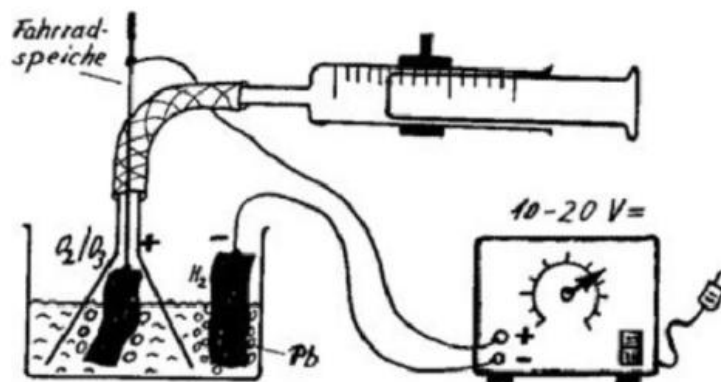




97. Kísérletek ózonnal



Veszélyességi szint : CSL3

Javasolt kísérleti forma: tanári kísérlet

Tanulói szint: haladó

Fogalmak, jelenségek: oxidáció

Gondolkodási képességek:

Anyagcsoportok: [oxigéncsoport elemei és vegyületeik](#)

Leírása:

Ózon előállítás és vizsgálata.

Anyagok: 30%-os (m/m) kénsav, kálium-jodiddal és keményítővel átitatott szűrőpapír, desztillált víz, indigókármin híg vizes oldata (0,01 g/L, esetleg hígított tinta), léggömb.

Eszközök: védőszemüveg, kristályosító tál, tölcser, egyenáramú áramforrás, fecskendő, vászonbetétes műanyag tömlő, elektromos vezetékek, 2 db ólomdarab, kihegyezett keréppárküllő, Bunsen-állvány, 2 db szorítódíó, 2 db lombikfogó, gázmosópalack.

A kísérlet végrehajtása: **a)** Állítsuk össze a képen látható elektrolizáló berendezést, öntsük a kristályosító tálba a kénsavoldatot és indítsuk el az elektrolízist 20-25 V feszültséggel. A fecskendőben gyűtsünk össze az anódon (pozitív pólus) fejlődő gázból. **b)** A fecskendőben levő gázelegyből fűjjünk a megnedvesített, kálium-jodiddal és keményítővel átitatott szűrőpapírra. **c)** Az indigókármin gázmosópalackban levő oldatába vezessük bele a fecskendőben levő gázból. **d)** Egy jól felfújott léggömb falához fűjjünk a fecskendőben levő gázból.

Tapasztalat: **a)** Az elektrolízis során mindkét elektródon megindul a gázfejlődés, az anódon fejlődő gáz számunkra a fontos. **b)** A fecskendőben levő gázelegy a megnedvesített, kálium-jodiddal és keményítővel átitatott szűrőpapírral érintkezve kék színeződést okoz. **c)** A gázmosópalackban levő indigókármin oldata a gázbevezetés hatására elszíntelenedik. **d)** A léggömb falához vezetett gáz a gumi anyagát roncsolja és a léggömb eldurranhat (ez a gáz ózonkoncentrációjától és a gumi vastagságától függ).

Magyarázat: **a)** Az elektrolízis során az anódon oxigén mellett ózon is képződik: $2 \text{H}_2\text{O} = \text{O}_2 \uparrow + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^-$ ($\epsilon^\ominus = +1,229 \text{ V}$); $3 \text{H}_2\text{O} = \text{O}_3 \uparrow + 6 \text{H}^+ + 6 \text{e}^-$ ($\epsilon^\ominus = +1,511 \text{ V}$); $\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{O}_3 \uparrow + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$ ($\epsilon^\ominus = +2,075 \text{ V}$); a katódon hidrogén fejlődik: $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2 \text{OH}^-$ ($\epsilon^\ominus = 0 \text{ V}$). **b)** Az ózon a kálium-jodidban a jodidionokat elemi jóddá oxidálja, amit a keményítő kék színe jelez: $2 \text{KI} + \text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2 \text{KOH} + \text{O}_2 + \text{I}_2$. Kontrollként tiszta oxigénnel is elvégezhetjük ezt a reakciót. **c)** Az ózon-tartalmú elegy az [indigókármin \(indigó-5,5'-diszulfonsav\)](#) indolrészét összekötő kettős kötést roncsolja és híg oldatban közel színtelen izatin-5-szulfonsav keletkezik. **d)** Az ózon roncsoló hatását a léggömb gumifalának az elszakadásával is bemutathatjuk.

Biztonsági tudnivalók és hulladékkezelés: Viseljünk védőszemüveget, a kénsav maró anyag! A kénsavoldatot többször felhasználhatjuk, ha már nincs rá szükségünk, közömbösítés után öntsük a lefolyóba. Az elektrolízis melléktermékeként keletkező ólom-dioxidot a nehézfém-hulladékok között gyűjtjük.

Források: [Ózon előállítása](#), [Ózon vizsgálata](#), [Roeske, M.; Mester, U.; Parchmann, I.; Monjane, A.; Janzen, M.; Demuth, R. Die Bestimmung von bodennahem Ozon im Unterricht. Das Indigocarminverfahren. Chemkon 1998, 5, 83-88](#)