

Daniells element – DEMO

Senast uppdaterad: 2024-02-19

Målgrupp: [7–9, Gy]

Inledning

Det här är ett klassiskt exempel på en galvanisk cell (galvaniskt element) som brukar kallas Daniells element. Den uppfanns år 1836 och blev prototypen för ett av de första fungerande batterierna. Den har en negativ pol med en zinkelektrod och en positiv pol med en kopparelektrod som genererar en spänning på 1,1 V. Det är jämförbart med ett modernt AA-batteri (1,5 V).

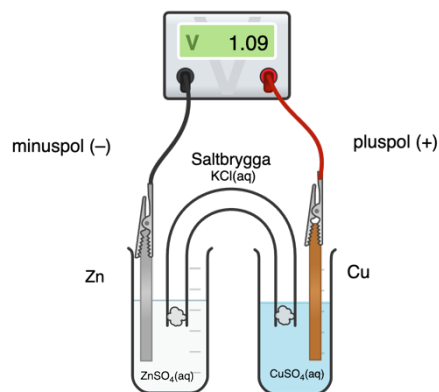
Material

Kopparsulfat 1 mol/dm³, zinksulfat 1 mol/dm³, kaliumklorid 1 mol/dm³.

Koppar- och zinkelektrod, två höga bägare (100–150 ml), U-rör, glasull, två sladdar, två krokodilklämmor, spänningsmätare (voltmeter).

Utförande

1. Häll kopparsulfatlösning och zinksulfatlösning i varsin bägare.
2. Placera kopparelektroden i bägaren med kopparsulfat och zinkelektroden i bägaren med zinksulfat. Elektroden ska vara välputsade.
3. Tillverka en "saltbrygga": fyll ett U-rör med 1 mol/dm³ KCl och placera glasull som stopp i varje ände. Placera U-röret upp och ned som en brygga mellan de två bägarna. Se bild till höger.
4. Koppla en voltmeter med hjälp av krokodilklämmor och sladdar. Mät spänningen. Den brukar bli 1,09 V.



Teori

I ett galvaniskt element sker en spontan redoxreaktion.

Minuspol: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ (oxidation) Det ämne som lättast avger elektroner.

Pluspol: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ (reduktion) Det ämne som lättast tar upp elektroner.





Totalförlopp: $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$

Beräkning av cellspänning: $E_{\text{ms}} = E^\circ(\text{pluspol}) - E^\circ(\text{minuspol}) = 0,34 - (-0,76) = 1,10 \text{ V}$

Cellschema: $-\text{Zn}(\text{s})|\text{Zn}^{2+}(\text{aq}, 1 \text{ M})||\text{Cu}^{2+}(\text{aq}, 1 \text{ M})|\text{Cu}(\text{s})+$

Underlag för riskbedömning – Daniells element

En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.

Kemikalie	Faropiktogram och faroangivelser	Om något händer
Zinkplåt, Zn(s) (Zn-elektrod)	 H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter. <i>zink i pulverform</i> : H250 antänder spontant vid kontakt med luft. H260 Vid kontakt med vatten utvecklas brandfarliga gaser som kan självantända.	
Kopparplåt, Cu(s) (Cu-elektrod)	 H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.	
Kopparsulfat, CuSO ₄ (s) > 0,1 mol/dm ³	 H315 Irriterar huden. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.	VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta ur eventuella kontaktlinser om det går lätt. Fortsätt att skölja. Vid bestående ögonirritation: Sök läkarhjälp. Undvik utsläpp till miljön. Samla upp spill.
Zinksulfat, ZnSO ₄ (s) 1,5 M > c ≥ 0,18 M	 H318 Orsakar allvarliga ögonskador. H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.	VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta ur eventuella kontaktlinser om det går lätt. Fortsätt att skölja. Sök omedelbart läkarhjälp. Undvik utsläpp till miljön. Samla upp spill.
Kaliumklorid, KCl(s)	Ej märkningspliktigt.	

Förebyggande åtgärder	Använd skyddsglasögon. Tvätta händer med tvål och vatten efter hanteringen, eller använd skyddshandskar. Finfördelad zink kan ge "zinkfrossa". Putsa elektroder i dragskåp. Torka upp slipdamm med fuktat papper.
Avfall och andra kommentarer	Glasull slängs i brännbart. Kaliumkloridlösningen kan hällas ut i vasken. Zinksulfat- och kopparsulfatlösningarna kan återanvändas. Annars ska de hällas i avfallskärl för oorganiska miljöfarliga salter. Både zink- och kopparföreningar är riskminskningsämnen. Zink- och kopparelektrodena torkas av med fuktat papper, innan de ställs undan för återanvändning.

Datum	2024-02-19	Utförd av	KRC	Klass	
--------------	------------	------------------	-----	--------------	--