

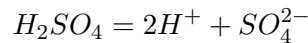
Villamos energia tárolása

Nagyon fontos kérdés, (napjainkban egyre fontosabb), hogy a megtermelt villamosenergiát hogyan tudjuk hatékonyan, tárolható formájú energiává alakítani, ezt eltárolni (minél hosszabb időre esetleg), majd visszaalakítani minél kevesebb veszteséggel. Vannak technológiák, amik már nagy múltra tekintenek vissza, azonban új ötletek is folyamatosan születnek.

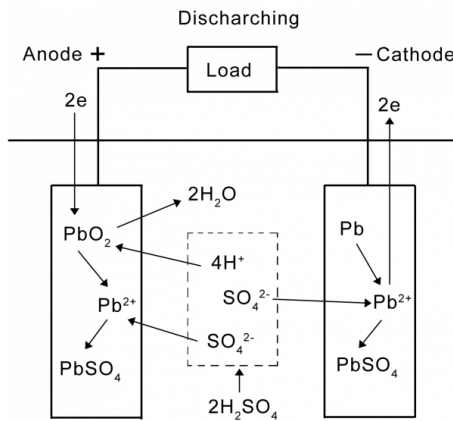
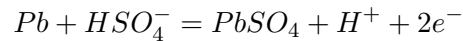
Léteznek módszerek, amik segítségével mechanikai energiává alakíthatjuk a villamos energiát, amikor pedig újra szükségünk van rá, visszaalakíthatjuk. Ilyen például a sűrített levegős módszer, amikor az eltárolandó energiát felhasználva levegőt nyomnak földalatti tartályokba (ezek lehetnek például sóbányák barlangjai), amikor pedig szükség van az energiára, a levegőt kiengedik, hogy meghajtson egy generátort.

A szivattyús energiátárolás az egyik legrégebbi technológia, két víztározó szükséges hozzá, amelyek különböző magasságban helyezkednek el. Az őket összekötő csővezetéken vizet pumpálunk a magasabban lévő tározóba a villamosenergia segítségével, így potenciális energiává alakítjuk az elektromos energiát. Amikor ezt fel szeretnénk használni, nincs más dolgunk, mint leengedni a vizet, ami így meghajt egy turbinát. E módszer hátránya, hogy megfelelő földrajzi adottságok szükségesek hozzá.

Az elektrokémiai tárolási technikát használják például az akkumulátorok. Egy fajtájuk az elektrolízis elvén működik, ilyen például az ólomakkumulátor, mely az egyik legelterjedtebb típus például az autókban. Az ólomakkumulátorokban H_2SO_4 (kénsav) oldatba merül a két elektróda, a katód ólomból (Pb), az anód ólomoxidból (PbO_2) készült. Az elektrolitban kétféle ion található:

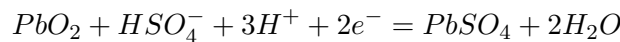


Mivel az ólom az affinitási sorban a hidrogén előtt áll, kémiai folyamat indul meg. Az katódon a következő folyamat játszódik le:



1. ábra. ólomakkumulátor

Így itt elektrontöbblet lép fel, ezért az akkumulátor elektródáira kötött áramkörben megindul az elektromos áram áramlása. Az anódon a következő reakció történik:



Amennyiben az akkumulátor elektródáit áramforrássra kapcsoljuk, úgy a fenti kémiai folyamatok megfordítva játszódnak le, az SO_4^{2-} és H^+ ionok visszakerülnek az oldatba, így módon eltárolva az elektromos energiát.

A névleges cellafeszültsége egy ólomakkumulátornak 2,1 V, több cella sorbakapcsolásával érhető el magasabb feszültség (pl. 12V az autókban). Az ólomakkumulátoroknak azonban nagy hátrányuk, hogy súlyosan környezetszennyezők. Az akkumulátorok egy másik csoportja a lítium-akkumulátorok, ezeknek sok fajtája létezik. Nagy előnyük a kis tömeg és a nagy kapacitás, ezért ideálisok mobiltelefonokba, viszont gyúlékonyak, és a vízzel is könnyen reakcióba lépnek, ami akár robbanással is járhat.

A kondenzátorok is képesek elektromos töltést tárolni. A legegyszerűbb síkkondenzátor két darab, párhuzamos vezető anyagból (fegyverzet) áll, melyek között valamilyen szigetelő anyag (dielektrikum) helyezkedik el. Amikor a kondenzátor fegyverzeteire áramforrást kapcsolunk, akkor a kondenzátor egyik fegyverzetén a negatív töltések kerülnek túlsúlyba, így a töltésmegosztás jelensége miatt a másik fegyverzeten a pozitív töltések gyűlnek össze. Egy elektromos tér alakul ki a fegyverzetek között, melyben a dielektrikum poláros molekulái az erőter irányába rendeződnek, így növelve a kondenzátor kapacitását. Az így feltöltött kondenzátor egy áramkörben, mint áramforrás használható: amint zárjuk az áramkört, a töltések elindulnak a negatív töltésű fegyverzetből a pozitív töltésű felé.

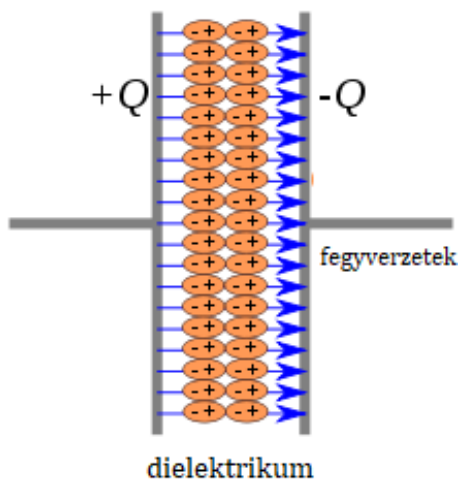
A kondenzátor kapacitása a következő képlettel számítható, ahol ϵ_0 a vákuum relatív permittivitása, ϵ_r a szigetelőanyag relatív dielektromos állandója, A a lemezek felülete, d pedig ezeknek a távolsága:

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{A}{d}$$

A kapacitás és a fegyverzetek közötti feszültség ismeretében ki lehet számolni a kondenzátorban tárolt Q töltést is:

$$Q = C \cdot U$$

A dielektrikum anyagától függően megkülönböztünk több típusú és értéktartományú kondenzátort: ez lehet papírfólia, műanyag fólia, de léteznek kerámiakondenzátorok is. Ezeknél azonban nagyobb kapacitásúak mind az alumíniumkondenzátorok és a tantál-elektrolit kondenzátorok. A kondenzátorokban tárolható elektromos energia nagyságrendekkel kisebb, mint a hasonló méretű akkumulátorokban tárolható energia. A töltésmegtartó képességük is sokkal rosszabb. Előnyük azonban a kis méret és a szinte korlátlan számú feltöltési-kisütési ciklusok száma.



2. ábra. kondenzátor