

Tanári segédlet Ajánlott évfolyam: 8. Időtartam: 45'	Kísérletek klórral!		KÉMIA LEVEGŐ VIZSGÁLATAI
--	--------------------------------	---	---

- Balesetvédelmi rendszabályok felelevenítése.
- A Kísérletek során felmerülő veszélyforrások megbeszélése.
- A tálcán levő eszközök és anyagok ellenőrzése.
- Ráhangolódás a foglalkozásra.

Kötelező védőeszköz: 	Balesetvédelmi rendszabályok: 
---	--

A halogének a periódusos rendszer VII. főcsoportjába tartozó elemek. A nevük jelentése: halogén= sóképző. A legnagyobb elektronegativitású elemek közé tartoznak. Külső héjukon $7e^-$ van ($ns^2 np^5$). Kéttomos molekulát alkotnak: F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , kötési energiájuk kicsi, molekuláik apolárisak, de könnyen polarizálhatók. Csak vegyületekben fordulnak elő! Fémekkel: halogenidekké alakulnak pl.: $NaCl$, $AgCl$, nemfémes elemekkel képzett vegyületek: pl.: $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$. Az olvadáspontjuk és forráspontjuk a csoportban fentről lefelé nő. A színük a rendszám növekedésével mélyül. A fluor: halványsárga, a klór: zöldessárga, a bróm: vörösbarna folyadék, a jód: szürke, nagy sűrűségű rombos kristályokat alkot.

1. Tanári bemutató kísérlet: Klór előállítása! Elszívó fülke használata kötelező!

Szükséges eszközök: kísérletező tálca, Bunsen-állvány lombikfogó díóval, csiszolt dugós gázfejlesztő készülék derékszögben meghajlított üvegcsővel, 1db gázfelfogó henger, 1db üveglap, vegyszeres kanál, 100 cm^3 -es főzőpohár, üvegbot, 500 cm^3 -es főzőpohár, Bunsen-égő, tiszta rongy.	Szükséges anyagok: kristályos kálium-permanganát $KMnO_4$, tömény sósav cc.HCl, víz H_2O , univerzális indikátor, homok.
---	--

A kísérlet leírása: A frakcionáló lombikba teszünk 2-3 vegyszeres kanál (15-20 g) kálium-permanganátot, a csepegtető tölcserbe az 5 cm^3 víz és 15 cm^3 tömény sósav elegyét öntjük. A sósavat a kálium-permanganátra csepegtetjük, a fejlődő gázt szájával felfelé álló gázfelfogó hengerben felfogjuk. A hengert üveglappal fedjük le! A fejlődő gázt vezessük a vizet tartalmazó 500 cm^3 -es főzőpohárba! **Vizsgáljuk meg a gáz színét, szagát, sűrűségét, vízben való oldhatóságát, a vizes oldat kémhatását!**

Tapasztalat: Zöldessárga, fojtó szagú végtelenül mérgező klórgáz keletkezett. A vizes oldatban az univerzális indikátor színe pirosas színű lett!

Magyarázat: Klórgáz keletkezett. A klórgáz zöldessárga színű, fojtó szagú mérgező gáz. Sűrűsége nagyobb a levegő sűrűségénél.

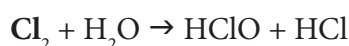
Megjegyzés: A magyarázat mélységét a csoport életkora és összetétele határozza meg!



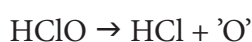
Kálium-permanganát + sósav $\rightarrow$ kálium-klorid + mangán-klorid + víz + klórgáz

A klór a vízben kémiailag oldódik!

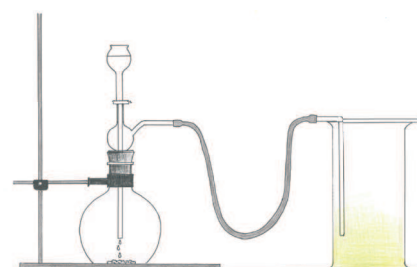
Savas kémhatás! Univerzális indikátor piros lesz!



klórgáz + víz $\rightarrow$ hipoklórossav + sósav



Atomos oxigén, nascens oxigén fertőtlenít és fehérit!



Érdekesség! A hypo NaOCl, klórmész, a sósav HCl a háztartásban használt fertőtlenítő és fehérítőszer! Tudod-e miért? Mért nem szabad együtt használni őket?

A hypo jellegzetes szagú folyadék, bomlásakor nascens oxigén keletkezik, ezért erélyes oxidálóhatással rendelkezik. Nagyon könnyen bomlik a levegő CO_2 tartalmának hatására is Cl_2 szabadul fel belőle, ezért érezzük a fojtó szagot! Veszélyes háztartási tisztítószer!

Klórmész: $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ fehér színű, szilárd halmazállapotú, fojtó szagú fertőtlenítőszer. A vizes oldata fehérít és fertőtlenít!

A hypot és a klórmészet sósavval együtt használni tilos, mert Cl_2 gáz szabadul fel!

A mosdók, fürdőszobák kis légterűek, a klórgáz sűrűsége nagyobb a levegő sűrűségénél, és ezért lent helyezkedik el. Ha a háziasszony takarításkor beleszagol, nagyobb mennyiségben belélegezve tüdővizenyőt okoz!

Az I. világháborúban a klórgázt harci gázként használták!

Nyitott ablaknál használjuk a klórtartalmú tisztítószereket!

2. Tanári bemutató kísérlet: A klór reakciója nátriummal!

Szükséges eszközök: 1db lyukas kémcső, fémcsipesz, kémcsőfogó, Bunsen-égő.	Szükséges anyagok: Nátrium: Na, szűrőpapír, pohár víz.
---	---

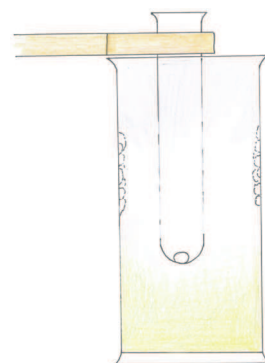
A kísérlet leírása: A klórgázzal megtöltött hengerre van szükségünk!

1.) A lyukas kémcsőbe tegyünk lencse (kicsi) nagyságú megtisztított **nátriumdarabot**, majd **óvatosan kis lángon megolvasztjuk** és a megolvasztott nátriumot tartalmazó kémcsövet a klórgázzal teli hengerbe engedjük!

Tapasztalat: A nátrium a klórral hevesen reagál. A reakció fényjelenség kíséretében megy végbe. a kémcső falán fehérszínű kristályos anyag látható.

Magyarázat: $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$

Nátrium + klór $\rightarrow$ nátrium-klorid (konyhasó, kősó) erélyes, **exoterm** folyamat!



3. Tanulói kísérlet: Halogenidionok kimutatása ezüst-nitráttal

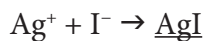
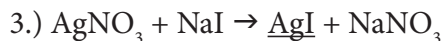
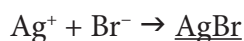
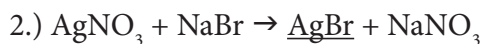
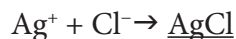
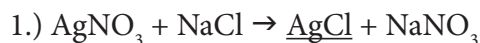
Szükséges eszközök: 3 db kémcső, kémcsőfogó, kémcsőállvány, 100 cm ³ -es főzőpohár, üvegbot, vegyszeres kanál.	Szükséges anyagok: 6%-os nátrium-klorid oldat NaCl, 1%-os nátrium-bromid: NaBr, 1,5%-os nátrium-jodid oldat: NaI, 5%-os ezüst-nitrát oldat: AgNO_3 , híg salétromsav HNO_3 , víz: H_2O .
--	---

A kísérlet leírása: Készítsünk ki a kémcsövekbe 2 cm³ 6%-os nátrium-klorid, 1%-os nátrium-bromid és 1,5%-os nátrium-jodid oldatot. Az oldatokat savanyítsuk meg **kevés** (1-2csepp) híg salétromsavval.

Az oldatokhoz **adjunk 3-4 csepp** ezüst-nitrát oldatot! Milyen színű anyagok keletkeztek?

Tapasztalat: Az 1. kémcsőben **fehér**, a 2. kémcsőben **sárgásfehér** és a 3. kémcsőben sárgaszínű csapadék keletkezik.

Magyarázat: **Fehérszínű** ezüst-klorid: AgCl, **sárgásfehér**: ezüst-bromid: AgBr és **sárga színű** ezüst-jodid: AgI csapadékok keletkeznek.



4. Tanulói kísérlet: Színes csapadékok előállítása!

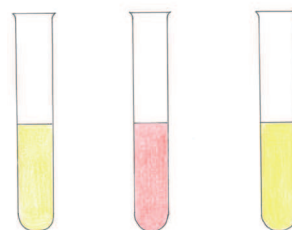
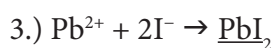
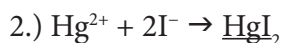
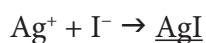
Szükséges eszközök: 3 db kémcső, kémcsőállvány, vegyszeres kanál, 100 cm³-es főzőpohár, üvegbot.

Szükséges anyagok: 5%-os ezüst-nitrát oldat: AgNO_3 , 2%-os higany-nitrát: $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, 1,7%-os ólom-nitrát: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 1,7%-os kálium-jodid oldat: KI , víz: H_2O .

A kísérlet leírása: Készítsünk a kémcsövekbe 2 cm³ ezüst-nitrát, higany-nitrát és ólom-nitrát oldatot! Adjunk az oldatokhoz kálium-jodid oldatot (színváltozásig)! Milyen színűek a keletkezett csapadékok?

Tapasztalat: 1. kémcsőben **sárga színű**, a 2. kémcsőben **vöröses színű** és a 3. kémcsőben **aranysárga színű** csapadék keletkezik.

Magyarázat: Az ezüst-jodid: **$\underline{\text{AgI}}$ sárga**, higany-jodid: **$\underline{\text{HgI}}_2$ vöröses színű** és az ólom-jodid: **$\underline{\text{PbI}}_2$ aranysárga színű csapadék.**



Összefoglalás, a tanulók munkájának értékelése. A tanulói asztalon és a kísérleti tálcán levő eszközök és anyagok rendbetétele.

Szakirodalom:

Rózsahegyi Márta – Wajand Judit: Látványos Kémiai Kísérletek

Villányi Attila: Kémiai Album

Dr. Várnai György: Környezeti Nevelés a Kísérletező Kémia tanításban.