

## VJEŽBA 12. Halogeni elementi

### POKUS 12.1. Dobivanje i svojstva klora

**Zadatak:** Ispitati mogućnost dobivanja elementarnog klora reakcijom otopine klorovodične kiseline i kalijevog permanganata. Ispitati reaktivnost dobivenog klora s bakrom i željezom i njegova oksidacijska svojstva, ispitati njegovu reakciju s vodom i natrijevom lužinom, te ispitati njegovu topljivost u tetraklorugljiku.

**Pribor i kemikalije:** tikvica s okruglim dnom, lijevak za dokapavanje, ispiralica, koljenasto savijena cijev, dvije gumene cijevi, stakleni cilindar ili Erlenmayerova tikvica od 200 mL sa širokim grlom (pet komada), stativ s hvataljkama, tronožac, azbestna mrežica, plamenik, vata, satno staklo, kalijev permanganat, koncentrirana klorovodična kiselina, bakrena žica, željezna vuna, otopine kalijevog bromida i kalijevog jodida.

**Opasnosti:** Klor je vrlo korozivan i otrovan plin. Sve reakcije s klorom izvodi u digestoru.

**Postupak:** Složi aparaturu kao na slici 1. U tikvicu stavi 2-3 žlice kalijevog permanganata (ili manganovog(IV) oksida ili kalijevog bikromata). U ispiralicu stavi oko 10 mL otopine kalijevog permanganata,  $c(\text{KMnO}_4) = 1 \text{ mol L}^{-1}$ . U lijevak za dokapavanje ulij oko 25 mL koncentrirane klorovodične kiseline. S ovim količinama reagensa dobit ćeš oko 1 L klora. Dokapavaj kiselinu kap po kap. Razvija se žutozeleni plin. Ako se klor razvija presporo, blago zagrij tikvicu da bi se reakcija ubrzala.

Klorom napuni pet staklenih cilindara ili Erlenmayerovih tikvica od 200 mL sa širokim grlom. Da bi se spriječilo izlaženje klora u atmosferu, na grlo cilindra ili tikvice stavi vatu natopljenu natrijevim hidroksidom. Napunjene cilindre ili tikvice pokrij satnim staklom.

Nakon što je prikupljena dovoljna količina klora, završetak staklene cijevi kroz koju izlazi klor spoji na drugu ispiralicu koja je do trećine napunjena vodom. Na ovu se ispiralicu nadovezuje čaša ili ispiralica s otopinom natrijevog hidroksida. S dobivenim klorom učini slijedeće pokuse:

**Pokus 1.** Užari jedan kraj dugačke bakrene žice i uroni u prvi cilindar s klorom. Kad se žica ohladi u atmosferi klora, ponovno je užari u plamenu plinskog plamenika. Plamen će se obojiti zeleno.

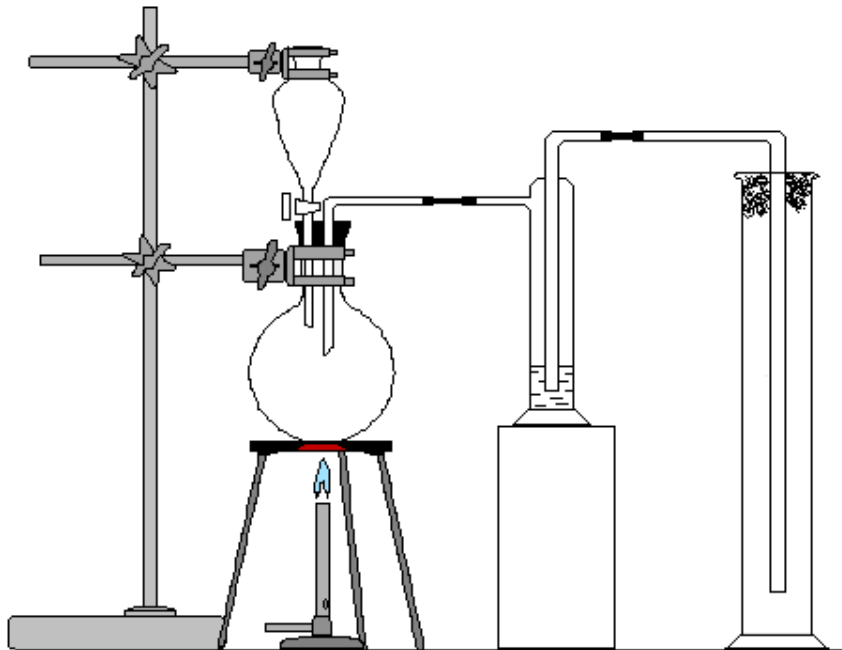
**Pokus 2.** Pincetom uhvati mali smotuljak željezne vune, užari je u plamenu plinskog plamenika i još užarenu vunu unesi u drugi cilindar s klorom. Dolazi do burne reakcije pri čemu se razvija crni dim.

**Pokus 3.** U cilindar s klorom ubaci navlaženi komadić univerzalnog indikatorskog papira i komadić filter-papira uprljanog tintom. Promatraj i obrazloži promjene.

**Pokus 4.** U tikvicu ili cilindar s klorom dodaj nekoliko mL vode. Mućkaj sadržaj tikvice da se što više klora otopi u vodi, tj. da se dobije klorna voda. Dodaj nekoliko kapi klorne vode u epruvetu s malo otopine kalijevog bromida. Otopina se oboji žuto. Dodaj u tu otopinu 0,5 do najviše 1 mL tetraklorugljika ili kloroforma. Pusti da se slojevi odjele. Uoč promjenu boje vodene otopine i tetraklorugljika. Ponovi isti pokus u cijelosti, ali s otopinom kalijevog jodida.

**Pokus 5.** Ponovi pokus s kalijevim bromidom i kalijevim jodidom, ali tako da umjesto klorne vode dodaš otopinu natrijevog hidroksida kroz koju si propuštao suvišak razvijenog klora.

**Crtež aparature:**



Slika 1. Aparatura za dobivanje klora

**Opažanja:**

**Dobivanje klora:**

- Pokus 1.**
- Pokus 2.**
- Pokus 3.**
- Pokus 4.**
- Pokus 5.**

**Jednadžbe kemijskih reakcija:**

**Dobivanje klora:**

- Pokus 1.**
- Pokus 2.**
- Pokus 3.**
- Pokus 4.**
- Pokus 5.**

**Zaključak:**

**Pitanja:**

1. Zašto je dobiveni klor bilo potrebno ispirati otopinom kalijevog permanganata?
2. Da li je klor topljiviji u tetraklorugljiku ili vodi? Objasni!
3. Što je "Varikina"?

**POKUS 12.2.: Kalijev klorat i gumeni bombon**

**Zadatak:** Ispitati reakciju taline kalijeva klorata i šećera.

**Pribor i kemikalije:** epruveta od teško taljivog stakla fiksirana klemom i mufom na stativ, pinceta, plamenik, kalijev klorat ( $\text{KClO}_3$ ) i gumeni bombon.

**Oprez:**

Opasnost od požara! Kalijev klorat je jako oksidacijsko sredstvo! Raditi u digestoru ili na otvorenom! Obavezno koristi zaštitne naočale i rukavice!

**Postupak:**

1. U epruvetu od teško taljivog stakla uspi toliko kalijevog klorata da dobiješ stupac visine oko 1 cm.
2. Plamenikom oprezno zagrijavaj kalijev klorat dok se ne rastali. Odmakni plamenik i u epruvetu ubaci gumeni bombon.

**Skica aparature:**

**Opažanja:**

**Jednadžba kemijske reakcije:**

**Zaključak:**