


# Lemerült

„Bocsi, lemerült a telóm” - halljuk gyakran a mentegetőzést, hogy miért nem hívott vissza valaki. De vajon tudjuk-e, hogyan működik a telefonban lévő *aksi*, lemerüléskor mi változik meg benne, és hogy mit tölt bele a konnektorba dugott *töltő*?

Kezdjük az aksinak becézett akkumulátorral! Maga a szó azt jelenti, hogy 'felhalmozó'. Találó név, hiszen valóban összegyűjti, felhalmozza és tárolja az energiát, amelyet beletöltünk. A legtöbb mobilban ma *Li-ion akkumulátor* van. A Li rövidítés a lítium nevű különleges fémeket jelöli. Amikor az akku működik, a lítium-atomok változása szabaddá tesz milliárdnyi, az atomoknál is sokkal kisebb, elektromos töltésű részecskéket - elektront -, amelyek áramlását áramnak nevezzük. De amikor már minden lítium-ion átalakult, az aksi leáll. Lemerült.

Az *Li* [ejtsd: ell-í] a lítium nevű fém vegyjele. Az akku úgy működik, hogy a lítiumatomok leadnak egy-egy negatív töltésű elektront, és így pozitív töltésűvé válnak. Erre a töltésre utal az *ion* szócska. Az atomot csak addig nevezzük atomnak, amíg elektromosan semleges. Ha felborul benne a pozitív és negatív alkotórészek egyensúlya, mert egy-két elektront leadott vagy fölvetett, akkor már ionnak mondjuk. (Maga az *ion* szó görögül *vándort* jelent.) A lítium-atomok változása kémiai változás, mert a folyamat végén más minőségű anyag alakul ki.

Sok más fém is alkalmas lehet akkumulátornak; a lítium óriási előnye, hogy ez a legkönnyebb fém.



Az akkumulátorok fontos jellemzője, hogy az elemekkel ellentétben újratölthetőek. (Gyakran hallani az „újratölthető elem” kifejezést. Ez azonban helytelen megnevezés, mert ami tölthető, az akku. Csak a külső hasonlóság alapján mondjuk elemnek.)

Mit csinál a *töltő*? A konnektorból elektromos áramot vezet az akkuba. Előtte azonban töredékre csökkenti a hálózati áram feszültségét. Ez fontos, mert a nagy feszültség tönkretenné az akkut; akár fel is robbanhatna. (Biztos hallottál már a hírekben mobiltelefonok felrobbanásáról. Ennek mindig az volt az oka, hogy - gyári hiba miatt - az akku túlmelegedett, szétnyílt, levegőt kapott, s a benne lévő lítium meggyulladt.) Az aksiba bevezetett áram hatására megfordul a lítiumatomok változása. Visszaalakulnak kezdeti állapotukba, s így a folyamat - a körforgás - kezdődhet előlről.

A természetben gyakori, hogy egy változás fordított irányban is végbemehet. De ha egy folyamat az egyik irányban energiaforrás, fordítva csak energia befektetéssel történhet meg.

Az áram elektromos töltéssel rendelkező parányi részecskék, elektronok áramlása. A konnektorból jövő áram váltakozó áram (röviden váltóáram). Ez azt jelenti, hogy a villanyvezetékekben, és például a villanykörtében, az elektronok hol erre, hol arra áramlanak, és

másodpercenként ötvenszer váltanak irányt.

A villanyégőnek vagy a vasalónak mindegy, hogy merrefelé áramlanak benne az elektronok. Csak az a fontos, hogy áramlanak. Nem így van azonban az akkumulátorral. A lítiumatomok csak akkor alakulnak vissza eredeti állapotukba, ha az akkuba egyenáramot vezetünk, amelyben az elektronok mindig csak az egyik irányba áramlanak. És az sem mindegy, hogy merrefelé! Ezt a feladatot végzi el a töltő: a hálózati váltakozó áramból egyenáramot csinál. Mint egy szelep, csak az egyik irányban engedi át magán az elektronokat.

Használat során picit mindig romlik az akku minősége. A feltöltés nem tudja az összes lítiumatomot visszaállítani eredeti állapotába, ezért az akku minden töltés után valamivel kevesebb áramot termel, mint az előző szakaszban. Néhány száz vagy ezer feltöltés után ezért már nem érdemes tovább használnunk, mert egyre kevesebb energiát tud tárolni, s egyre gyakrabban kell töltőre tennünk.

De vajon hogyan jut a *konnektorba* az elektromos áram? A házba az utcai villanyvezetékeken keresztül, oda pedig a szántóföldek fölött magas oszlopokon átívelő nagyfeszültségű vezetékeken érkezik. De hol van ennek a sornak az eleje? Ki, hol és hogyan teszi a vezetékbe az áramot?

Magyarországon a felhasznált elektromos energia felét a paksi atomerőmű termeli. Pakson az urán (ez is egy fém!) atomjainak hasadásakor felszabaduló energiát alakítják át hőenergiává. Azzal vizet forralnak, a keletkező gőzt rávezetik egy turbina lapátkerekeire, az pedig olyasféle szerkezetet (generátort) forgat meg, mint a biciklikon alkalmazott dinamó, amelyből elektromos áram jön ki.

Valószínű tehát, hogy a mobilod aksijában tárolt energia egyik fele a paksi erőműben bomló uránatomok energiájából származik. Vagyis nukleáris energia. (A latin nucleus [ejtsd: nukleusz] szó magot jelent, s arra utal, hogy az uránatomok magjának kettéhasadásakor szabadul fel az energia.)

És honnan származik a másik fele? Hőerőművekből, amelyekben hulladékfát, szenet, kőolaj-maradékot égetnek, az égés során felszabaduló hővel vizet forralnak, a keletkező gőzt rávezetik... És innentől ugyanaz a folyamat, mint az atomerőmű esetében.

Még eggyel hátrébb lépve föltehető a kérdés, hogy honnan van a fában, szénben olyan raktározott energia, amely elégetéssel fölszabadítható. Végső soron a Napból. A zöld növények – a fotoszintézisnek nevezett folyamatban – szén-dioxidból és vízből szőlőcukrot gyártanak. Ehhez energiára van szükségük, amely ebben az esetben a napfény energiája. Mondhatjuk azt is, hogy a növény a fotoszintézis során beépíti a napenergiát a cukormolekulákba. A cukorból utána elkészíti teste egyéb anyagait is. Így ha növényt eszünk, mi is részesülünk a napenergiából.

Tehát a fa anyaga is elraktározott napenergia, amely elégetéskor felszabadul. S minthogy a szén

és a kőolaj évmilliókkal ezelőtti élőlények lebomlott maradványa, ezek is napenergia-konzervek. A mobilod működéséhez szükséges elektromos energia másik fele tehát elraktározott napenergia.

### Foglaljuk össze!

A Napból jövő fényenergia beépül a cukormolekulákba és a növényi test más molekuláiba, vagyis *kémiai energia* lesz belőle. Amikor a növényi anyagokat elégetjük az erőműben, a molekulákban tárolt kémiai energia *hőenergiává* alakul. A forró vízgőz megforgatja a turbinát és a generátort, tehát a hőenergia *mozgási energiává* alakul. Azt viszont a generátor *elektromos energiává* alakítja. Az aksi töltésekor az elektromos áram energiája megváltoztatja a lítiumatomokat, tehát az akkumulátor már *kémiai energiát* tárol. Amikor használjuk a mobilt, az aksiban lévő kémiai energia visszaalakul *elektromos energiává*.

### Feladatok

1

Ha van a bicikliden dinamó, próbáld ki: tudod-e a dinamó „fejét” kézzel olyan erősen forgatni, hogy az így termelt elektromos áram hatására legalább kicsit világítson a bicikli lámpája!

2

A hálózati áram feszültsége 230V. (A *volt* a feszültség egysége. Jele: V.) Keresd meg a mobilod töltőjén az apró betűs feliratot, hogy hány volt feszültségű áramot juttat a telefonba!

VICTOR ANDRÁS