

Jod och zink - tur och retur

Senast uppdaterad: 2023-11-16

Inledning

I den här laborationen ska du tillverka ett salt från två grundämnen, en metall och en icke-metall. Produkten och utgångsämnen har helt olika kemiska egenskaper. Därefter ska du sönderdela saltet och få tillbaka utgångsämnen igen.

Material

Syntes

Zinkpulver Zn(s), fast jod I₂(s), etanol, provrör och provrörställ eller små bägare, termometer, mätcylinder 10 cm³, tratt och filterpapper eller glasfiltertratt, ograderad plastpipett, spatel, urglas, konduktivitetsmätare.

Sönderdelning

Urglas eller bägare (100 cm³), två grafitelektroder och elsladdar (eventuellt extra banankopplingar), likspänningskub, stativ, muff, klämmare och 2 mol/dm³ saltsyra.

Utförande

Etanol och zinkpulver är brandfarliga. Zinkpulver kan självantända med brännbart material. Jod är hälsoskadligt och miljöfarligt. Använd skyddsglasögon och personlig skyddsutrustning.

Syntes

1. Mät upp 5 cm³ etanol i en mätcylinder och överför till ett provrör eller en liten bägare. Mät och registrera temperaturen.
2. Väg upp 0,5 g jod och tillsätt detta till provröret med etanol. Rör försiktigt med termometern så att allt jod löser sig. Notera temperaturen.
3. Väg upp 0,5 g zinkpulver. Tillsätt zinkpulver långsamt, i små portioner med en spatel. Rör försiktigt med termometern och registrera eventuell temperaturförändring. Du behöver kanske inte använda hela mängden uppvägt zinkpulver eller så behöver du tillsätta ytterligare lite.
4. När lösningen är avfärgad (när den bruna färgen har försvunnit) är reaktionen färdig.
5. Filtrera över lösningen till annat provrör eller bägare. Tag upp några droppar av lösningen till ett urglas. Låt lösningsmedlet avdunsta (du kan exempelvis hålla urglaset över en bägare med hett vatten). Vad ser du?

6. Tillsätt lite vatten till urglaset och testa lösningens ledningsförmåga med en konduktivitetmätare.

Sönderdelning

1. Tillsätt cirka 20 cm³ avjoniserat vatten till den filtrerade lösningen. Blanda och håll över till ett U-rör.
2. Notera utseendet på grafitelektrodena innan du placerar dem i U-röret. Koppla elsladdar till elektrodena och vidare till kuben. Ställ in den på likström och anpassa spänningen till cirka 5 Volt.
3. Elektrolysera under ett par minuter. Observera alla förändringar kring elektrodena.
4. Avbryt elektrolysen. Tag upp en elektrod i taget. Börja med den som är kopplad till minuspolen. Har elektrodernas utseende förändrats under elektrolysen?
5. Testa elektroden som var kopplad till pluspolen genom att doppa den i ett provrör till hälften fylld med 2 mol/dm³ saltsyra. Beskriv vad som händer?

Frågor

1. Vad kallar man den positiva polen för med ett annat namn i en elektrolyscell?
Vad kallar man den negativa polen?
2. Vilka olika typer av kemiska reaktioner har du fått se under laborationen? Skriv reaktionsformler för samtliga reaktioner som du har iakttagit. Ange även de halvcellsreaktioner som sker vid de två polerna under elektrolysen.

Till läraren

Målgrupp: [7–9, Gy]

Teori

Händelseförlopp

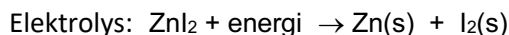
Jod löser sig i etanolen och lösningen färgas brun. Reaktionen startar efter tillsatsen av zinkpulver under omrörning. Reaktionen är en redoxreaktion där zink oxideras till zink(II)joner (Zn^{2+}) och jod reduceras till jodidjoner (I^-). Lösningens färg går från brun till ofärgad eller grå (vid överskott av zink).

Syntes: $\text{Zn} + \text{I}_2 \rightarrow \text{ZnI}_2 + \text{energi}$

Temperaturen stiger upp till 40–45°C. Detta visar att syntesen är en exoterm reaktion.

Blandningen filtreras genom en glasfiltertratt eller ett pappersfilter. I pappersfiltret fastnar eventuellt överskott av zinkmetall. Lägg pappersfiltren i en bägare med saltsyra för att destruera zinkmetall alternativt samla in pappersfiltren och förvara dem i tät metallburk.

När etanoldropparna har avdunstat från urglaset syns vita kristaller (vit hinna). En vattenlösning av kristallerna leder ström vilket påvisar att en jonförening har bildats. Elektrolysen syns tydligast i ett U-rör.

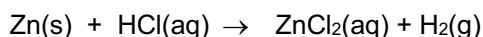


Det bildas brun jod vid anoden (i en bägare blir hela bägaren brun). Vid katoden bildas grått zink.

Vid den positivt laddade anoden sker oxidation av jodidjoner: $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$

Vid den negativt laddade katoden sker reduktion av zinkjoner: $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn(s)}$

När katoden doppas i saltsyra, reagerar beläggningen av bildat zink med saltsyran. Vätgas, $\text{H}_2(\text{g})$ och zinkklorid, $\text{ZnCl}_2(\text{aq})$ bildas.








Övrigt

Idén är hämtad från *Royal Society of Chemistry*.

Underlag för riskbedömning – Jod och zink – tur och retur

En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.

Kemikalie	Faropiktogram och faroangivelser	Om något händer
Jod(s)	 <p>H312 Skadlig vid hudkontakt. H332 Skadlig vid inandning. H400 Mycket giftigt för vattenlevande organismer. H312 Skadlig vid hudkontakt. H332 Skadlig vid inandning. H400 Mycket giftigt för vattenlevande organismer.</p>	<p>VID INANDNING: Flytta personen till frisk luft och se till att andningen underlättas.</p> <p>VID FÖRTÄRING: Skölj munnen. Vid obehag, kontakta GIFTINFORMATIONSCENTRAL/ läkare. Andas inte in rök/gaser/dimma/ångor. Används endast utomhus eller i väl ventilerade utrymmen. Samla upp spill.</p>
Zinkpulver(s)	 <p>H250 Spontanantänder vid kontakt med luft. H260 Vid kontakt med vatten utvecklas brandfarliga gaser som kan självantända. H410 Mycket giftigt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.</p>	<p>VID HUDKONTAKT: Borsta bort lösa partiklar från huden. Skölj under kallt vatten [eller använd våta omslag]. Samla upp spill.</p>
Zinkjodid, ZnI ₂ (s)	 <p>H315 Irriterar huden. H317 Kan orsaka allergisk hudreaktion. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H334 Kan orsaka allergi- eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning. H335 Kan orsaka irritation i luftvägarna.</p>	<p>VID HUDKONTAKT: Tvätta med mycket vatten/... Vid hudirritation eller bestående ögonirritation: Sök läkarhjälp.</p>
Zinkklorid, ZnCl ₂ (aq) < 0,2mol/dm ³	 <p>H315 Irriterar huden. H319 Orsakar allvarlig ögonirritation. H412 Skadlig långtidseffekter för vattenlevande organismer.</p>	
Etanol(l)	 <p>H225 Mycket brandfarlig vätska och ånga.</p>	<p>Får inte utsättas för värme, heta ytor, gnistor, öppen låga eller andra antändningskällor. Vidta åtgärder mot statisk elektricitet.</p>
Saltsyra, HCl(aq) < 2,7 mol/dm ³	Ej märkespliktigt.	<p>Vid HUD- eller ÖGON-kontakt: Skölj med mycket vatten. Vid bestående hud- eller ögonirritation: Sök läkarhjälp.</p>

Förebyggande åtgärder	Använd skyddsglasögon. Ta inte i jodkristaller eller bildad zinkjodid. Använd sked eller spatel. Undvik att röra upp damm när du använder zinkpulvret. Tvätta händerna grundligt efter användning.
Avfall och andra kommentarer	<p>Zink och zinkföreningar är prioriterade riskminskningsämnen. Zinkbehållaren ska vara väl tillsluten. Undvik kontakt med luft och vatten.</p> <p>Samla in allt avfall. Zinkjoner är miljöfarliga med långtidseffekter vid koncentrationer över $0,2 \text{ mol/dm}^3$ ($< 2,5 \%$). Oreagerat zinkpulver görs mindre reaktivt med saltsyra innan det hälls i avfallskärl för miljöfarliga oorganiska saltlösningar. Använda pappersfilter läggs i en bägare med saltsyra för att destruera zinkmetall alternativt samlas pappersfiltren in och förvaras i tät metallburk.</p>

Datum	2023-11-16	Utförd av	KRC	Klass	
--------------	------------	------------------	-----	--------------	--