

LIUOSTEN TUNNISTAMINEN ELEKTROLYYTTISESTI

Avainsanat: elektrolyysi, pelkistyminen, hapettuminen, elektrodireaktiot

Luokkataso: lukio

Välineet: elektrodit (hiiltä tai ruostumatonta terästä), paristo (4,5 V tai 9 V), fenoliftaleiinia, natriumkloridia, tislattua vettä ja lasiastia

Tavoitteet:

Tässä kokeellisessa työssä perehdytään elektrolyysiin ja ratkaistaan annettu pulmatehtävä elektrolyysin avulla.

Esimerkkitoteutus:

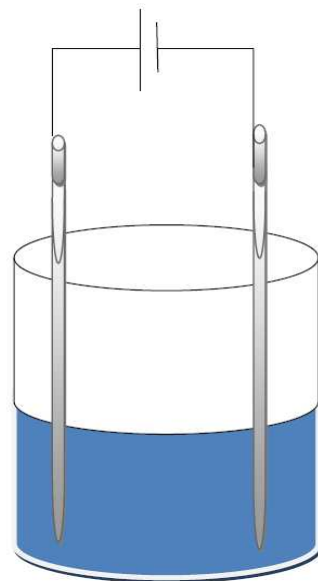
Tehtävät:

1. Selvitä elektrolyyttisesti, kummassa pullossa on hyvin laimeaa ja kummassa väkevää natriumkloridiliuosta.
2. Selvitä elektrodireaktiot molemmissa tapauksissa.

Välineet ja aineet:

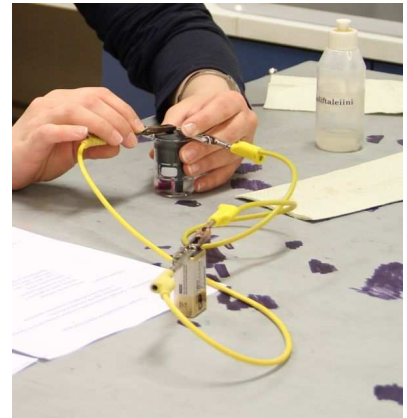
Työhön tarvitaan oheisen kuvan mukainen laitteisto, jossa on paristo (9 V tai 4,5 V) ja elektrodit hiiltä tai ruostumatonta terästä.

Lisäksi tarvitaan 1 mol/l väkevyinen NaCl (liuos B), 0,001 mol/l väkevyinen NaCl (liuos A), fenoliftaleiinia ja tislattua vettä.



Työn suoritus:

Laita liuos A elektrolyysiastiaan, kytke elektrodit paristoon ja seuraa tapahtumia. Kirjoita havainnot muistiin (mahdollinen haju, värin muutokset, kaasun kehitys jne). Toista koe liuoksella B.

Tulosten käsittely:

Kirjoita muistiin kaikki havainnot ja päättele niiden perusteella, kumpi liuoksista on laimea ja kumpi väkevä.

Kirjoita kaikki elektrodireaktiot ja selitä, miksi jotkin niistä ovat voimakkaampia kuin muut.

1. Tunnistaminen

Havainnot:

Liuokset/	Liuos A	Liuos B
Miinus-elektrodi	kaasukuplia ja elektrodin ympärille syntyy fenoliftaleiinin punainen väri; väri häviää, kun astiaa heilutetaan	kaasukuplia ja elektrodin ympärille syntyy fenoliftaleiinin punainen väri; väri ei häviää, mutta muuttuu oranssin suuntaan
Plus-elektrodi	kaasukuplia, mutta ei niin kiivaasti kuin -elektrodilla	liuos muuttuu keltaiseksi elektrodin ympärillä; mahdollisesti hiukan kaasukuplia

Päätelmät: Liuos A on laimea, koska elektrolyysissä tulee pelkkiä kaasuja veden hajoamisen seurauksena. Lisäperusteluna liuos neutraloituu, kun sitä heilautetaan. Tällöin +navalla muodostuneet H^+ ja -navalla syntyneet hydroksidi-ionit neutraloivat toisensa (fenoliftaleiinin väri häviää).

Liuos B on väkevä, koska +navalla syntyy hapen tilalla klooria (keltainen liuos elektrodin ympärillä).

Molemmissa liuoksissa -navan reaktio on vedyn pelkistyminen, koska natriumionit eivät voi pelkistyä metalliseksi natriumiksi vesiliuoksessa.

2. Elektrodireaktiot

Liuos A:

-napa (katodireaktio): $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$, pelkistyminen

+napa (anodireaktio): $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 4 \text{e}^-$, hapettuminen

Kokonaisreaktio: $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

Liuos B:

Miinusnavalla sama reaktio kuin liuoksessa A, koska e_p (vety) selvästi positiivisempi kuin e_p (natrium).

+napa (anodireaktio): $2 \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2 \text{e}^-$, hapettuminen

$2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + 4 \text{H}^+(\text{aq}) + 4 \text{e}^-$, hapettuminen

Edellinen reaktio on vallitseva, koska kloridin konsentraatio on suuri.