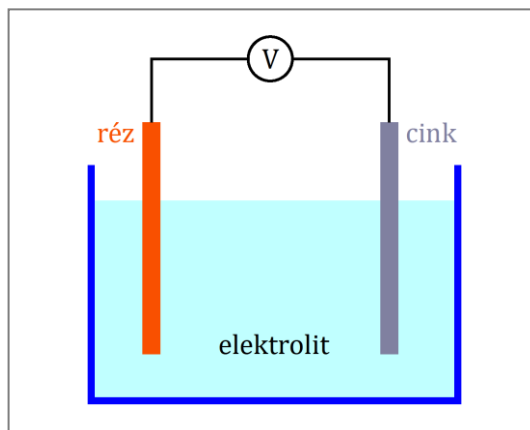


◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

Galvánelemek, akkumulátorok

Egy réz- és egy cinklemez hígított kénsavba merítettünk, és a két lemezhez egy feszültségmérő műszert kapcsoltunk. A műszer megközelítőleg 1 V feszültséget jelzett, tehát a kétféle fémlemezről és a kénsavból összeállított rendszer áramforrást alkotott. Az így összeállított áramforrást *Volta-féle elemnek* nevezzük. A kísérletet különféle anyagú



elektrodokkal és másfajta elektrolitokkal megismételve azt tapasztaljuk, hogy ha az elektródok különböző anyagúak, akkor a rendszer minden esetben áramforrás lesz. Azonos anyagú elektródok között azonban nem alakul ki feszültség.

Az elektrolitból és az abba helyezett két különböző anyagú elektródból álló áramforrást galvánelemnek nevezzük. A galvánelemek feszültsége az elemet alkotó elektródok és az elektrolit anyagától függ, azok geometriai méretétől viszont független. Például a szárazelemek különféle változatai (ceruzaelem, góliátelelem és a zsebtelep cellái) ugyanolyan

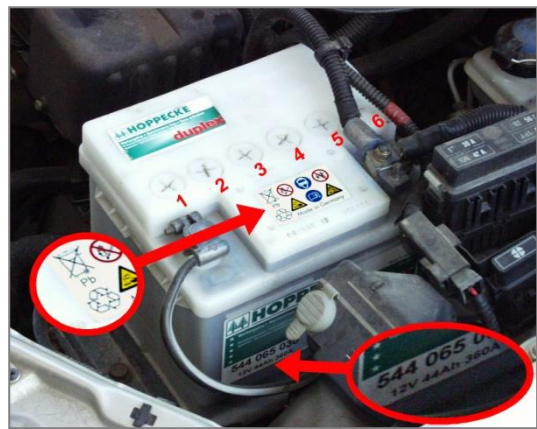


felépítésűek (szén és cink vizes ammónium-klorid-oldatban), ezért feszültségük ugyanakkora: 1,5 V. A Volta-elem feszültsége viszont csak 1 V.

A galvánelemek használata közben kémiai reakciók mennek végbe, melynek során *a galvánelemben a kémiai energia elektromos energiává alakul*. A reakciók közben az elektródok, illetve az elektrolit kémiai összetétele megváltozik. Ennek eredményeképpen az elem egy idő után használhatatlanná válik, lemerül.

A galvánelemek nagy részében ez a folyamat megfordíthatatlan, az *akkumulátorban* azonban a folyamatok fordított irányba is végbemehetnek. Az akkumulátor feltöltése közben az áthaladó áram hatására végbemenő kémiai folyamatok ellentétes irányúak a használat (kisütés) közben lezajló folyamatokkal. *Az akkumulátorban töltéskor az elektromos energia kémiai energiává alakul.*

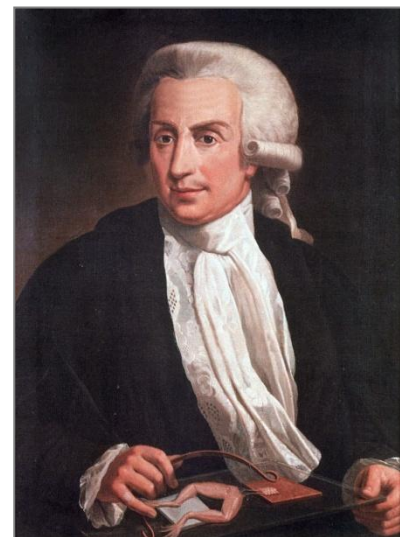
A benzin- vagy dízelmotorral működő autókban használt akkumulátorok többsége *ólomakkumulátor*. Ez kisütött állapotban két ólomlemezről áll, melyek kénsavoldatba merülnek. Az ólom felületén ólom-szulfát réteg képződik. A feltöltéskor az egyik lemezen ez a réteg ólommá, a másikon ólom-oxidá alakul. Feltöltés után tehát az elektródok anyaga különböző, így a rendszer galvánelemként használható. Kisütés közben ezzel ellentétes folyamat történik, és mindkét lemez felületén újra ólom-szulfát réteg alakul ki. Az ólomakkumulátor feszültsége kb. 2 V. A gépkocsiban általában 6 db sorba kapcsolt cellából álló telepet használnak, amely így 12 V feszültséget biztosít. (Lásd a képen!)



Kiegészítések

1. A galvánelem elnevezés Luigi Galvani (1737–1798)

olasz orvos, anatómus nevét őrzi. Galvani a bolognai egyetemen 1780-tól kezdve végezte híres békacombkísérleteit. „...fogtam az állatot és bevitettem egy zárt szobába, ott ráhelyeztem egy vaslemezre; és amikor a lemezt az idegbe akasztott rézhoroggal megérintettem, ugyanazt a görcsös rángatózást figyeltem meg, mint azelőtt. Más fémekkel is próbálkoztam, hasonló eredménnyel ...” Galvani még úgy gondolta, hogy az elektromosság állati eredetű, de



helyesen ismerte fel, hogy az izom-összehúzódásokat elektromos inger okozza. Nevét számos további, elektromossággal kapcsolatos kifejezés őrzi: galvanizálás, galvanométer, galvanoterápia stb.

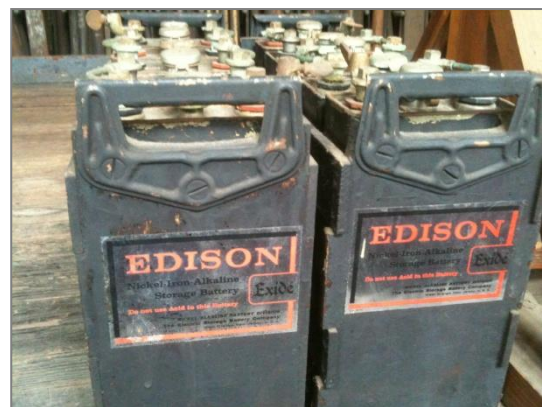
2. Alessandro *Volta* (1745–1827) olasz fizikus Galvani kísérleteiről értesülve megismételte azokat. Volta azonban felismerte és bizonyította, hogy az elektromosság létrejöttében csak a kétféle fémnek és a folyadéknak (Galvani kísérleteiben a béka testnedveinek) van szerepe. Volta 1800-ban készítette el a Volta-oszlopot, az első olyan áramforrást, amellyel tartós és gyakorlati célokra is alkalmas elektromos áramot lehet létrehozni. Ennek elkészítési módjáról így írt a londoni Királyi



Társaság elnökének: *„Elhelyezem vízszintesen egy asztalra vagy alapra valamelyik fémlapot, például egy ezüstlapot, és erre az első lapra második lapként egy cinket helyezek; ezen második lapra rakom a nedves lapocskák egyikét; majd egy másik ezüst jön, rögtön utána egy új cinklemez, amelyre ismét egy nedvesített lapot teszek. Így folytatom, ... míg ezen lépések ismétlése olyan magas oszlopot ad, amely még összedőlés nélkül meg tud állni.”* Tiszteletére róla nevezték el a feszültség SI-mértékegységét.

3. Az *akkumulátor* szó a latin *accumulare* szóból származik, amelynek a jelentése: felhalmozni, összegyűjteni. Az ólomakkumulátort Gaston *Planté* (1834–1889) francia fizikus találta fel 1859-ben. A lúgos akkumulátort Thomas Alva *Edison* (1847–1931) amerikai feltaláló fejlesztette ki.

4. A *lúgos akkumulátorok*ban az elektrolit kálium-hidroxid (kálilúg). Ezek egyik típusában a két elektród nikkell és vas, másik típusában pedig ezüst és cink. Mivel a kálium-hidroxid és a kénsav heves hőfejlődéssel járó reakcióba lép egymással, ügyelni kell arra, hogy az elektrolit esetleges utántöltésekor az akkumulátor típusának megfelelő folyadékot használjunk. *Ólomakkumulátorba csak kénsavat, lúgos akkumulátorba csak kálium-hidroxidot szabad tölteni.* (A MÁV például mindkét típust tömegesen használja a vasúti kocsik világításához, itt különösen figyelni kell, hogy a cserét elkerüljék.)



5. A hordozható elektronikus eszközökben (zseblámpa, fényképezőgép, mobiltelefon, tablet, laptop stb.) nikkell-kadmium (Ni-Cd), nikkell-metálhidrid (NiMH), illetve lítium-ion (Li-ion) akkumulátorokat is használnak. Ezek formája, mérete gyakran megegyezik a hasonló nagyságú feszültséget szolgáltatató szárazelemekével.



Az akkumulátorok kezelése, különösen feltöltése kellő körültekintést igényel. Mindig csak az adott típushoz készült töltőt használjuk, ellenkező esetben az esetleges túlmelegedés tüzet, a fellépő gázfejlődés robbanást okozhat. Véletlenül se tegyünk szárazelemeket a töltőkészülékbe, mert ez is tüzet vagy robbanást idézhet elő.

6. Az elektromos meghajtású és hibrid gépkocsikban áramforrásként általában lítiumion-akkumulátorokat használnak a meghajtást biztosító villanymotorok működtetésére. Ezek a gépkocsik használat közben ugyan nem bocsátanak ki széndioxidot, de a töltéshez használt áram



előállítására gyakran jelentős mennyiségű károsanyag-kibocsátással jár. Ugyancsak problémát jelenthet a tönkrement akkumulátorok begyűjtése és újrahasznosítása is.

7. *A különféle elemek és telepek a háztartási szemétbe dobva szennyezik környezetünket,* mert sok környezetkárosító anyagot tartalmaznak (mérgező nehézfémek, savak, lúgok). Ma már a használt elemek, akkumulátorok a vásárlás helyén általában leadhatók, használjuk ki a lehetőséget! A hordozható elektromos készülékeinkben *elemek helyett használjunk akkumulátort!* Ezek ugyanis újratölthetők, így alkalmazásuk olcsóbb. Mivel ritkábban kell cserélni őket, a környezetkárosító hatás is kisebb. Hasonló okokból helytelen és **tilos a mérgező anyagokat (ólom, kénsav) tartalmazó gépkocsi-akkumulátorokat a szemétbe dobni.** A benzinkutak többségénél, illetve a gépkocsiszervizekben a tönkrement akkumulátorok leadhatók.

Kísérletek

1. Egy almába szúrjunk egy vas- és egy rézhuzalt! Mérjük meg a huzalok közti feszültséget! Melyik fém képezi a pozitív pólust? (Az almát a kísérlet után ki kell dobni, mert a feloldódott réz mérgezést okozhat!)

2. Tegyük a tenyerünkbe egy régi 1 Ft-os és egy régi 2 Ft-os pénzérmet (vagy más, alumíniumból, illetve sárgarézből készült fémtárgyat) úgy hogy ne érintkezzenek egymással! Digitális multiméterrel mérjük meg a köztük lévő feszültséget! Melyik fém a pozitív pólus? Mi az elektrolit ebben a galvánelemben?



Képek jegyzéke

	<p>Volta elem vázlata © http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0497.svg</p>
	<p>Galvánelemek © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0136.jpg</p>
	<p>Gépkocsi akkumulátora © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0707.jpg</p>
	<p>Galvani arcképe W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Luigi_Galvani,_oil-painting.jpg</p>
	<p>Volta arcképe W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alessandro_Volta.jpeg</p>
	<p>Lúgos akkumulátorok W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thomas_Edison%27s_nickel%E2%80%93iron_batteries.jpg</p>
	<p>Akkumulátorok © http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0139.jpg</p>
	<p>Elektromos autó (Tesla Model 3) W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TeslaModel3-Mai2021-13.jpg</p>



Kísérlet pénzermékkal

© <http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0491.jpg>

Jelmagyarázat:

© **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.

W A *Wikimedia Commons*-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.