

Hogyan lehetne még zöldebb az elektromos autózás?

Napjainkban gőzerővel zajlik az átmenet a klímasemlegesség felé, amelynek egyik legfontosabb eleme az elektromobilitás (vagyis az elektromos áram hajtotta közlekedés) terjedése.

Ennek kulcsfontosságú anyaga a lítium, ugyanis mai tudásunk szerint az elektromos járművek akkumulátoraiban még hosszú ideig ez a fém lesz a fő energiaforrás, vagy ha tetszik, az elektronforrás. Az akkumulátorokban termelt elektromos áram ugyanis az anód és a katód közti elektronátadáson alapul, anódnak pedig nem nagyon látszik alkalmasabb anyag ennél a fémnél.

Kezdjük magával a lítiummal. Nem is az a legfőbb baj, hogy nagyon kevés van belőle a Földön, hanem az, hogy jelenleg nagyrészt környezetpusztító módon termelik ki. Dél-Amerikában például, ahol az Andok fennsíkjai találhatók a bolygó legnagyobb lítiumtartalmú sófelhalmozódásai, 1 tonna lítium kitermeléséhez több, mint 2 millió liter vizet kell felhasználni a kioldás és az elválasztás során.

Nagy kár, hogy a tengervízben olyan kicsi a lítium koncentrációja, hogy jelenleg egyáltalán nem éri meg abból kivonni. Abban nátrium van nagyon sok, nem véletlen, hogy ma is intenzíven kutatják a nátriumos akkumulátorokat. Sőt már piacra is dobtak ilyen, de egyelőre elég korlátozottan lehet ezeket használni, mert sokkal kevesebb töltési ciklust bírnak ki, mint a lítiumos társaik. Elektromos autókban ez jelenleg ledolgozhatatlan hátrányt jelent.

Ha találnának olyan lítiumlelőhelyeket, amelyekből környezetbarát módon lehetne lítiumhoz jutni, az sokat segítené a technológia zöldítésén. Szerencsére már találtak is. Ilyenek például azok az ún. geotermikus lelőhelyek, ahol a lítium viszonylag nagy koncentrációban, már eleve oldott sók formájában található a Föld mélyén, termálvízben.

De van az akkumulátornak katódja is. A katód anyaga legalább annyi baj forrása, mint az anódé. A manapság leginkább használt anyag a lítium-nikkel-mangán-kobalt-oxid. Főleg a kobalt a probléma, mert az a lítiumnál is kisebb mennyiségben és egyenetlenebbül oszlik el a világon: fele a Kongói Demokratikus Köztársaságban található.

Ebből a szempontból biztató, hogy egy 2023-as kutatási eredmény szerint végre sikerült működő lítium-levegő akkumulátort készíteni. Tudjuk, hogy a lítium nagyon szívesen ad le elektront, az oxigén pedig készséggel felveszi, és ha hagyjuk, hogy reakcióba lépjenek, de megfelelően szétválasztjuk őket, akkor kontrolláltan nyerhetünk energiát. Ennek az is nagy előnye lenne, hogy akár az egyharmadára is csökkenhetne az autók akkupakkjának tömege. Márpedig a lítiumot azért is szeretjük, mert olyan könnyű, úgyhogy ha a jelenlegi nehéz és környezetvédelmileg problémás katódanyagot kispórolhatjuk az akkumulátorból, akkor igazán érvényesülhetne ez az előnyös tulajdonsága is.

Amiben még nagy előrelépést érhetünk el, az az újrahasznosítás. Minél több anyagot tudunk visszanyerni a használhatatlanná vált akkumulátorból, annál kevesebbet kell majd elsődleges forrásból bányászni. De fontos, hogy az újrahasznosítás eljárásait is környezetbarát, energiahatékony módon tudjuk kivitelezni.

a) A szöveg a lítiumnak két olyan tulajdonságát is említi, amely különösen alkalmassá teszi arra, hogy az akkumulátorok anódjaként használjuk – a megfogalmazások azonban nem

igazán tudományosak. Szakkifejezéseket használva írja le a lítium e két előnyös tulajdonságát!

b) Milyen előnye, illetve hátránya lenne annak a szöveg szerint, ha lítium helyett nátriumot alkalmaznának az akkumulátorokban?

c) Miért jóval kisebb a geotermikus lelőhelyekből történő lítiumkitermelés vízigénye, mint a ma leginkább elterjedt, Dél-Amerikában is használt módszeré?

d) A szöveg szerint az elektromos autózás technológiájában nagy előrelépést jelentene egy új típusú lítiumos akkumulátor elterjedése. Milyen előnyei lennének? Két tényezőt említsen!

e) A d) pontban említett új típusú akkumulátoron kívül említsen még két olyan lehetőséget, amellyel az akkumulátorok előállítása zöldebbé válhat!

(2025. május id.)

Megoldás: (9 pont)

- | | |
|--|---------------|
| a) A lítium standardpotenciálja (elektronegativitása) nagyon kicsi. | 1 pont |
| A lítium sűrűsége nagyon kicsi. | 1 pont |
| b) Előny: a nátrium sokkal gyakoribb a természetben, ezért előállítása olcsóbb, környezetbarátabb. | 1 pont |
| Hátrány: a nátriumos akkumulátorok kevesebb töltési ciklust bírnak ki. | 1 pont |
| c) Azért, mert a geotermikus lelőhelyeken a lítiumsók eleve oldott állapotban találhatók. | 1 pont |
| d) Kisebb lenne az akkumulátor tömege. | 1 pont |
| Nem lenne szükség a jelenleg használatos katódanyagok előállítására. | 1 pont |
| e) pl. Környezetbarátabb módon történő lítiumkitermelés, | 1 pont |
| az akkumulátorok (környezetbarát, energiahatékony) újrahasznosítása. | 1 pont |