

Nemfémes elemek I.

Kémia 11.

Készítette: Zseni Zsófia

Lektorálta: Gavlikné Kis Anita

Kiskunhalas, 2014. december 31.



KISKUNHALASI
REFORMÁTUS KOLLÉGIUM
SZILÁDY ÁRON GIMNÁZIUMA

6400 Kiskunhalas, Kossuth Lajos utca 14. OM: 027956
tel.: 77 / 421-215 e-mail: szilady@gmail.com web: szilady.net

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0025

„Jövőd a természettudományokban rejlik!”

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Balesetvédelem

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

Általános szabályok

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

Néhány fontos munkaszabály

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

1. ÓRA
HIDROGÉN REAKCIÓI

Emlékeztető

A hidrogén a periódusos rendszer első eleme. A természetes hidrogén három izotóp keveréke, ezek a túlnyomó többségben előforduló 1-es tömegszámú a *hidrogén* a kettes tömegszámú *deutérium*, valamint nyomokban a hármas tömegszámú *trícium*.

Mivel csak egy elektronnal rendelkezik és elektronegativitása két elektronnal telítődik ($1s^2$), a hidrogénatom egy elektron felvételével vagy leadásával egyaránt ionná alakulhat, így pozitív töltésű hidrogénion (proton; H^+), illetve negatív töltésű *hidridion* (H^-) képződik. Az s-mező fémeivel hidrideket képez.

Írd fel a nátrium és a hidrogén reakcióját, nevezd el a terméket!

Kétatomos, apoláris molekulákat képez. A kicsi méret és a nagy elektronegativitás miatt nagy a kovalens kötés energiája (436kJ/mol), ezért szobahőmérsékleten kevésbé reakcióképes elem.

1. A hidrogéngáz előállítása (tanári bemutató kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- csiszolt dugós gázfejlesztő készülék
- üvegcső, Bunsen – állvány

- üvegcád
- kémcső
- 500 cm³ főzőpohár

Anyagok:

- cink
- 1:1 arányban hígított sósav
- desztillált víz

Munkavédelem

sósav:



Végezzük el a durranógáz próbát!

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

A lombikba cinkdarabkákat helyezünk, a készülék csepegtető tölcserébe pedig 1:1-es sósavoldatot öntünk. A lombik elvezető csövét vízzel telt üvegcádba helyezük. A cinkre sósavat csepegtetünk, mire megindul a gázfejlődés. Közben az üvegcádba szájával lefelé fordított, levegőmentesen vízzel töltött kémcsövet helyezünk. Miután a kémcső megtelt gázzal végezzük el a durranógáz próbát.

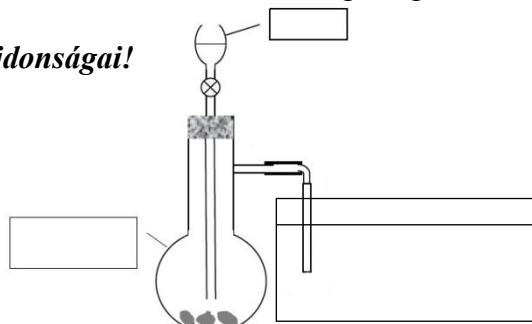
Egészítsd ki a rajzot, jegyezd le a hidrogén tulajdonságai!

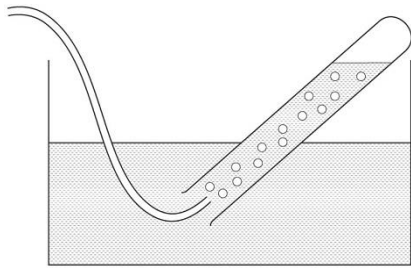
halmazállapota:

színe:

szaga:

oldódása vízben:





<http://cms.sulinet.hu/>

sűrűsége:

Durranógázpróba

Tapasztalat:

.....

Magyarázat (egyenlet):

.....

2. A hidrogéngáz diffúziója (nem elvégzendő kísérlet)

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- mázatlan, égetett agyaghenger
- hajlított üvegcső
- jól záró egyfuratú gumidugó
- tálca
- főzőpohár
- Bunsen állvány

Anyagok:

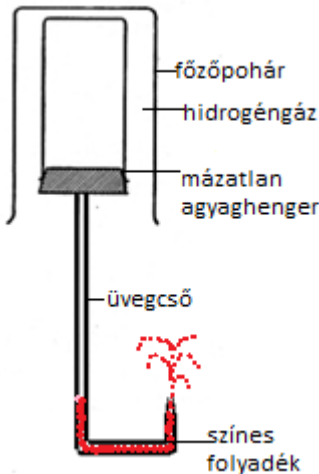
- hidrogéngáz
- színes folyadék

Munkavédelem

hidrogén:

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Az ábrán egy kísérlet rajza látható. Magyarázd meg a változásokat!



Magyarázat:

.....

Mit történik, ha az főzőpoharat leemeljük az agyaghengerről?

.....

3. A hidrogéngáz előállítása és kimutatása

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

- fehér csempe
- 2 db cseppentő
- gyufa

Anyagok:

- granulált magnézium
- cseppentőben 1:1 arányban hígított sósav
- cseppentőben mosószeroldat

Munkavédelem

sósav:

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Csempére tegyünk egy kisebb méretű granulált magnézium darabot. Cseppentsünk rá 1 csepp 1:1 térfogatarányban hígított tömény sósavat. Cseppentsünk hozzá szappan- vagy mosószeroldatot is. Tartsunk a reakcióelegy fölé égő gyufát!

Megfigyelés:

4. A hidrogéngáz redukáló tulajdonsága (tanári bemutató kísérlet)

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

- Bunsen-állvány
- Bunsen-égő

- kémcső

Anyagok:

- réz(II)-oxid por
- hidrogén-gáz

Munkavédelem

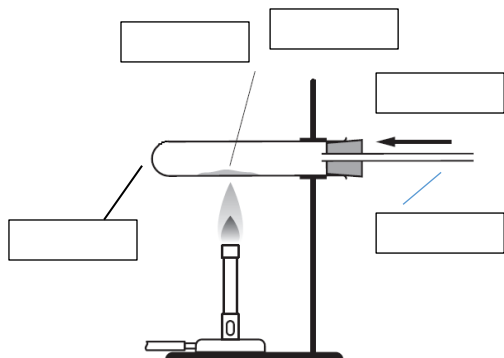
hidrogén:



réz-oxid:

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Egy kémcsőben réz(II)-oxidot helyezünk. A kémcsőben szájával lefelé, kissé ferdén állványban rögzítjük. Hidrogéngázt állítunk elő. A negatív durranógázpróba után a hidrogéngázt üvegszövön a réz(II)-oxidra vezetjük. Rövid várakozás után a Bunsen-égő lángjával hevítjük a réz(II)-oxidot.



Egészítsd ki a rajzot!

Mit tapasztalunk néhány perc elteltével?

.....

Írd fel a lejátszódó folyamat egyenletét! Milyen szerepet töltött be a hidrogén ebben a reakcióban?

.....

Miért kell elvégezni a durranógázpróbát?

.....

Miért nem szabad a réz(II)-oxid hevítését a hidrogéngáz bevezetésével együtt megkezdeni?

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A világegyetem legkönnyebb kémiai eleme a hidrogén. Az oxigénnel reagáló hidrogéngáz sok energiát szabadít fel, az égés termék pedig a tiszta víz, tehát igencsak környezetbarát energia-hordozó és üzemanyag lenne. A hidrogéngazdaság utópiájának pontosan ez a lényege: a tisztán égő gázzal lehetne kiváltani a kőolajat, szenet és a földgázt. Az elképzelés fő akadálya az, hogy meglehetősen nehézkes tárolni, szállítani és felhasználni a gázt.

Forrás: Internet, origo.hu 2011.10.23

Milyen fő problémái vannak a hidrogén tárolásának és szállításának?

.....

„A világegyetem legkönnyebb kémiai eleme a hidrogén.” Miért nem pontos ez a megállapítás? Javítsa ki!

.....

Miből állítja elő ma az ipar a hidrogént? Hogyan minősíthetők ezek az eljárások?

.....

Házi feladat

Ismeretlen összetételű hidrogén–oxigén gázelegyet felrobbantunk. A reakció után a keletkező terméket eltávolítjuk. A maradék gáz térfogata az eredeti hőmérsékleten és nyomáson a kiindulási gázelegy 40,0%-a lett.

Határozza meg a kiindulási gázelegy lehetséges térfogat%-os összetételeit!

Felhasznált irodalom

- Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: *Kémia 9. (Általános és szervetlen kémia)*. Mozaik Kiadó, Szeged 2013.
- Bárány Zsolt Béla: *Csempe- és félmikro kísérletek laboratóriumi gyakorlatokon*
- Rózsahegyi Márta - Wajand Judit (1994): *575 kísérlet a kémia tanításához*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest 1994.
- Emelt szintű érettségi kémia 2012 május
- Emelt szintű érettségi kémia 2007 május

2. ÓRA

HALOGÉNEK REAKCIÓI

Emlékeztető

A VII. főcsoport elemei a halogénelemek: a fluor (F), a klór (Cl), a bróm (Br), a jód (I) és az asztácium (At). A halogéncsoport, az elemek legreakcióképesebb csoportja. A reakcióképességük a fluortól a jód irányába csökken. Erélyes oxidálószer, oxidálóképességük a $F \rightarrow Cl \rightarrow Br \rightarrow I$ irányában csökken. A fluor a legreakcióképesebb elem. Fémekkel és nemfémekkel egyaránt reakcióba lépnek.

A standardpotenciál táblázat segítségével állapítsd meg, hogy melyik reakció játszódik le! Írd fel a lejátszódó reakciók egyenletét, állapítsd meg, mi oxidálódott, mi redukálódott, mi oxidálószer, illetve mi redukálószer!

a.) Jód + kálium-bromid

.....	$\varepsilon^{\circ}(\text{V})$
.....	$I_2(\text{sz})/I^{-}$ +0,54
.....	$Br_2(\text{f})/Br^{-}$ +1,07
b.) Bróm + kálium - jodid	$Cl_2(\text{g})/Cl^{-}$ +1,36

.....
.....

1. A klórgáz előállítása (tanári bemutató kísérlet)**Eszköz és anyaglista****Szükséges eszközök:**

- csiszolt dugós gázfejlesztő készülék
- üvegcső,
- Bunsen – állvány
- gázfelfogó henger
- 500 cm³ főzőpohár

Anyagok:

- kristályos kálium-permanganát
- cc. sósav
- desztillált víz

Munkavédelem

kálium-permanganát:



sósav:

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

A lombikba kb. 1 kiskanálnyi kristályos kálium-permanganátot szórunk, a készülék csepegtető tölcserébe pedig víz és cc. sósav elegyét (kb. 29%-os oldat). Ezután tölcser csapját megnyitjuk, és a savat lassan a kálium-permanganátra csepegtetjük. A gázfejlődés megindulása után a keletkezett gázt szájával felfelé fordított üveghenger aljára vezetjük. A klórgázzal teli hengert üveglappal letakarjuk. Ezután a kivezető csövet vízzel félig telt 500 cm³-es főzőpohárba helyezzük és folytatjuk a gázbevezetést. Ha az oldat színe sárgára változik, friss klóros víz áll rendelkezésünkre a további kísérletekhez.

Az ábrán a klór laboratóriumi előállítását látod.

Egészítsd ki a rajzot, jegyezd le a klór tulajdonságai!

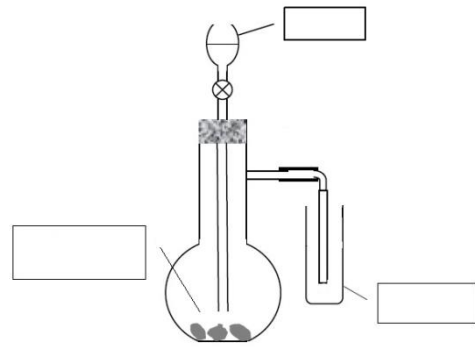
halmazállapota:

színe:

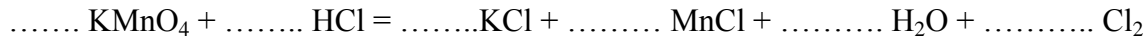
szaga:

sűrűsége:

oldódása vízben:



Egészítsd ki az egyenletet:



Írd fel az oxidációs számokat!

2. Redoxi folyamatok halogénelemek között

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- 3 db kémcső
- kémcsőállvány

Anyagok:

- kálium-bromid oldat
- kálium-jodid oldat

- telített klóros víz
- telített brómos víz
- benzin

Munkavédelem

kálium-bromid:  brómos víz:   

benzin:   

A kísérlet leírás, jelenség, tapasztalat

Az egyik kémcsőbe kb. 5 cm³ kálium-bromid-oldatot, a másik kémcsőbe ugyanennyi kálium-jodid oldatot öntünk. Adjunk mindegyikhez kb. 1 cm³ klóros vizet és ugyanennyi szerves oldószert. Rázzuk össze a kémcső tartalmát. A harmadik kémcsőbe kb. 5 cm³ kálium-jodid oldatot öntünk, adjunk hozzá kb. 1 cm³ brómos vizet és ugyanennyi szerves oldószert. A kémcső tartalmát alaposan rázzuk össze.

Figyeljük meg az oldatokban bekövetkező változásokat!

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső
fázisok száma			
szín			

Miért nem homogén elegyet kaptunk?

.....

Írd fel a lejátszódó folyamatok egyenletét! Magyarázzuk a színváltozást!

1. kémcső:

Magyarázat:

2. kémcső:

Magyarázat:

3. kémcső:

Magyarázat:

3. A klórgáz előállítása és kimutatása

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- fehér csempe
- 2 db cseppentő
- szűrőpapír

Anyagok:

- szilárd kálium-permanganát
- cseppentőben híg KI-os keményítőoldat
- cseppentőben tömény sósav

Munkavédelem



kálium-permanganát:

A fejlődő gáz mérgező, csak távolról, „vegyszer-szolgálatossal” szagoljuk. Jól húzó vegyifülke alatt vagy nyitott ablaknál végezzük a kísérleteket!



sósav:

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Fehér csempére tegyünk egy kisméretű kálium-permanganát kristályt. A kristály köré helyezünk szűrőpapírból kivágott gyűrűt (kb. 3 cm átmérőjű), amelyet híg kálium-jodidos keményítőoldattal itattunk át. Cseppentsünk 1 csepp tömény sósavat a kristályra és figyeljük meg a bekövetkező változásokat!

Tapasztalat:

Rajzold le a kísérletet!

.....

csempe

4. A klórgáz oxidáló és színtelenítő hatása

Eszköz és anyaglista

Szükséges eszközök:

- fehér csempe
- 2 db cseppentő

Anyagok:

- cseppentőben metilnarancsoldat
- cseppentőben híg klóros víz

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

Fehér csempére cseppentsünk híg metilnarancsoldatból két különálló cseppet (lehet más festékoldat is). Cseppentsünk az egyik csepphez 1 csepp klóros vizet. A második csepp kontroll, ahhoz egy csepp desztillált vizet adjunk.

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A háztartásban használt néhány klórvegyület

A lakás takarítás során több klórtartalmú háztartási vegyszert használunk. A reklámokban ezektől minden varázsütésre megtisztul. Ha ez nincs is így, mert a valóságban fárasztó, időigényes munka ez, de a tisztítószerek tényleg sokat segítenek. Használatuk hasznos, de nem veszélytelen. Bánjunk óvatosan ezekkel a vegyszerekkel!

A **háztartási sósav** 20 tömegszázalékos. Hígítva is alkalmas arra, hogy a kivált vízkövet feloldja. Az oldódás során gázfejlődés (szén-dioxid) figyelhető meg. **Fejezd be az egyenletet!**



A **hipo** (NaOCl) jellegzetes szagú folyadék. Bomlékony, szúrós szagú, oxidáló hatása miatt roncsolja a festékeket és a fehérjéket, ezért fehérítő- és fertőtlenítőszerként használható. A nátrium-hipoklorit keletkezésének egyenlete:



Tilos sósavval együtt használni, mert mérgező klórgáz szabadul fel:



Házi feladat

Egy gázelegy hidrogént és klórt tartalmaz. Az elegyet meggyújtva, a reakció után a vízdékony komponens elnyelve, a maradék gáz – mely KI-oldaton átbuborékolatva abban színváltozást nem okoz – térfogata a kiindulási körülmények között mérve, az eredeti gázénak 20%-a. Számítsuk ki a kiindulási elegy V/V%-os összetételét!

Felhasznált irodalom

- Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: *Kémia 9. (Általános és szervetlen kémia)*. Mozaik Kiadó, Szeged 2013.
- Bárány Zsolt Béla: *Csempe- és félmikro kísérletek laboratóriumi gyakorlatokon*
- Rózsahegyi Márta - Wajand Judit (1994): *575 kísérlet a kémia tanításához*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest 1994.
- Villányi Attila: *Ötösöm lesz kémiából*. Műszaki Kiadó, Budapest 1995.

3. ÓRA

HIDROGÉN-PEROXID

Emlékeztető

A hidrogén és az oxigén a vízen kívül egy másik vegyületet is képezhet egymással, a hidrogén-peroxidot (H_2O_2). Molekulájában két oxigénatom kapcsolódik egymáshoz. Szabályos neve: dihidrogén-peroxid.

**Molekulamodell készlet segítségével építsük meg a víz és a hidrogén-peroxid molekulát!
Hasonlítsuk össze a szerkezetüket a megadott szempontok alapján!**

	Víz	Hidrogén-peroxid
Összegképlet		
Szerkezeti képlet		
Polaritása		
Molekulái között kialakuló kötés		

1. Hidrogén-peroxid katalitikus bomlása**Eszköz és anyaglista****Szükséges eszközök:**

- 2 db kémcső
- kémcsőállvány
- gyújtópálca
- gyufa
- kanál

Anyagok:

- 10 %-os hidrogén-peroxid oldat
- barnakőpor (MnO_2)

Munkavédelem

hidrogén-peroxid:

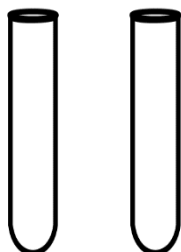


mangán-oxid:

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

Két kémcsövet tölts meg harmadáig hidrogén-peroxid-oldattal! Az első kémcsőbe szórj egy kevés barnakőport! Mindkettőbe tarts parázsló gyújtópalcát!

Egészítsd ki a rajzot a tapasztalatnak megfelelően!



Tapasztalat:

(1)

(2)

Milyen gázt mutattunk ki a gyújtópalcával?

Írd fel a folyamat egyenletét!

Milyen szerepet játszott a barnakőpor a folyamatban?

1. 2.

2. Hidrogén-peroxid oxidáló és redukáló hatása

Eszköz és anyaglista


Szükséges eszközök:

- 3 db kémcső
- kémcsőállvány
- főzőpohár
- gyújtópálca
- 2 db cseppentő

Anyagok:


- 10% -os hidrogén-peroxid-oldat
- kristályos kálium-jodid
- keményítő, víz
- kénsav
- kálium-permanganát
- ezüst-nitrát oldat
- ammóniaoldat

Munkavédelem

hidrogén-peroxid: 

kénsav: 

kálium-permanganát:   

ezüst-nitrát oldat: 

ammóniaoldat:   

Minden oldatból kb. 1-1 cm³-t használjatok, ami a kémcsövekben nagyjából 1 cm magasságú oldatoszlopot jelent. (Több oldat alkalmazása esetén a reakcióelegy kifuthat a kémcsőből!)

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

1. kémcsőbe oldjunk keményítőt vízben, majd adjunk hozzá néhány szem KI-t.

2. kémcsőbe készítsünk KMnO₄ oldatot, melyhez kénsavat adunk.

3. kémcsőbe 1 cm³ ezüst-nitrát oldathoz addig csepegtetünk ammóniaoldatot, amíg a kezdetben keletkezett barnás színű csapadék feloldódik.

Mindhárom kémcsőhöz csepegtessünk hidrogén-peroxid-oldatot és figyeljük meg a színváltozásokat! Parázsló gyújtópálca felhasználásával döntsétek el, hogy fejlődött-e oxigén!

	1. kémcső KI-os keményítő oldat	2. kémcső kénsavval megsavanyított KMnO ₄ oldat	3. kémcső lúgos AgNO ₃ oldat
Hidrogén-peroxiddal bekövetkezett színvál- tozás			

Magyarázatok meg az alábbi egyenletek kiegészítésével és rendezésével! Írjátok három alá azt is, hogy a hidrogén-peroxid oxidálószer vagy redukálószer volt-e az adott reakcióban! (A Mn²⁺-ionok színtelenek, az elemi jód keményítőoldattal kék színreakciót ad.)

1. kémcső: H₂O₂ + KI =

A H₂O₂ szerepe:

2. kémcső: H₂O₂ + MnO₄⁻ + H⁺ =

A H₂O₂ szerepe:

3. kémcső: H₂O₂ + Ag⁺ + OH⁻ =

A H₂O₂ szerepe:

3. Elefántfogkrém (tanári bemutató kísérlet)

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

- üveghenger
- főzőpohár, tálca
- üvegbot, kanál

Anyagok:

- 30% -os hidrogén-peroxid-oldat
- ételfesték
- víz
- mosogatószer
- kristályos kálium-jodid

Munkavédelem

hidrogén-peroxid:

A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat

25-25 ml 30%-os hidrogén peroxidot és jó minőségű mosogatószerrel keverjük össze, oldjunk fel külön 0,5-1 g kálium-jodidot 10-15 ml vízben (gyorsan oldódik), majd gyorsan öntsük a keverékhez. **Figyeljük meg a változást!**

Tapasztalat:

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések**Néhány meglepő felhasználási módja a hidrogén-peroxidnak**

A legtöbbünknek a hidrogén-peroxidról a hajszőkítés, illetve a fog fehérités jut eszünkbe, de még számtalan más területen is segítségünkre lehet.

Tisztítsuk meg a fa vágódeszkát: Egy használt, alaposan összevagdossított vágódeszka remek búvóhely a baktériumok számára. Használjuk az olcsó hidrogén-peroxid és az ecet erejét a hatékony fertőtlenítésre.

Vörösbőr-folt ellen: Vegyítsünk össze fele-fele arányban hidrogén-peroxidot és mosogatószerrel, majd a vegyületet tegyük rá a foltra, jól dörzsöljük be, majd langyos vízzel mossuk át a területet és szárítsuk meg végül a textíliát.

Körömfehéritő: Divat a francia manikűr, de nem kell sok pénzt fizetni ezért, hiszen ezt a hidrogén-peroxid segítségével is elvégezhetjük.

Nézz utána, felhasználása lehet még a hidrogén-peroxidnak!

Házi feladat

Rendezd az oxidációs számok változásának segítségével az alábbi egyenleteket és állapítsd meg, hogy a hidrogén-peroxid oxidálószerként vagy redukálószerként vett-e részt a reakcióban!

1. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{PbS} = \text{H}_2\text{O} + \text{PbSO}_4$
2. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Cl}_2 + \text{OH}^- = \text{O}_2 + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
3. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Mn}^{2+} = \text{Mn}^{4+} + \text{OH}^-$
4. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{Fe}^{3+} + \text{OH}^- = \text{O}_2 + \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

Felhasznált irodalom

- Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: *Kémia 9. (Általános és szervetlen kémia)*. Mozaik Kiadó, Szeged 2013.
- Rózsahegyi Márta - Wajand Judit (1994): *575 kísérlet a kémia tanításához*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest 1994.
- <http://filantropikum.com/15-meglepo-felhasznalasi-modja-a-hidrogen-peroxidnak/>
- Szalay Luca: A Janus-arcú hidrogén-peroxid (IBST feladatsor - kémia, redoxireakciók egyenletrendezése)

4. ÓRA

DIHIDROGÉN-SZULFID (KÉN-HIDROGÉN)

Emlékeztető

A kén - az oxigénhez hasonlóan – a hidrogénnel kovalens molekulákat hoz létre. A keletkező vegyület tudományos neve dihidrogén-szulfid. A kén-hidrogén molekulájának alakja hasonló a vízmolekulához.

Az eddigi ismereteid alapján hasonlítsd össze a víz és a dihidrogén-szulfid molekuláját!

	Víz	Dihidrogén-szulfid
Összegképlet		
Szerkezeti képlet		
A molekula polaritása		
A molekulák között kialakuló másodrendű kötés		
Halmazállapota		

1. A kén-hidrogén tulajdonságai (tanári bemutató kísérlet)

Eszköz és anyaglista**Szükséges eszközök:**

- csiszolt dugós gázfejlesztő készülék
- üvegső, Bunsen – állvány
- 500 cm³ főzőpohár

Anyagok:

- vas(II)-szulfid
- 1:1 hígítású sósav
- desztillált víz
- indikátor

Munkavédelem

sósav:



vas(II)-szulfid:

**A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat**

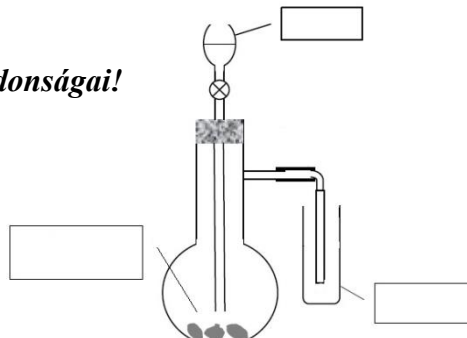
Csiszoldugós gázfejlesztő készülék lombikjába óvatosan 10-15g FeS-ot teszünk, majd a csepegtető tölcseért 1:1 hígítású sósavoldattal töltjük meg. A lombik elvezetőcsövéhez gumicső segítségével üvegsövet kapcsolunk. Beindítjuk a reakciót, majd a keletkező kén-hidrogént desztillált vízbe vezetjük. A kén-hidrogénes víz egy kis részletéhez indikátort adunk. Az ábrán a klór laboratóriumi előállítását látod.

Égészítsd ki a rajzot, jegyezd le a kén-hidrogén tulajdonságai!

halmazállapota:

színe:

szaga:



Magyarázat:

Az előállítás egyenlete:

Vízben való oldódásának egyenlete:

Kémhatása:

2. A kén-hidrogén, mint redukálószer***Eszköz és anyaglista*****Szükséges eszközök:**

- kémcső

Anyagok:

- kén-hidrogénes víz

kálium-jodidos jódoldat (Lugol-oldat)

Munkavédelem

kén-hidrogénes víz:

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

Kén-hidrogénes vizet öntsünk egy kémcsőbe, majd néhány csepp kálium-jodidos jódoldatot (Lugol-oldat) adjunk hozzá. Figyeljük meg a színváltozást!

Tapasztalat:

Magyarázat: A reakció egyenlete:

Oxidálódott:..... Redukálódott:

3. A kén-hidrogén, mint „nyomozóanyag”***Eszköz és anyaglista*****Szükséges eszközök:**

- 4 kémcső

Anyagok:

- kén-hidrogénes víz
-
- cink-klorid

- antimon-klorid
-
- réz-szulfát
-
- ólom-nitrát

Munkavédelem

kén-hidrogénes víz:



réz szulfát:



cink-klorid:



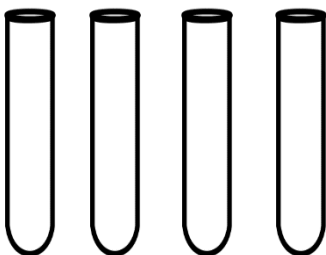
antimon-klorid:



ólom-nitrát:

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

Négy kémcsőbe rendre cink-klorid, antimon-klorid, réz-szulfát és ólom-nitrát oldat van. Mindegyik oldathoz egy kevés kén-hidrogénes vizet adunk.

A tapasztalatoknak megfelelően egészítsd ki az ábrát!

A kén-hidrogénes víz hozzáadása után

a cink-klorid oldat színe:

az antimon-klorid oldat színe:

a réz-szulfát oldat színe:

az ólom-nitrát oldat színe:

Magyarázat:

Mit jelent a csapadék?

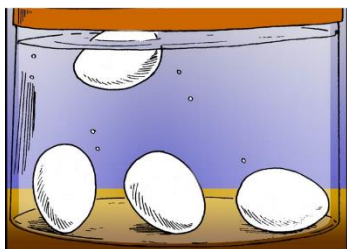
Írjuk le a keletkezett vegyületek képletét!

--	--	--

Miért használható jól a kén-hidrogén víz a minőségi (analitikai) kémiában?

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A záptojás szagú kén-hidrogén

A kén-hidrogén szagát a kéntartalmú fehérjék bomlásakor, a haj, a toll pörkölődésekor, romlott tojás feltörésekor érezzük. A tojás nagy része víz, fehérje, zsír, szénhidrát és ásványi anyagok.

Hogyan tudjuk eldönteni, hogy friss-e a tojás?

Mi a magyarázata ennek a folyamatnak?



Ha a tojás zöld és bűdös, akkor a legtöbb ember nem eszi meg. Nagyon helyesen. Ha viszont a kemény tojásnak egy kicsit zöld a színe a fehérje és a sárgája találkozásánál, akkor még simán megesszük. A tükörttojás és a rántotta sose lesz zöld, jó esetben.

Mi lehet a zöld tojás titka?

http://m.blog.hu/ke/kemiajunkie/image/Hard_Boiled

Házi feladat

A levegőbe kerülő H_2S nemcsak rendkívül kellemetlen szaga, de mérgező tulajdonsága miatt is gondot jelent. Az egészségügyi határérték éppen ezért nagyon alacsony, $0,01 \text{ mg/1 dm}^3$ levegő.

A levegőben lévő H_2S megkötését az úgynevezett coulombmetriás titrálással végzik. A eljárás lényege a következő: kálium-jodid-oldatból elektrolízissel jódot választanak le, ami az oldatban feloldódik. Majd ezen áramoltatják át a levegőt, melynek H_2S tartalma reagál a jóddal, miközben az oldatban sárgásfehér kolloid csapadék jelenik meg. Feltételezzük, hogy a levegő H_2S tartalma teljes mennyiségben az oldatban marad.

Egy gyár H_2S -nel szennyezett levegőjét vizsgálták meg. KI-oldatot 2,00 percig, 2,00 mA-es áramerősséggel elektrolizáltak. Eztán az oldaton $2,00 \text{ dm}^3$ levegőt áramoltattak át, aminek hatására a jód színe eltűnt az oldatból. Ezután keményítőoldatot adtak a rendszerhez, majd az előzővel azonos áramerősséggel még 36 másodpercig elektrolizálták az oldat KI tartalmát, amíg az oldat kék színű nem lett.

- a.) Írja fel a H_2S megkötésének reakcióegyenletét!
- b.) Miért adtak keményítőt a rendszerhez?
- c.) Mennyi töltés haladt át összesen az elektrolizáló cellán?
- d.) Mennyi a gyár levegőjének H_2S tartalma (g/dm^3 -ben)? Mekkora a szennyezés a megengedetthez képest?

Felhasznált irodalom

- Dr. Siposné Dr. Kedves Éva, Horváth Balázs, Péntek Lászlóné: *Kémia 9. (Általános és szervetlen kémia)*. Mozaik Kiadó, Szeged 2013.
- Rózsahegyi Márta - Wajand Judit (1994): *575 kísérlet a kémia tanításához*. Nemzeti Tankönyvkiadó Rt., Budapest 1994.
- Kémia emelt szintű érettségi 2010 május