsőnek a tartalmához ezután adagoljon sósavat. A másik kémcsőben lévő vas(III)-klorid-oldathoz adagoljon kevés kálium-jodid-oldatot, majd öntsön kb. 1 cm^3 benzint (hexánt) a

³¹ Forrás: <http://3.bp.blogspot.com/-1SZQ79J9mhI/UU3HiWXv0pI/AAAAAAAAACg/IohZD2eeoM/s1600/FEH%C3%89R+K%C3%8DS%C3%89RLET.jpg>

rendszerhez és rázza össze. Ismertesse az összes megfigyelését és magyarázza a tapasztaltakat!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- vas(III)-klorid oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- nátrium-hidroxid oldat (1 mol/dm^3)
- sósav (1 mol/dm^3)
- kálium-jodid-oldat ($0,5 \text{ mol/dm}^3$)
- benzin (vagy hexán)
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) Az első kémcsőben a **NaOH** hatására keletkezik, majd a **sósav** hatására a egy reakcióban.

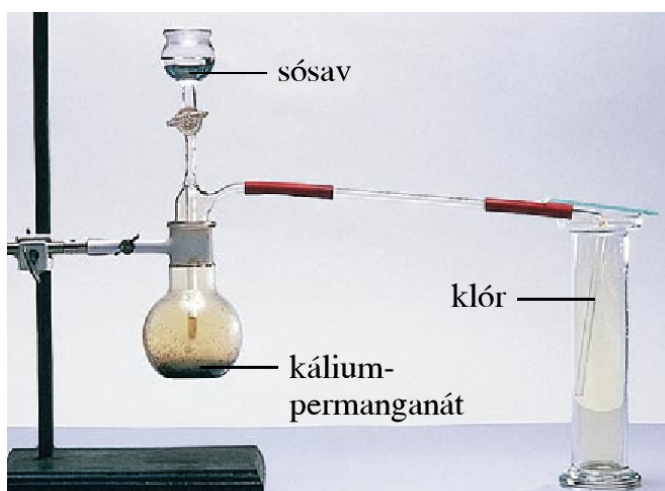
A reakciók:



b) A második kémcsőben a **vas(III)-ionokat****ják a jodid ionok**, keletkezik, ami az apoláris **benzin**ben(hexánban) feloldódva színű oldatot hoz létre.



39. Szilárd kálium-permanganátra sósavat csepegtetünk, majd a fejlődő gázt üveghengerben fogjuk fel. A gázzal megtöltött üveghengerbe ezután megnedvesített színes papírt helyezünk. Adja meg és magyarázza a kísérlet minden tapasztalatát! Írja fel a gáz előállításának reakcióegyenletét! Hogyan kell tartani a gáz felfogása közben az üveghengert? Miért?



2. ábra: klór előállítása³²

³² Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mblite/MS-3151/5/content/4186.jpg>

a)szer hatására a sósavból**gáz** fejlődik, a ionegyenlet:

.....

A teljes reakcióegyenlet oxidációs számokkal:

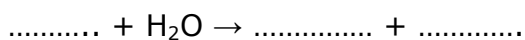
.....

A reakció lényege a sósavtartamának azja.

b) A keletkezettt **szájával** **tartott edényben** is fel lehet fogni, mert sűrűsége($\rho_{\text{rel}} = \dots\dots\dots$) a levegőnél.

c) A megnedvesített színes papír
Agáz miközben oldódik a vízben, a vízzel reakcióba lép:

.....



A keletkezőfény hatására bomlik:



Az így keletkező **atomos oxigén** felelős a
hatásáért.

13. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 40.-43.

40. Három kémcsőben a következő anyagok vannak ismeretlen sorrendben: desztillált víz, vezetékes víz és kalcium-klorid-oldat. Az óraüvegen található szappanforgács segítségével határozza meg a kémcsövek tartalmát! Válaszát indokolja!

Szükséges eszközök és anyagok:

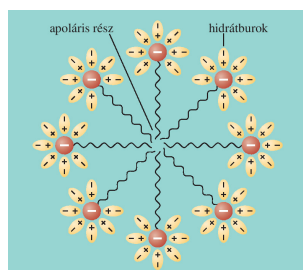
- műanyag tálca
- vegyszeres kanál
- 3 darab sorszámozott kémcső az ismeretlenekkel
- kémcsőállvány
- szappanforgács
- óraüveg
- desztillált víz
- vezetékes víz
- kalcium-klorid-oldat (0,5 mol/dm³)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Mindhárom kémcsőbe szappanforgácsot teszünk és összerázzuk.

A megfigyelés: A **desztillált víz**, a **kútvíz** csak, a **kalcium-klorid**ot tartalmazó kémcsőben pedig keletkezik. Ha a kútvíz nagyon kemény, ott is megfigyelhető

A szappanos **desztillált víz** képez.

Mi a habképződés magyarázata?



1. ábra: micella³³

A kalciumionokat (és magnéziumionokat) tartalmazó **kútvíz**ben és **kalcium-klorid**-oldatban (kemény vízben) a **szappan**, mert az anyaga, a nátrium-sztearát átalakul vízben rosszul oldódó



³³ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1860.jpg>

A Ca^{2+} mennyisége befolyásolja a habképződés mértékét, az anionokat megköti, a micellaképződést is gátolja.

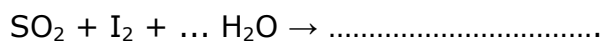
41. Szilárd nátrium-szulfitra sósavat csepegtetünk, és a folyamatban fejlődő gáz egy részét Lugol-oldatba, másik részét kén-hidrogénes vízbe vezetjük. Írja le és magyarázza meg a várható tapasztalatokat, és adja meg a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét!

A lejátszódó reakció:



A keletkező **kén-dioxid** gáz reakciópartnertől függőenszerként illetveszerként is viselkedhet. Oxidációs számokat is írjuk ki a reakciókban!

a) SO_2 a **Lugol**-oldatot, elemi jódtartalmát, itt**szer**:



b) SO_2 a **kén-hidrogént**, itt**szer**. Mi figyelhető még meg?



42. Egy kémcsőbe kénport töltünk, és forrásig melegítjük. Végül a folyékony ként hideg vízbe öntjük. Ismertesse és magyarázza meg a változásokat!



2. ábra: a kén olvasztása³⁴

A kénnek 3 jelentősebb allotróp módosulata van (eltérő körülmények között, eltérő kristályszerkezetet vesznek fel).

a. **Rombos**:

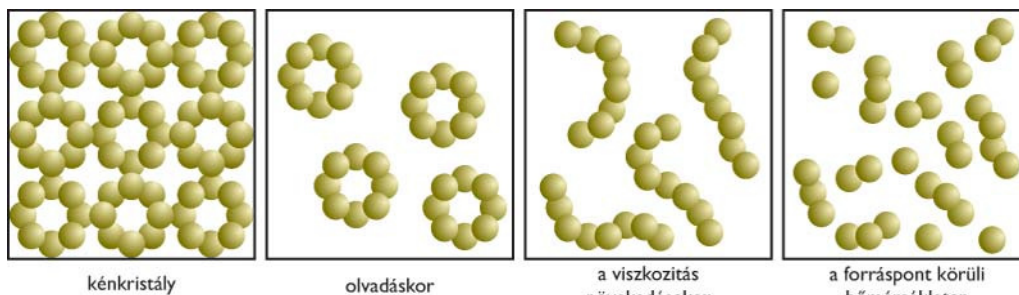
b. **Monoklin** kén:

c. **Amorf** kén

³⁴ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2612/11/content/867.jpg>

A kén olvasztása: Az ábrák alapján, a hőmérsékletek segítségével magyarázzuk meg a szerkezet változásokat!

- 119°C: A kén megolvasztásakor először a kristályrácsot összetartó, gyenge..... kötések hasadnak fel.....
 - 170-180 °C-on, az erősebb kötéssel
.....Az olvadék
.....
 - Tovább hevítve, kb. 300°C-on, Fokozatosan
válík, de a színe
 - A forrásban lévő olvadékot (444,6°C) hirtelen hideg vízbe öntve
 - Az kénből állásra újra rombos kén keletkezik.
- A kénmolekulák állapotának megváltozása melegítés hatására:



3. ábra: a kén szerkezetének változása olvasztás közben³⁵

43. Három gázfejlesztő készülékben (külön-külön) lévő nátrium-szulfidra, nátrium-szulfitra és nátrium-karbonátra sósavat csepegtetünk. A fejlődő gázokat Lugol-oldatba vezetjük. Ismertesse és magyarázza meg a három esetben megfigyelhető tapasztalatokat!

A három reakció:

1. $\text{Na}_2\text{S} + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots + \dots \uparrow$
2. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots + \dots + \dots \uparrow$
3. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots + \dots + \dots \uparrow$

Lugol oldatba vezetve a gázokat:

1. $\dots + \text{I}_2 \rightarrow \dots \text{HI} + \dots$
A jódos-oldatot elszínteleníti a, hatású, miközben könnyen, amitől zavaros lesz az oldat
2. $\dots + \text{I}_2 + \dots \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \dots \text{HI}$
A Lugol-oldatot elszínteleníti a, elemi jódtartalmát
3. A lényeges változást idéz elő a Lugol-oldattal.

³⁵ Forrás: <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/kemia/szervetlen-kemia/nemfemes-elemek/a-ken-tulajdonsagai-es-jelentosege>

14. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 44.-47.

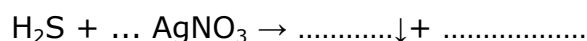
44. Szilárd vas(II)-szulfidra sósavat csepegtetünk, és a folyamatban fejlődő gáz egy részét ezüst-nitrát-oldatba vezetjük, másik részét meggyújtjuk. Írja le és magyarázza meg a várható tapasztalatokat, és adja meg a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét!

A lejátszódó reakció:



A fejlődő **dihidrogén-szulfidot** reagáltatjuk a továbbiakban:

a) **Ezüst-nitráttal** reagáltatva, az oldat a keletkező
..... miatt.



b) Meggyújtjuk. A kén-hidrogén oxigénnel alkotott keveréke,
levegőn meggyújtva **lánggal ég** el (oxigénhiányos égéskor, zárt
térben kénre oxidálódik csak)

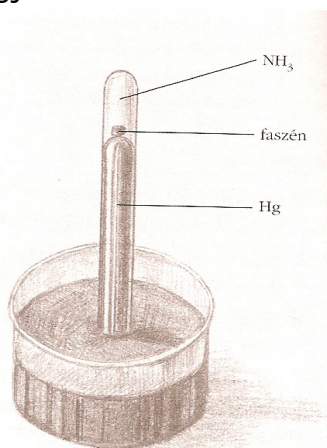


45. Gázfejlesztőben ammónium-kloridra tömény nátrium-hidroxid-oldatot öntünk. Egy kémcsövet megtöltünk a keletkező gázzal, majd higannyal teli edénybe mártjuk. A higany felszínére előzőleg egy orvosi széntablettát helyeztünk, amely így a kémcső belsejébe került. Kis idő elteltével az edényben lévő higany szintje megemelkedik a kémcsőben.

Magyarázza a tapasztalatot! Írja fel a gáz előállításának reakcióegyenletét! Hogyan fogjuk fel a fejlődő gázt és miért? Miért nem vizet tettünk az edénybe a higany helyett? (A kísérlet veszélyes, a higany bőrön keresztül is felszívódhat, ezért csak megfelelő védőfelszerelés használata esetén szabad elvégezni.)

Az ammónia előállítása: + \rightarrow NH_3 + +

Az ammónia **sűrűségű** a levegőnél, ezért szájával fordított kémcsőben fogjuk fel.



1. ábra: ammónia adszorpciója aktív szénen³⁶

³⁶ Forrás: Rózsahegyi Márta - Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek, Mozaik Oktatási Kiadó - Szeged, 1999 (4.86.)

Az aktív szén nagy mennyiségű-át a felületén, ezért a kémcsőben a nyomás, szívóhatás jön létre és a külső légnyomás a higanyt a kémcsőbe.

Ha **vizet** használtunk volna, akkor az **NH₃**, **nem jött volna létre**

46. Egy üvegcádat félig töltünk desztillált vízzel, és hozzá adunk 4-5 csepp fenolftalein-oldatot, majd a vízre borsószem nagyságú nátriumdarabkát teszünk. Ismertesse a várható tapasztalatokat, és magyarázza meg a látottakat! Írja fel a reakcióegyenletet is! Ha káliummal végezné el a kísérletet, hevesebb reakciót tapasztalna-e, és ha igen, miért? Hasonlítsa össze a reakciókat!

	megfigyelés	magyarázat
hasonlóságok	A Na és K a vízben.	Sűrűsége a víznél.
	Észlelt halmazállapot-változás: .....	..... reakcióban reagálnak a vízzel.
	Szaladgálnak a vízben.	A keletkező „lökdösi” őket.
	A fenolftaleines víz lesz.	..... kémhatású, vízben oldódó vegyület keletkezik.
különbségek	Ha szaladgál a Na, nem gyullad meg a hidrogén.	
	A K és víz reakciójában keletkező hidrogén azonnal meggyullad.	
	A K gőze ibolya színűre színezi a lángot.	

Az alkálifémek reagálnak a vízzel, redoxi reakcióban és



hoznak létre: .. Na + ..H₂O → + + H₂

2. ábra: Na és víz³⁷

³⁷Forrás: <http://www.bethlen.hu/Gal%C3%A9ria/tabid/55/AlbumID/379-43/Page/0/Default.aspx>



3. ábra: K és víz³⁸

illetve: .. K + .. H₂O → + + H₂

47. Öntsön egy-egy kémcsőbe kevés magnézium-szulfát, illetve alumínium-szulfát oldatot. Adagoljon mindkét kémcsőbe változásig nátrium-hidroxid-oldatot. Mindkét kémcső tartalmát felezze el úgy, hogy egy részét átönti egy másik kémcsőbe! Mindkét vegyület esetében az egyik részlethez adagolja tovább a nátrium-hidroxid-oldatot, a másik részlethez viszont csepegtessen sósavat! Figyelje meg a változásokat, és értelmezze az összes tapasztalatot! Írjon egyenleteket is!

Szükséges eszközök és anyagok:

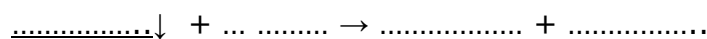
- műanyag tálca
- alumínium-szulfát-oldat (0,5 mol/dm³)
- nátrium-hidroxid-oldat (2 mol/dm³)
- sósav (2 mol/dm³)
- 4 darab üres kémcső
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) MgSO₄ reakciója a változásig:

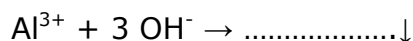
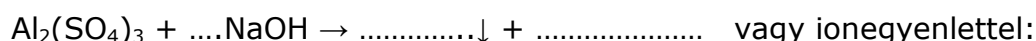


Fehér csapadék keletkezik, ami-ban nem, de feloldódik.

- További-ot adagolva a csapadék, mert a Mg²⁺-ion
- Ha-t adunk a csapadékhoz, akkor reakcióban oldódik fel:



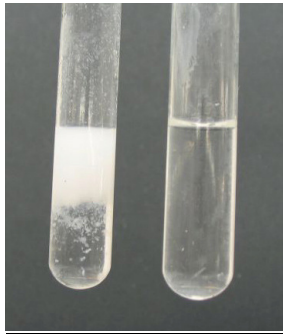
b) Al₂(SO₄)₃ reakciója a változásig:



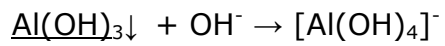
³⁸Forrás: <http://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termeszet tudomanyok/kemia/tevekenysegek-kemiai-feladatok-gyujtemenye/alkalifemek-reakcioja-vizzel>

Fehér csapadék keletkezik, ami **feloldódik.**

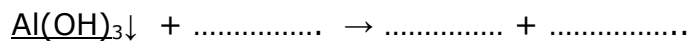
- További NaOH-ot adagolva a



4. ábra: alumínium-hidroxid és komplex oldata³⁹



- Ha HCl-t adunk a csapadékhoz, akkor reakcióban oldódik fel:

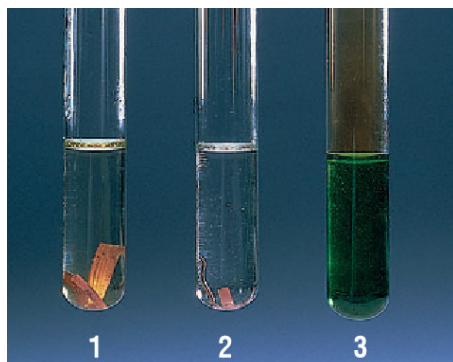


³⁹Forrás:

http://szasz.ch.bme.hu/elemek/szervetlenlabor/index_elemei/Elemek/aluminium06_elemei/Al%204.jpg

15. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 48.-52.

48. Meg lehet-e különböztetni a tömény salétromsav-, kénsav- és nátrium-hidroxid-oldatot rézpor segítségével? Írja le és magyarázza meg a várható tapasztalatokat, és adja meg a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét!



1. ábra: réz reakciója (hidegen) sósavval, cc. kénsavval és cc. salétromsavval⁴⁰

1. NaOH-al

2. cc.H₂SO₄-al a réz

3. cc.HNO₃-al a réz

49. Kezdő kémikus por alakú égetett mész és mészkőpor azonosítását kapta feladatul. Mindkét anyag egy-egy részletét megpróbálta kevés vízben oldani, de ez alapján nem tudta eldönteni, melyik kémcsőben van a mészkő. Ezután mindkét anyagot sósavban próbálta oldani, de ezután sem tudott biztosan dönteni a kémcsövek tartalmáról. Mit tapasztalt és miért? Írja fel a lejátszódó reakciók egyenleteit! Milyen tapasztalatok kerültek el a figyelmét?

• **Vízzel:**

a) a CaO vízzel: $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots\dots\dots$

b) a CaCO₃

• **Sósavval:**

a) $\text{CaO} + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

b) $\text{CaCO}_3 + \dots \text{HCl} \rightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

Ha nem figyelt a

50. A tálcán található vegyszerek és eszközök segítségével határozza meg, hogy az (1) – (3) sorszámozott kémcsövekben lévő sárgás színű folyadékok közül melyik jódos víz, melyik a metilnarancs-oldat és melyik a vas(III)- klorid vizes oldata! (Minden anyagot pozitív reakcióval, tapasztalattal mutasson ki!)

⁴⁰ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4279.jpg>

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 db kémcső az ismeretlen oldatokkal
- 5 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- jódos víz
- metilnarancs-oldat
- vas(III)- klorid-oldat
- nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm³)
- sósav (1 mol/dm³)
- benzin (vagy pl. hexán)
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

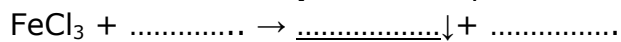
A kémcsövekben levő oldatokból 1/3-ot három üres kémcsőbe áttöltünk.

a) **Sósavat** adunk mindháromhoz,reakció, de a színe megváltozikre

A jódos víz és a vas(III)-klorid oldatokat elfelezzük(a másik két kémcsövet használva)

b) Az egyik adag ismeretlen oldatpárt **benzinnel** összekeverve azt tapasztaljuk, hogy összerázás után **szín** jelenik meg az egyik kémcsőben, abban, amelyikben a volt. Az apoláris oldószer oldja az apolárisot, de a poláris nem.

c) Már tudjuk, hogy melyik oldat A **FeCl₃-oldat**, de kimutatható egy pozitív reakcióval, **csapadékot** képez a-al:



(A leírt lépések felcserélhetők.)

51. Gázfejlesztő készülékben levő forró (kb. 160 °C-os) homokra etanol és tömény kénsav elegyét csepegtetjük. Gázfejlődést tapasztalunk. Milyen gáz fejlődik? A gáz egy részét gázfelfogó hengerben felfogjuk és meggyújtjuk, a másik részét pedig brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk a két kísérlet során? Válaszát indokolja! Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

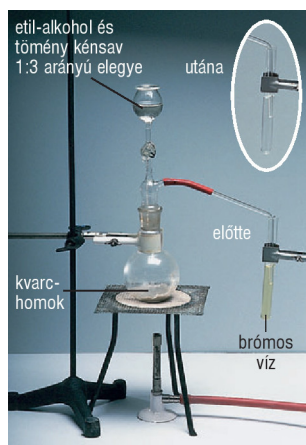
Azelőállítási reakciója játszódik le. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \xrightarrow[160^\circ\text{C}]{\text{cc. H}_2\text{SO}_4} \dots + \dots$

a) Meggyújtva azt, lánggal ég, mert ...

b) Oxigénfeleslegben tökéletes az égés.

Reakcióegyenlet:

c) A brómos víz az hatására, mivel a lejátszódó addíció után színtelen vegyület keletkezik.



Reakcióegyenlet:

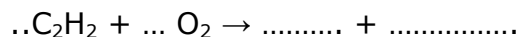
2. ábra:előállítása⁴¹

52. Gázfejlesztő készülékben kalcium-karbidra vizet csepegtettünk. A fejlődő gáz egy részét víz alatt felfogtuk, majd meggyújtottuk, másik részét pedig, brómos vízbe vezettük. Mit tapasztaltunk és miért? Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

..... (.....) állítunk elő a karbid és a víz reakciójában.



a) Meggyújtva lánggal ég a miatt



3. ábra: acetilén égése⁴² és reakciója brómos vízzel⁴³

b) Brómos vízen átvezetve:

Reakcióegyenlet:

⁴¹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/4290.jpg>

⁴² Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/688.jpg>

⁴³ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/3049.jpg>

16. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 53.-56.

53. 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. Értelmezze a tapasztaltakat és azonosítsa a kémcsövek tartalmát!

Hexán: szénhidrogén,

-,elegyedik a vízzel, oldja az
-, közönséges körülmények közöttreagál a brómmal.
- Víznélsűrűségű, a fázisban marad.
- Égése $C_6H_{14} + \dots O_2 \rightarrow \dots + \dots$

└─> **sorszámú** kémcsőben található

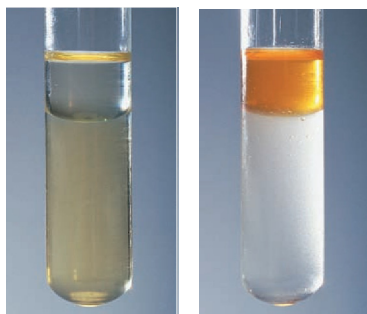
Hexén: szénhidrogén,

-, elegyedik a vízzel, oldja az
 -, közönséges körülmények között a brómmal, létrejön az,a brómos víz.
- Reakcióegyenlet:

└─> **sorszámú** kémcsőben található

Benzol: szénhidrogén

-, elegyedik a vízzel, oldja az
 - Víznélsűrűségű, a fázisban marad.
 -, közönséges körülmények közöttreagál a brómmal,
-



1. ábra: benzol és brómos víz⁴⁴



2. ábra: benzol égése⁴⁵

- Égése, az nagy miatt nagyméretű koromszemcsék maradnak, amelyek világító lángot hoznak létre izzás közben.

└─> **sorszámú** kémcsőben található

⁴⁴ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/content/3083.jpg>

⁴⁵ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/extra/23.jpg>

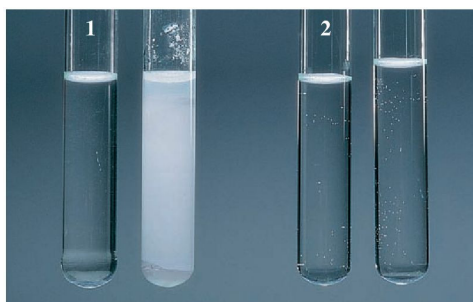
54. Egy kémcsőben levő desztillált vízbe etil-kloridot öntünk. Összerázás után ezüst-nitrát-oldatot adva a rendszerhez változást nem tapasztalunk. Ezután egy másik kémcsőbe nátrium-hidroxid-oldatot öntünk, kevés etil-kloridot adunk hozzá, majd néhány percig vízfürdőn melegítjük a kémcső tartalmát. Lehűtés után salétromsavoldattal közömbösítjük az oldatot, majd ezüst-nitrát-oldatot cseppentünk a folyadékhoz. Fehér csapadék keletkezését tapasztaljuk. Értelmezze a tapasztalatokat! Írja fel a lezajlott reakciók egyenleteit is! Ha nem közömbösítettük volna salétromsavval az oldatot, akkor más színű csapadék képződését tapasztaltuk volna. Milyen színű lett volna a csapadék?

Amikor a halogének **ionosan** kapcsolódnak egy vegyületben, akkor az ezüst-nitrát alkalmas azok kimutatására, mert.....
 Ionegyenlet:

Ha a klór **kovalens** kötéssel kapcsolódik egy vegyületben, akkor.....csapadék.

A NaCl-ban, az etil-kloridban kapcsolatban van a klór.

A kémcsők sorszámát azonosítsd be a tapasztalatnak megfelelően(előtte-utána)!



.....NaCl + AgNO₃

.....Etil-klorid + AgNO₃

3. ábra. Kloridok reakciója AgNO₃-al⁴⁶

a) Ha az etil-kloridban reakcióval, a NaOH segítségével, kicseréljük a klórt hidroxil-csoportra, keletkezik (a folyamatban elektronátmenet is van). Az ezüst-nitrát hatására keletkezőjelzi

b) Ha nem közömbösítettük volna a feleslegben maradt **NaOH**-t, akkor
 ... Ag⁺ + ... OH⁻

55. Két kémcső egyikében nátrium-acetát, a másikban tömény nátrium-fenoxid (korábbi nevén nátrium-fenolát) tömény vizes oldata van. Mindkét kémcsőbe szódavizet öntünk.

⁴⁶ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1812.jpg>

Az első kémcsőben zavaros rendszer keletkezett, a második kémcsőben nem tapasztalható változás. Azonosítsa a kémcsövek tartalmát, és magyarázza meg a tapasztaltakat!

Az erősebb sav képes helyettesíteni a gyengébb savat sójában.

A savállandókat megvizsgálva felállítható egy saverősségi sorrend:

	ecetsav	szénsav (K_{s1})	fenol
pK_s	4,76	6,36	9,79

Mivel a erősebb sav anál a és a szénsav között lejátszódik a reakció, míg a és szénsav között nem.

A reakció:

56. Két edényben ételecet, illetve fenol vizes oldata van. Szódabikarbóna segítségével hogyan döntené el, hogy melyik edényben mi található? Válaszát indokolja, és írja fel a lejátszódó kémiai reakciók rendezett egyenletét!

A szódabikarbóna, NaHCO_3 , a sója, a szénsavnál savval reagál, a nem. Az sav képes helyettesíteni a savat sójában.

A saverősség növekvő sorrendje:

$$pK_s (\dots\dots\dots) < pK_s (\dots\dots\dots) < pK_s (\dots\dots\dots)$$

Az erősebb reagál a szódabikarbónával:



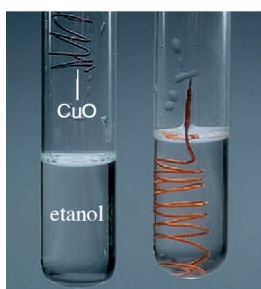
17. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 57.-59.

57. A következő kísérletet végeztük el: az egyik kémcsőbe etanolt, a másik kémcsőbe izopropil-alkoholt tettünk. Mindkét kémcsőbe olyan felmelegített rézdrótot mártottunk, amelynek felületét előzőleg hevítéssel oxidáltuk. Mindkét kémcsőben hasonló színváltozást tapasztalunk. A reakció lejátszódása után mindkét terméket enyhén melegítve ammónia- és ezüst-nitrát-oldat elegyével reagáltattuk. Az egyik esetben tapasztaltunk változást, a másikban nem. Adja meg és magyarázza meg a kísérlet várható tapasztalatait, és írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit!

Mindkét reakcióban soránkeletkezik és a CuOredukálódik.

a) A primer alkohol,, oxidációjával jön létre, ami kimutatható az segítségével (enyhén melegítve ammónia- és ezüst-nitrát-oldat elegyével reagáltatjuk és keletkezik)

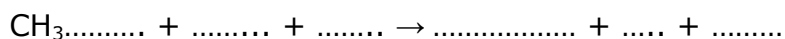
A reakció:



1. ábra: etanol és CuO⁴⁷



2. ábra: ezüstitűkőr-próba⁴⁸



b) A szekunder,, oxidációjával jön létre, ami

A reakció:

.....

⁴⁷ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1828.jpg>

⁴⁸ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/751.jpg>

58. A következő kísérletet végeztük el: kémcsövekbe rendre metil-alkoholt, hangyasavat, piridint és vizet tettünk, majd valamennyi kémcsőbe egy kis darab, megtisztított nátriumdarabkát dobtunk. Egy esetben *nem* tapasztaltunk reakciót. Melyik három vegyületet tartalmazó kémcsőben és milyen változást tapasztaltunk? Magyarázza meg a kísérlet tapasztalatait, és írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit!

- Aés a Na között nem játszódik le reakció, mert a atomjának a elektronpárja gyenge bázisként ill. elektrondonorként viselkedhet.

- A vízmentesa Na-al , és.....
.....
..... keletkezik.



- A **hangyasav**a Na-al, és keletkezik.



- A **víz** a Na-al, és keletkezik.



Mindhárom folyamatreakció, a Na az alkohol, a sav és a víz protonját. A keletkező nátrium-vegyületek pedig ionvegyületek.

A Na és proton közötti reakció:

59. A tálcán levő kémcsőben egy folyadék van, ami vagy aceton, vagy formalin. A tálcán található vegyszerek segítségével döntse el, mi van a kémcsőben! Döntését indokolja!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 2-3 darab kémcső
- kémcsőfogó
- borszeszégő vagy gázégő
- gyufa
- aceton vagy formalin
- ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm³)
- ammóniaoldat (2 mol/dm³)

- Fehling I. és Fehling II. reagens
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A **adja az ezüstitükrőpróbát**, az, mint, **nem.**

Enyhén melegítve ammónia- és ezüst-nitrát-oldat elegyével reagáltatjuk.

Az AgNO_3 -oldathoz annyi ammóniát adunk, hogy a kezdetben keletkező csapadék feloldódjon, majd 1-2 cm^3 adva hozzá, vízfürdőben melegítjük. A kémcső falán keletkező **ezüstitükrő** jelzi, ha volt a kémcsőben.

A reakció:



3. ábra: formalin ezüstitükrőpróbája⁴⁹

(A túlhevítés sötétbarna, fekete csapadék, Ag_2O , képződését is előidézheti!)

⁴⁹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1830.jpg>

18. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 60.-63.

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

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 4 db kémcső az ismeretlen szilárd anyagokkal
- 4 db üres kémcső
- kémcsőállvány
- borszeszegő vagy gázégő
- gyufa
- kémcsőfogó
- szódabikarbóna
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Elfelezzük az anyagokat.

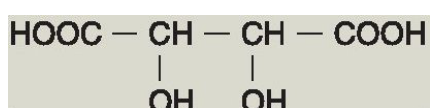
a) Vízoldékonysági próba után két anyag azonosítható:

- **Paraffin** **oldódik** a vízben.
- **Nátrium-sztearát** (szappan) oldódás közben képez.

Két kémcsőben a még két ismeretlen anyag oldata található.

b) Az oldatokba NaHCO_3 -at szórunk.

- A nem reagál a **szódabikarbónával**, a CO_2 fejlődés közben reagál, mert erősebb sav asavnál.



	borkősav	szénsav
pK_{s1}		

Az eredeti kémcsővekben van még szilárd anyag.

c) A szilárd anyagokat melegítjük.

- A gyorsan karamellizálódik, majd habosítottné alakul, távozása közben.

61. Két kémcső mindegyikébe öntsön kb. egyujjnyi brómos vizet. Az első kémcső tartalmához öntsön ugyanennyi benzint, a második kémcső tartalmához szintén egyujjnyi tömény hangyasavoldatot. Rázza össze a kémcsővek tartalmát! Figyelje meg a változásokat! Magyarázza a látottakat!

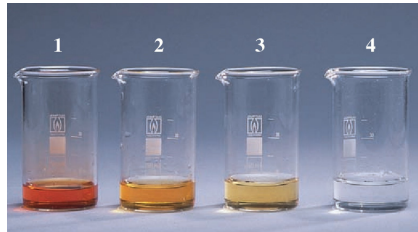
Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 darab kémcső
- kémcsőállvány
- brómos víz
- benzin

- tömény hangyasavoldat
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

a) **Brómos víz és benzin.** Tapasztalat:

b) **Brómos víz és hangyasavoldat**



1. ábra: a hangyasav és a brómos víz⁵⁰



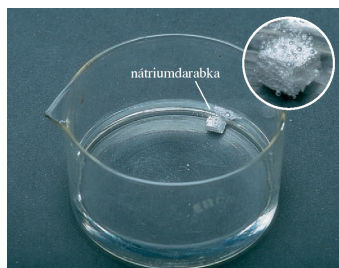
Tapasztalat:

62. Nátriumdarabkát dobunk egy kristályosító csészében lévő vízmentes etil-alkoholba. A reakció befejeztével a kapott oldatot bepároljuk. A kikristályosodott fehér, szilárd anyagot ezután desztillált vízben oldjuk, és megvizsgáljuk az oldat kémhatását. Milyen kémhatású a keletkezett oldat? Értelmezze a kísérlet összes tapasztalatát, és írja fel a lezajlott reakciók egyenleteit is!

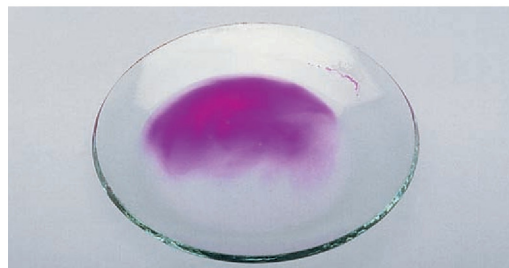
Tapasztalatok:

- A Nasűrűségű az abszolút alkoholnál,

<u>Sűrűség</u>	etanol	
	nátrium	



1. ábra: Na és alkohol⁵¹



2. ábra: nátrium-etoxid kémhatása⁵²

⁵⁰ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1840.jpg>

⁵¹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1817.jpg>

⁵² Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/extra/106.jpg>

- Gázfejlődés figyelhető meg a reakcióban,keletkezik.reakcióban a Naaz etanol-csoportjának a

• Reakciók:

- A keletkező szilárd nátrium-etoxid vizes oldata kémhatású, mert a vízben jól oldódó ionvegyület, szerves fémsó hidrolízál.

A lejátszódó reakció egyenlete:

63. Három számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – a következő folyadékok vannak: tejsav, olajsav, glicerin. A folyadékokból keveset – külön-külön kémcsövekben lévő – desztillált vízbe öntünk, majd összerázzuk a kémcsövek tartalmát. Az 1. sorszámú kémcsőben kétfázisú, a másik kettőben homogén rendszer képződik. A két homogén oldatot ezután pH-papírral vizsgáljuk: a 2. kémcsőben a pH 7, a 3. kémcsőben 4,5.

Értelmezze a tapasztalatokat, és ez alapján azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Ahol kémiai reakció is történt, ott írjon egyenletet is!

Olajsav: karbonsav, képlete:

- Nem elegyedik a vízzel miatt.

↳ **sorszámú** kémcsőben található

Glicerin: értékű alkohol, képlete:

- elegyedik a vízzel.....

- kémhatású, mint a többi alkohol.

↳ **sorszámú** kémcsőben található

Tejsav: 2-hidroxi-propánsav, képlete:

-elegyedik a vízzel,

- kémhatású az oldata.

↳ **sorszámú** kémcsőben található

19. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 64.-66.

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

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 sorszámozott edény
- szőlőcukor
- karbamid
- keményítő
- 6 db kémcső
- 3 darab vegyszeres kanál
- Lugol-oldat
- kémcsőállvány
- kémcsőfogó
- cseppentő
- Fehling I. és Fehling II. reagens
- borszeszégő vagy gázégő
- gyufa
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Feloldjuk desztillált vízben az ismeretlen anyagokat, majd két részre osztjuk.

- a) Az első adag oldatot **Lugol-oldattal** kezeljük. Aszemcsék belsejét képező vízben, hosszú láncú csavarmentszerűen feltekeredik, ún. hélixet képez. Azjód-molekulák éppen beleférnek a hélix üregeibe, ahol van der Waals-erővel megkötődnek. Ebben a környezetben a molekulák más hullámhosszúságú fényt nyelnek el, az oldat színe lesz. A többinél jellegzetes változás.
- b) A második adag oldattal a Fehling reagensekkel kimutatást végzünk, ugyanis a szőlőcukor aldohexóz, nyílt láncú molekulája formil-csoportot tartalmaz. Amelyik **negatív Fehling-próbát** ad az a, amelyik **pozitív** próbát ad az a

Öntsünk egy kémcsőbe 5 cm³ Fehling I.-oldatot, majd adjunk hozzá annyi Fehling II.-oldatot, hogy a kezdetben leváló csapadék feloldódjék. Ezután dobjunk bele borsónyi nagyságú vizsgálandó szőlőcukrot (vagy karbamidot). Melegítsük a kémcső tartalmát forrásig. Ha formilcsoportot tartalmazott a vizsgált anyag, akkor megfigyelhető a kémcső alján a téglavörös csapadék. Ha nagyon jól sikerül, akkor a kémcső falán néhány helyen vörös fémbevonat képződik.

A reakcióegyenlet:



1. ábra: Fehling reakció⁵³

65. 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: konyhasó-oldat, tojásfehérje-oldat,

⁵³ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mblite.php?cmd=open&bid=MS-3151&page=260>

szőlőcukoroldat, keményítőoldat. (Egy-egy kémcső csak egy-egy oldatot tartalmaz!) Válassza ki a tálcán található vegyszerek és eszközök közül a szükségeseket és végezze el az azonosítást! (Az anyagokat ne csak kizárásos alapon, hanem pozitív reakciókkal mutassa ki!)

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 db kémcső az ismeretlen oldatokkal
- 2 db kémcső
- kémcsőállvány
- borszeszegő vagy gázegő
- kémcsőfogó
- gyufa
- konyhasóoldat és/vagy tojásfehérje oldat és/vagy szőlőcukoroldat és/vagy keményítőoldat
- ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm³)
- ammóniaoldat (2 mol/dm³)
- réz(II)-szulfát-oldat (0,5 mol/dm³)
- nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm³)
- Lugol-oldat
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A vizsgálandó kémcsövek közül

a) a **tiszta**oldat vagyoldat lehet

b) a **zavaros**-oldat vagyoldat lehet

Elfelezzük az anyagokat.(1. és 2.)

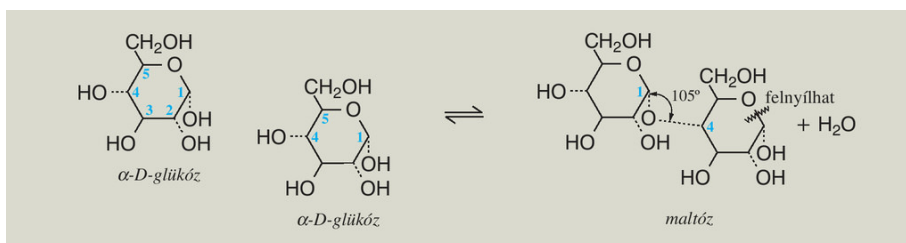
Tiszta oldat		Zavaros oldat	
.....oldat	.....oldat	.....-oldat	.....oldat
1. AgNO ₃ -at adagolunk és van csapadék	1. AgNO ₃ -at adagolunk és nincs csapadék	1. Lugol-oldatot adagolunk és nem lesz kék	1. Lugol-oldatot adagolunk és kék lesz
..... oldat volt a tiszta oldat	-----	-----	..... volt a zavaros oldat
-----	.....oldat volt a tiszta oldat	.....oldat volt a zavaros oldat	-----
-----	2. ezüsttükörpróbát végzünk	2. biuretpróbát végzünk	-----
-----	AgNO ₃ + NH ₃ + és melegítés ↓ A tükör megjelenése jelzi, hogy .....oldat volt tiszta oldat	.....+ NaOH + CuSO ₄ ↓ Sötét, átlátszó ibolyaszínű biuret keletkezik, tehát a .....oldat volt a zavaros oldat	-----

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

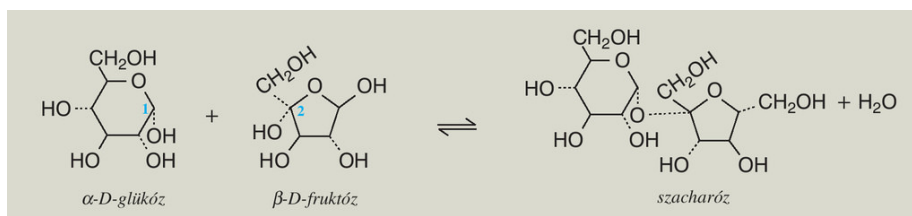
Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 darab sorszámozott kémcső az ismeretlenekkel
- maltóz
- szacharóz
- ammóniaoldat (2 mol/dm³)
- 2 darab üres kémcső
- kémcsőállvány
- kémcsőfogó
- borszeszégő vagy gázégő
- gyufa
- 2 darab vegyszeres kanál
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

Maltóz molekulából kondenzálódik, de csak az egyik vesz részt akötés kialakításában, ezért a másik molekula vizes oldatban még képes felnyílni, hatású,**az ezüstitükör és Fehling-próbát.**



A **szacharóz** egy és egy áll, aminek mindkét molekulája acsoportjával vesz részt akötés kialakításában, ezért diszacharid,adja az **ezüstitükör és Fehling-próbát.**



Két kémcsőben ugyanúgy kezdjük a kísérletet.

Az AgNO₃-oldathoz annyi ammóniát adunk, hogy a kezdetben keletkező csapadék feloldódjon, a majd 1-2 cm³ maltózt vagy szacharózt adva hozzá vízfürdőben melegítjük. A kémcső falán keletkező **ezüstitükör** jelzi, havolt a kémcsőben.



2. ábra: ezüstitükör reakció⁵⁴

⁵⁴ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/751.jpg>

20. Emeltszintű kémia érettségi kísérletei: 67.-69.

67. Három számozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben három színtelen folyadékot talál. A tálcán levő eszközök és vegyszerek segítségével azonosítsa mindhárom kémcső tartalmát, indokolja a látottakat! A kémcsőekben **glükózoldat, keményítőoldat és szacharóoldat található.**

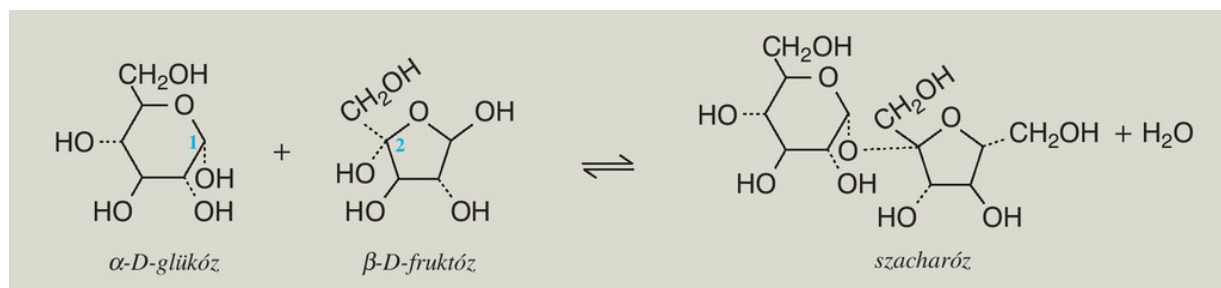
Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 db számozott kémcső az ismeretlenekkel
- 6 db üres kémcső
- glükóz oldat
- szacharóoldat
- keményítőoldat
- kémcsőállvány
- kémcsőfogó
- Lugol-oldat
- cseppentő
- ezüst-nitrát-oldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- ammóniaoldat (2 mol/dm^3)
- Fehling I. és Fehling II. reagens
- borszeszégő vagy gázégő
- gyufa
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

A **szőlőcukor** aldohexóz, nyílt láncú molekulája formil-csoportot tartalmaz, monoszacharid, az **ezüstitűkőr**próbát.

Ha van reakció, akkor a reakcióegyenlet:




A **szacharóz** egy α -D-glükózból és egy β -D-fruktózból áll, aminek mindkét molekulája a glikozidos hidroxilcsoportjával vesz részt a glikozidkötés kialakításában, ezért diszacharid, az aldehidekre jellemző **ezüstitűkőr és Fehling-próbát**.



Két felé osztjuk az oldatokat. (1.,2.)

1. Lugol-oldatot adunk és kék lesz		
-----	A tartalmazó oldatot megtaláltuk	-----
2. ezüstitükörpróbát végzünk	-----	2. ezüstitükörpróbát végzünk
<p>AgNO₃ + NH₃ +és melegítés ↓ van tükör</p>  <p>1. ábra: ezüstitükör⁵⁵</p>	-----	<p>AgNO₃ + NH₃ + és melegítés ↓ nincs tükör</p>
.....oldat	.....oldat	.....oldat

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

1.NaOH 2.CuSO ₄ 3.fehérje	1.fehérje 2.CuSO ₄ 3.NaOH	1.fehérje 2.NaOH 3.CuSO ₄
 <p>2. ábra: réz-hidroxid⁵⁶</p>	 <p>3. ábra: fehérje kicsapódása CuSO₄ hatására⁵⁷</p>	 <p>4. ábra: biuret⁵⁸</p>

⁵⁵ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-3151/5/extra/751.jpg>

⁵⁶ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1889.jpg>




⁵⁷ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mbLite/MS-2620/12/content/1921.jpg>

⁵⁸ Forrás: <http://mimichem.weebly.com/biuret-test-for-proteins.html>



5. ábra: A reakció befejezésekor együtt a három kémcső⁵⁹

69. Három kémcsőben lévő hígított tojásfehérje kis részleteihez szilárd nátrium-kloridot, tömény sósavat, illetve tömény salétromsavoldatot adagolunk, majd kevés várakozás után desztillált vizet adunk mindhárom kémcsőhöz. Végül három eltérő tapasztalatot figyelhetünk meg. Ismertesse és magyarázza, hogy milyen változások következnek be!

Fehérje + NaCl	Fehérje + HCl	Fehérje + cc.HNO ₃
 <p>6. ábra: fehérje kicsapódása NaCl hatására⁶⁰</p>	 <p>7. ábra: fehérje kicsapódása HCl hatására⁶¹</p>	 <p>8. ábra: xantoprotein reakció⁶²</p>

⁵⁹Forrás: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:IH4chaQ5j3MJ:levaylabor.tirek.hu/kiserletek/+&cd=11&hl=hu&ct=clnk&gl=hu>

⁶⁰ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mblite.php?cmd=open&bid=MS-2620&page=183>

⁶¹ Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mblite.php?cmd=open&bid=MS-2620&page=183>

⁶² Forrás: <http://www.mozaweb.hu/mblite.php?cmd=open&bid=MS-3151&page=302>

Ábrajegyzék:

- 6. oldal: 1. ábra: jód oldódása
- 10. oldal: 1. ábra: ammóniafejesztés
- 10. oldal: 2. ábra: ammóniaszökőkút
- 11. oldal: 3. ábra: leggyakrabban használt indikátorok
- 11. oldal: 4. ábra: indikátorok átcsapási tartománya
- 12. oldal: 1. ábra: H_2O_2 katalitikus bomlása
- 13. oldal: 2. ábra: nitrogén-oxidok elegyének egyensúlya
- 17. oldal: 1. ábra: ezüst- klorid
- 17. oldal: 2. ábra: karbonát és sósav reakciója
- 20. oldal: 1. ábra: karbonát és sósav reakciója
- 21. oldal: 1. ábra: réz-hidroxid
- 21. oldal: 2. ábra: komplexképződés
- 21. oldal: 3. ábra: a komplex oldata
- 22. oldal: 4. ábra: réz-hidroxid
- 22. oldal: 5. ábra: komplex
- 23. oldal: 6. ábra: réz(II)-szulfát oldatba helyezett vaslemez
- 23. oldal: 7. ábra: vas-szulfát oldatba helyezett rézlemez
- 25. oldal: 1. ábra: NaCl elektrolízise
- 26. oldal: 2. ábra: magnézium és fenolftaleines víz reakciója
- 27. oldal: 1. ábra: alumínium gyors oxidációja
- 27. oldal: 2. ábra. alumínium és víz reakciója
- 29. oldal: 1. ábra: réz-oxid redukciója hidrogénnel
- 31. oldal: 2. ábra: alumínium reakciója sósavval és NaOH-al
- 31. oldal: 3. ábra: ezüst- klorid
- 33. oldal: 1. ábra: fehérfoszfor molekula
- 33. oldal: 2. ábra: vörösfoszfor láncrészlet
- 33. oldal: 3. ábra: a két foszformódosulat égése
- 35. oldal: 1. ábra: szűrőpapír hajtogatása
- 35. oldal: 2. ábra: ezüst- klorid
- 36. oldal: 3. ábra: CO_2 fejlődés
- 36. oldal: 4. ábra: HCl és NH_3 reakciója
- 36. oldal: 5. ábra: nitrogén-dioxid
- 38. oldal: 1. ábra: ezüst- klorid
- 39. oldal: 2. ábra: klór előállítás
- 41. oldal: 1. ábra: micella
- 42. oldal: 2. ábra: a kén olvasztása
- 43. oldal: 3. ábra: a kén szerkezetének változása olvasztás közben
- 44. oldal: 1. ábra: ammónia adszorpciója aktív szénen
- 45. oldal: 2. ábra: Na és víz
- 46. oldal: 3. ábra: K és víz
- 47. oldal: 4. ábra: alumínium-hidroxid és komplex oldata
- 48. oldal: 1. ábra: réz reakciója (hidegen) sósavval, cc. kénsavval és cc. salétromsavval
- 50. oldal: 2. ábra: etén előállítás
- 50. oldal: 3. ábra: acetilén égése és reakciója brómos vízzel
- 51. oldal: 1. ábra: benzol és brómos víz
- 51. oldal: 2. ábra: benzol égése

52. oldal: 3. ábra. kloridok reakciója AgNO₃-al
 54. oldal: 1. ábra: etanol és CuO
 54. oldal: 2. ábra: ezüstitűkőr-próba
 56. oldal: 3. ábra: formalin ezüstitűkőr-próbája
 58. oldal: 1. ábra: a hangyasav és a brómos víz
 58. oldal: 2. ábra: Na és alkohol
 58. oldal: 3. ábra: nátrium-etoxid kémhatása
 60. oldal: 1. ábra: Fehling reakció
 62. oldal: 2. ábra: ezüstitűkőr reakció
 64. oldal: 1. ábra: ezüstitűkőr
 64. oldal: 2. ábra: réz-hidroxid
 64. oldal: 3. ábra: fehérje kicsapódása CuSO₄hatására
 64. oldal: 4. ábra: biuret
 65. oldal: 5. ábra: A reakció befejezésekor együtt a három kémcső
 65. oldal: 6. ábra: fehérje kicsapódása NaCl hatására
 65. oldal: 7. ábra: fehérje kicsapódása HCl hatására
 65. oldal: 8. ábra: xantoprotein reakció

Irodalomjegyzék:

- Dr. Rózsahegyi Márta, Dr. Siposné Dr Kedves Éva, Horváth Balázs: Kémia közép- és emelt szintű érettségire készülőknek. Témakörök, tételek 11-12- Mozaik Kiadó-Szeged, 2013.
- Dr. Siposné Dr Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: Kémia 10. Szerves kémiai ismeretek-Mozaik Kiadó-Szeged, 2013.
- Dr. Siposné Dr Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: Kémia 9. Általános kémiai ismeretek-Mozaik Kiadó-Szeged, 2013.
- Villányi Attila: KÉMIA összefoglaló középiskolásoknak- Calibra Kiadó, Bp.,1994
- Rózsahegyi Márta - Wajand Judit: Látványos kémiai kísérletek, Mozaik Oktatási Kiadó - Szeged,1999

Fogalomtár

Aldehidek olyan oxovegyületek, amelyek molekuláiban az oxocsoport láncvégi szénatomhoz kapcsolódik.

Amfoter: kettős jellemű anyag, reakciópartnertől függően savként vagy bázisként is tud viselkedni.

Amorf (alaktalan) anyagokban a részecskék elrendeződése nem szabályos, egyes esetekben kisebb körzetekben lehet rendezett.

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

Le Châtelier- Braun elv: egy dinamikus egyensúlyban levő kémiai rendszer megzavarásakor annak a folyamatnak lesz nagyobb a sebessége, amely a zavaró hatást csökkenteni igyekszik.

Csapadék: vízben rosszul oldódó, az adott rendszerben gyakorlatilag oldhatatlan anyagok, ionvegyületek.

Elektrolízis: az elektromos áram hatására az elektrolit oldata vagy olvadéka és az elektródák határfelületén lejátszódó kémiai reakciók összessége.

Hidratáció: az a folyamat, amelyben a szabad ionokból hidrátburokkal körülvett ionok jönnek létre.

Hidratációs energia: 1 mol ion hidratációját kísérő energiaváltozás(E_h).

Hidrolízis: az a kémiai folyamat, amelyben a vízmolekula protont ad át a só anionjának, vagy protont vesz fel a só kationjától.

Indikátorok olyan anyagok, amelyek színváltozással jelzik az oldat kémhatását.

Katalizátor olyan anyag, amely részt vesz valamilyen kémiai folyamatban, de a folyamat végén változatlanul visszamarad. Részvételével a folyamat gyorsabban, más úton zajlik le, a reakcióhőt nem befolyásolja.

Ketonok olyan oxovegyületek, amelyek molekuláiban az oxocsoport láncközi szénatomhoz kapcsolódik.

Komplex vegyületek: olyan vegyületek, ionok, amelyekben datív kötéssel ligandumok kapcsolódnak a központi atomhoz, ionhoz.

Kristályos szilárd anyagokat síklapok határolják, bennük a részecskék szabályos rendben helyezkednek el, kristályrácsot alkotnak, melynek elrendeződése sokszorosán ismétlődő.

Lugol-oldat: kálium-jodidos jóddoldat.

Oldáshő megmutatja, hogy mennyi hő szabadul fel, vagy mennyit vesz fel a rendszer a környezettől, miközben 1 mol anyagból végtelen híg oldatot készítünk($\Delta_o H$).

Oxidáció oxidációs szám növekedéssel járó kémiai folyamat.

Rácsenergia 1 mól kristályos anyag gázalmazállapotú szabad részecskékre való felbontásához szükséges energia. Mértékegysége kJ/mól, előjele mindig pozitív(E_r).

Redukció oxidációs szám csökkenéssel járó kémiai folyamat.

Redoxi reakció elektronátmenettel járó reakció, azonos időben lejátszódó oxidáció és redukció.

Standard potenciál a vizsgált standard elektródból és a standard hidrogénelektrodból álló galvancia cella elektromotoros ereje (ϵ^0).

Szolváció az anyagok oldódásakor az oldószerek molekulái és az oldott anyag molekulái vagy ionjai közötti gyenge kapcsolat kialakulása.

Szolvátburok : oldódáskor az oldószer részecskéi sugaras elhelyezkedésben solvátburokot (víz esetén hidrátburokot) képeznek az oldott anyag részecskéi körül.

Xantoprotein reakció. Az aromás oldalláncú (fenilalanin, triptofán, tirozin) aminosavak benzolgyűrűi nitrálódnak, ezt **sárga** színváltozás kíséri.