

Appelsinelektroden

Af Ole Bostrup

Det er formålet med forsøget at bestemme et mål for spændingen mellem et metal og en opløsning, der indeholder 1 mol af metallens ioner pr. liter.

Ved forsøget benyttes en usædvanlig referenceelektrode: En appelsin. Det understreger elektrodepotentialers relative natur.

Apparatur

appelsin:

3 bægerglas 250 mL;
U-rør, ca 10 cm højt;
voltmeter med stor indre resistans;
Zn, Cu og Pb i strimler ca. 2 cm × 10 cm × 0,5 cm;
kuleelektrode (buelampekul).

Kemikalier

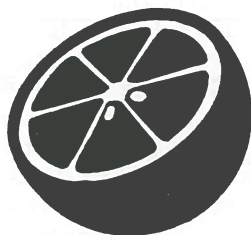
1 M Zn(NO₃)₂;
1 M Cu(NO₃)₂;
1 M Pb(NO₃)₂;
NaNO₃, mættet opløsning;
vat.

Saltbro

Fyld U-røret med opløsningen af natriumnitrat, luk åbningerne med vattotterne. Vend bunden i vejret på U-røret og kontroller, at der ikke er noget, der løber ud.

Appelsinelektrode

Appelsinen trykkes godt blød således at en del af det indre væv knuses. Skær to snit i



frugten. I det ene hul indføres kulstangen. I den anden hul indføres den ene ende af U-røret.

Elektrodepotentialer

Hæld 100 mL af hver af de tre opløsninger af hhv. zink(II) nitrat, bly(II)nitrat og kobber(II) nitrat i hvert sit bægerglas. De tilsvarende metalstrimler sættes i bægerglassene.

Stil appelsinen ved siden af det første bægerglas med den frie ende af U-røret ned i metalssaltopløsningen. Mål spændingen. Gentag forsøget med de to andre opløsninger.

Galvaniske celler

Stil bægerglasset med zink(II) nitrat ved siden af bægerglasset med bly(II)nitrat. Forbind væskerne med saltbroen. Mål spændingen. Gentag forsøget med de to andre kombinationsmuligheder.

Spørgsmål

1) Beregn emk for de tre galvaniske celler ved hjælp af de målte elektrodepotentialer.

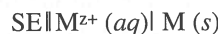
2) Beregn emk for de tre galvaniske celler ved hjælp af standardelektrodepotentialer fra en tabel.

3) Hvilke hensyn vil man tage ved valget af en standardelektrode?

Oversigt

Elektrodepotentialer kan principielt ikke måles, men man kan måle forskelle i elektrodepotentialer.

Opbygges en celle af metalstangen M i kontakt med en opløsning, der indeholder metalioner M^{z+},



kan man måle den elektromotoriske kraft af denne galvaniske celle.

Standardelektroden SE har et ukendt elektrodepotential

$$e_{\text{SE}}$$

Den elektromotoriske kraft for et element opbygget af to

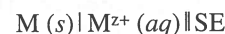
halvcellers elektrodepotential minus venstre halvcelles elektrodepotential

$$U_0 = e_{\text{højre}} - e_{\text{venstre}} = e_2 - e_1$$

eller udtrykt ved standardelektroden

$$U_0 = e_{\text{højre}} - e_{\text{SE}}$$

Hvis den fundne elektromotoriske kraft skulle vise sig at være negativ, er cellediagrammet skrevet forkert op, og det skal vendes



Den positive elektrode (anoden) skal altid være til højre i et cellediagram.

Litteratur

1. Shakhshiri, B.S. (red.): »Chemical Demonstrations.« Bd. 4, s 107, Univ. Wisc. 1992
2. Mills, I. mfl.: Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry«. Blackwell, Oxford 1993.

Flere kemiingeniør-eksamensprojekter

Instituttet for Mineralindustri

Erik Bezzel – Bindersystemer til Pulversprøjttestøbning.

Henriette Hare Hansen – Zirkonia-Alumina Komposit-Keramer.

Pia Tolstrup Jensen – Elektrokemisk Oxidationbestemmelse i Saltsmelter.

Nanna Petersen – Trykslikerstøbning af Teknisk Keramik.

Erling Ringgaard – Piezokeramiske Aktuatorer.

Ninette Tellefsen – Keramiske Overfladebelægninger fra Salt-smelter.

Janne Tranto – Alumina Based Membrane Systems.

Ph. d.-afhandling

Wang Xiandong – Høj-TC Superledere.

VENTIL-TEKNIK

Skråsædeventil med pneumatisk aktivering

Medier:
Væske, gas, damp
(agressive højviskose)
stort temperatur- og trykområde.



Modeller:

- Skråsæde
- Minimalt trykfald
- Slangemembran
- Flange og muffer
- 2 og 3 vejs DN 15-80
- Max tryk 40 bar 180° C
- Velegnet til Vakuum

Kontakt os i dag. Fax 42 45 90 91 - 86 24 26 99

GRANZOW

Ejby Industrivej 26, 2600 Glostrup, ☎ *42 45 26 00
Dalgårdsvej 14, 8220 Brabrand, ☎ 86 24 26 00

50 ÅR I SKANDINAVIEN