

Hírek, érdekességek külföldi folyóiratokból

Gyűjtötte: Dr. Tóth Zoltán

Látványos és egyszerű reakció a katalízis szemléltetésére. Ha tömény hidrogén-peroxidot adunk vas(III)só sárga színű oldatához, az oldat színe feketére változik. Ezt követően megindul a hidrogén-peroxid exoterm bomlása, amit az intenzív gázfejlődés is jelez. Amint a reakció véget ért, a hidrogén-peroxid elbomlott, az oldat színe ismét sárga lesz, jelezve azt, hogy a katalizátor (a Fe^{3+} -ion) újraképződött. A reakciót írásvetítőn is bemutathatjuk: Egy 400 ml-es főzőpohárba mérjük 10 ml 0,50 M vizes $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ -oldatot, és tegyük fel az írásvetítőre. Adjunk az oldathoz 5 ml 10%-os H_2O_2 -oldatot (ezt az oldatot 30%-os oldatból nyerhetjük hígítással). A pohárban lévő oldat színe feketére változik. Rövid idő múlva gázfejlődést tapasztalhatunk, majd az oldat színe ismét sárga lesz. (Kontroll: egy másik főzőpohárban lévő 10 ml vas(III)só-oldathoz adjunk 5 ml vizet.) Töményebb H_2O_2 esetén annyira heves a gázfejlődés, hogy a vízgőz zavarja a látványt, a színváltozások kevésbé látszanak. Amint a H_2O_2 elbomlott, az oldat ismét sárga lett, újabb néhány ml 10%-os H_2O_2 -oldat hozzáadásával megismételhetjük a kísérletet.

(*The Chemical Educator*,
2001, 6. évfolyam 221. oldal. <http://chemeducator.org/>)

Gyerekek és felnőttek az ózonproblémáról. Egy kanadai vizsgálat során azt tanulmányozták, hogy milyen ismerete és milyen elképzelése van a különböző korú gyerekeknek és a felnőtteknek az ózonrétegről és az ózonlyukról. A vizsgálatban 24 óvodás, 48 harmadik osztályos, 24 ötödik osztályos és 24 egyetemista vett részt. A szóbeli beszélgetés alapján megállapították, hogy az óvodásoknak 12%-a, a harmadikosoknak 52%-a, az ötödikeseknek 92%-a, az egyetemistáknak 100%-a valamilyen többé-kevésbé jól szervezett ismeretrendszerrel, elméleti modellel rendelkezik a kérdéskört illetően. Ezek az elméleti modellek (elképzelések) négyfélék lehetnek. A legegyszerűbb, legprimitívebb modell az ún. *geológiai-fizikai modell*. Akik e szerint a modell szerint gondolkodnak az ózonrétegről, azok szerint az ózonréteg a föld felszínén található, és az ózonlyukat valamilyen fizikai behatás (például egy hegyes tárggyal való átszúrás) okozza. Ezt a modellt nagyon kevesen, mindössze 1 óvodás, 2 harmadikos és 1 ötödikes vallotta. Az *atmoszférikus-fizikai modell* szerint az ózonréteg az atmoszférában található, és az ózonlyukat valamilyen fizikai behatás (pl. rakéták, űrhajók átha-

ladása) okozza. E szerint a modell szerint gondolkodott az ózonrétegről és az ózonlyukról 2 óvodás, 4 harmadikos és 1 ötödikes tanuló. 16 harmadikos, 6 ötödikes és 2 egyetemista szerint minden szennyező anyag (pl. szemét, por, kipufogógáz, füst), ami a légkörbe kerül, károsítja az ózonréteget. Az ezt a nézetet valló emberek az ún. *atmoszférikus-szennyező* modell alapján gondolkodnak az ózonproblémáról. 3 harmadikos, 14 ötödikes és 22 egyetemi hallgató alkotott helyes képet az ózonkérdésről: az ózonréteget csak speciális szennyező anyagok (pl. freonok) károsítják. Ezt a modellt a szerzők *atmoszférikus-kémiai modellnek* nevezték el. A felmérés két fontos eredménye: (1) Az ózonproblémáról a kis gyermekek ismeretei meglehetősen izoláltak, nem alkotnak egységes rendszert (modellt). Az életkorral egyre inkább egységes értelmező rendszerré (modellé) szerveződnek az ismeretek. (2) A gyerekek és felnőttek gondolkodásában négyféle modellt lehetett kimutatni. Az óvodásokra az atmoszférikus-fizikai modell, a harmadik osztályosokra az atmoszférikus-szennyező modell, az ötödikesekre és az egyetemistákra az atmoszférikus-kémiai modell a jellemző.

(*International Journal of Science Education*,
25. évfolyam, 1. szám, 2003. 117. oldal)

Lítium elemek és lítium akkumulátorok. A modern hordozható elektronikai eszközök (kamerák, laptopok, mobiltelefonok) nélkülözhetetlen tartozéka a kivehető áramforrás az elem vagy akkumulátor. Ezek általában lítium alapú áramforrások.

A lítium anódot tartalmazó ún. lítium elemeknek 4 típusát ismerjük.

A szilárd katódot tartalmazó lítium elem felépítése és működése.

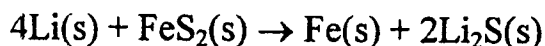
Az ilyen típusú elemben az anód lítium, a katód általában FeS_2 . Az anód és a katód egy Li-sót (általában LiPF_6 -ot) tartalmazó elektrolitba merül. az elektrolit nyilván nem tartalmazhat vizet, csak olyan szerves oldószert (általában dimetil-szulfoxidot, DMSO), amely nem lép reakcióba a lítiummal, de oldja a Li-sókat. Az elem felépítése tehát a következő:



Az anódfolyamat egyenlete: $\text{Li(s)} \rightarrow \text{Li}^+(\text{solv}) + \text{e}^-$

A katódfolyamat egyenlete: $\text{FeS}_2(\text{s}) + 4\text{Li}^+(\text{solv}) + 4\text{e}^- \rightarrow \text{Fe(s)} + 2\text{Li}_2\text{S(s)}$

Az áramtermelő folyamat bruttó reakcióegyenlete:



Az ilyen összetételű galvánelem elektromotoros ereje 1,86 V. A kereskedelmi forgalomba kerülő elemek tényleges feszültsége 1,5 V.

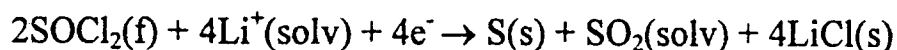
A cseppfolyós katódot tartalmazó lítium elem felépítése és működése.

Kevés olyan szervesetlen folyadékot ismerünk, amely egyszerre lehet alkalmas oldószere a Li-sóknak, és megfelelő anyaga a katódnak. Ilyen alkalmas folyadék a tionil-klorid (SOCl_2). Az elem felépítése a következő:

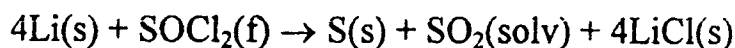


Az anódfolyamat egyenlete: $\text{Li(s)} \rightarrow \text{Li}^+\text{(solv)} + \text{e}^-$

A katódfolyamat egyenlete:



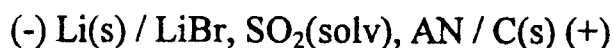
Az áramtermelő folyamat bruttó reakcióegyenlete:



Az ilyen összetételű galvánelem elektromotoros ereje 3,71 V. Az elem tényleges feszültsége 3,6 V.

A gázkatódot tartalmazó lítium elem felépítése és működése.

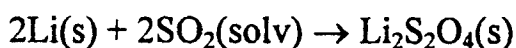
Ezek az elemek katódként oldott kén-dioxidgázt tartalmaznak. Az oldószert általában acetonitril (AN). Az elem felépítése a következő:



Az anódfolyamat egyenlete: $\text{Li(s)} \rightarrow \text{Li}^+\text{(solv)} + \text{e}^-$

A katódfolyamat egyenlete: $2\text{SO}_2\text{(solv)} + 2\text{Li}^+\text{(solv)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Li}_2\text{S}_2\text{O}_4\text{(s)}$

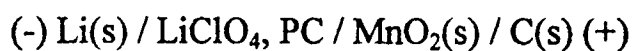
Az áramtermelő folyamat bruttó reakcióegyenlete:



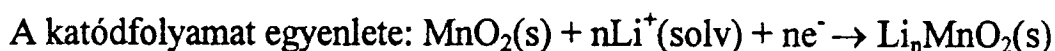
Az elem tényleges feszültsége 2,8 V.

Az ún. interkalációs katódot tartalmazó lítium elem felépítése és működése.

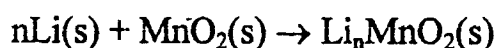
Számos szervesen szilárd anyag képes arra, hogy kristályrácsába ionokat vagy molekulákat "fogadjon be". Az ilyen szilárd anyagok általában réteges vagy csöves kristályszerkezetűek. (Ilyen például a grafit, a MnO_2 , a CoO_2 , a V_2O_5 , a TiS_2 és a MoO_2 . Az így létrejött vegyületeket nevezzük interkalációs vegyületeknek. Az interkalációs vegyületképzés nem sztöchiometrikus, ezért képletének megadásakor a befogadott részecske indexeként n -t írunk, pl. Li_nMnO_2 .) Ilyen interkalációs vegyületek is lehetnek anódanyagok a lítium elemekben. Egy ilyen elem felépítése a következő:



ahol PC jelenti a propilén-karbonát nevű folyadékot.



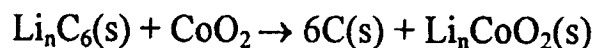
Az áramtermelő folyamat bruttó reakcióegyenlete:



Egy ilyen elem tényleges feszültsége 3,0 V.

A lítium akkumulátorok felépítése és működése.

Az interkalációs vegyületek felhasználásával újratölthető elemeket, azaz akkumulátorokat készíthetünk. Ezekben mind az anód, mind a katód valamilyen interkalációs Li-vegyület. Az anód általában lítiumionokat tartalmazó grafit (Li_nC_6), a katód pedig lítiumionokat tartalmazó CoO_2 (Li_nCoO_2). A két elektród között megfelelő elektrolit található. Az akkumulátor működésekor (kisütéskor) a következő bruttó folyamat megy végbe:



Töltéskor a fordított irányú reakció játszódik le. Az ilyen felépítésű tölthető elemek (akkumulátorok) tényleges feszültsége 3,7 V.

*(Journal of Chemical Education, 80. évfolyam, 9. szám,
2003. szeptember, 1015. oldal.)*

Készítsünk jódhőmérőt! A jód szublimációjának mértéke (szublimációs nyomása) függ a hőmérséklettől. Ezt felhasználva, olyan jóddal töltött, zárt üvegedényt készíthetünk, amely a jódgőz lila színének intenzitásváltozásával jelzi a környezet hőmérsékletét. Ha nagy (több literes) üvegedényt használunk, a kapott jódhőmérő akár kerti dísz is lehet: hideg esetén színtelen, meleg napokon viszont intenzív lila színben pompázik. Egy ilyen kerti dísz készítésének receptje a következő: Nagy méretű (10-15 literes) üvegbe (valódi üveg, nem műanyag!) tegyünk fél teáskanálnyi szilárd jódot. Nagyon fontos, hogy az üveget úgy zárjuk le, hogy abba vízpára ne kerülhessen, és a jódgőz se távozhasson belőle. Szilikon ragasztó felhasználásával zárjuk le az üveg száját egy üvegtányérral. Száradás után helyezzük az üvegedény lezárt nyakát egy műanyagflaskába. Égetett gipsz felhasználásával "ragasszuk" a műanyagflaskába az üveg lezárt nyakát. A gipsz megszáradása után a gipsz és az üveg érintkezési pontjait újra szigeteljük le szilikon ragasztóval.

*(Journal of Chemical Education, 80. évfolyam, 8. szám,
2003. augusztus, 878. oldal.)*