

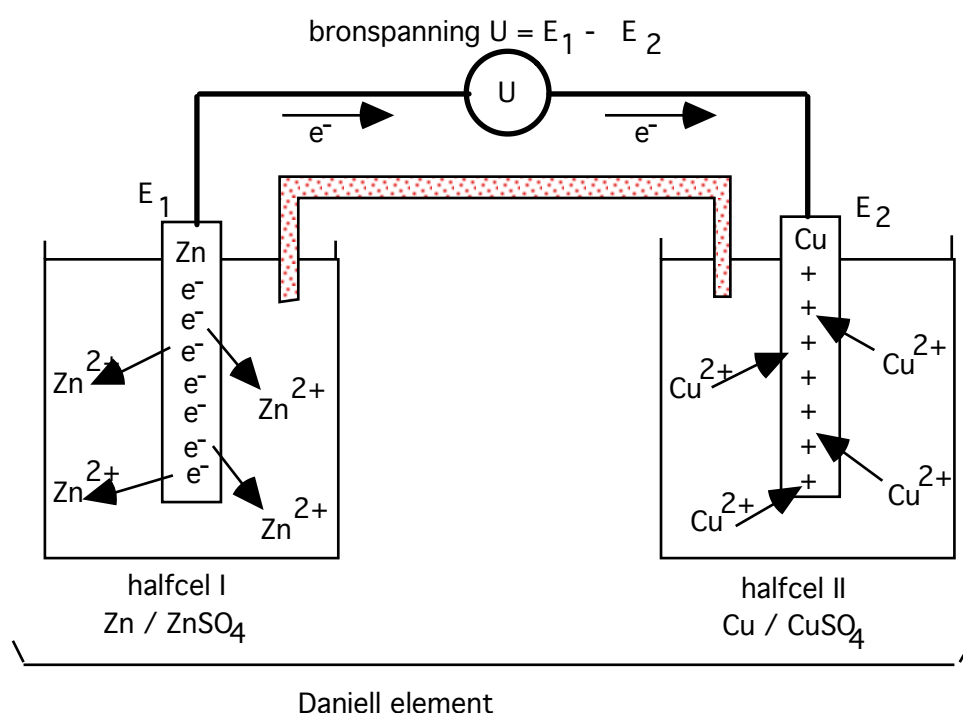
Een galvanisch element: Daniell element

1 Definitie: een galvanisch element is een stroom leverend apparaat, waarbij chemische energie omgezet wordt in elektrische energie.

2 Wat is het? Een galvanisch element bestaat uit twee halfcellen die met elkaar contact maken:

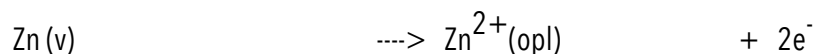
- met geleidingsdraden tussen de elektroden
- met een zoutbrug tussen de elektrolytoplossingen

3 Voorbeeld



1 Zn en Cu opzoeken in tabel normpotentiaal: Zn/Zn^{2+} $-0,76V$ en Cu/Cu^{2+} : $+0,34V$, de laagste in tabel of deze met laagste normpotentiaal zal oxideren (=oplossen voor metalen).

2 Dus Zn elektrode is de anode waar een oxidatie gebeurt, of de elektrode gaat oplossen. De twee elektronen blijven achter op de zinkelektrode en deze wordt negatief geladen:



elektrode (plaatje links) ionen naar oplossing elektronen blijven achter op elektrode

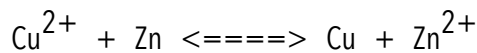
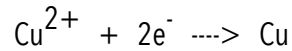
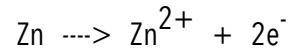
3 De koperelektrode lost minder op dus gaat hier de reductie gebeuren: Cu^{2+} ionen gaan vanuit de oplossing twee elektronen afnemen van de koperelektrode en slaan neer op de elektrode als koper:



ionen uit oplossing elektronen van koperplaatje koper slaat neer op elektrode

4 Daar de Zn en Cu staven met elkaar verbonden zijn stromen de elektronen nu van de Zn staaf (teveel e^-) naar de Cu staaf (tekort e^-).

5 De totale reactie die in een galvanisch element optreedt is een redoxreactie



6 Symbolisch stelt men het galvanisch element voor als volgt: $- \text{AO} // \text{KR} +$

toegepast op dit voorbeeld: $\ominus \text{Zn} / \text{Zn}^{2+} || \text{Cu}^{2+} / \text{Cu} \oplus$ // stelt de zoutbrug voor (glazen buisje gevuld met KCl (oplossing) of gel met KCl opgelost.

7 Rol van de zoutbrug

- aan de anode (-) gaan Zn atomen in oplossing en komen er dus Zn^{2+} ionen bij in de oplossing. Het oorspronkelijk evenwicht tussen Zn^{2+} en SO_4^{2-} is verstoord. Er is nu een teveel aan Zn^{2+} of een teveel aan positieve ionen.

- aan de kathode (+) gebeurt het omgekeerde. Daar verdwijnen Cu^{2+} ionen uit de oplossing. Er is nu een tekort aan Cu^{2+} of een tekort aan positieve ionen.

Langs de zoutbrug, die gevuld is met een oplossing die een elektrolyt bevat met zeer beweeglijke ionen (bv KCl \rightarrow K^+ en Cl^-), kan het evenwicht tussen beide elektrolytoplossingen hersteld worden (door diffusie van bv K^+ ionen naar de kathode-oplossing (+) en Cl^- ionen naar de anode-oplossing (-). Teken dit op de tekening bovenaan:



De zoutbrug zorgt er dus voor dat de twee elektrolytoplossingen dezelfde potentiaal hebben.

8 Bronspanning= spanningsverschil tussen de twee halfcellen : $E^{\circ} = E^{\circ}_{KR} - E^{\circ}_{AO} = 0,34V - (-0,76V) = 1,1V$