

**F. 530.** A gázkeverék sűrűsége:  $\rho = \frac{m_1 + m_2}{V}$ . A térfogat meghatározható a

$pV = (v_1 + v_2)RT$  állapotegyenletből, ahol  $v_1 = \frac{m_1}{\mu_1}$  és  $v_2 = \frac{m_2}{\mu_2}$ . Így

$$\rho = \frac{p(m_1 + m_2)}{\left(\frac{m_1}{\mu_1} + \frac{m_2}{\mu_2}\right)RT} = 1,37 \text{ kg/m}^3.$$

**F. 531.** Az első esetben a kapcsolófeszültség:  $U_1 = RI_1 = R \frac{E}{R+r} = \frac{E}{1+r/R}$ , a má-

sodikban  $U_2 = 3RI_2 = 3R \frac{E}{3R+r} = \frac{3E}{3+r/R}$ . Ismerve, hogy  $U_2 = 1,2U_1$ , kapjuk:

$$\frac{3E}{3+r/R} = 1,2 \frac{E}{1+r/R}, \text{ ahonnan az } r/R \text{ értékére } 1/3 \text{ adódik, így}$$

$$E = U_1(1+r/R) = 4V.$$

**F. 532.** Egyetlen foton energiája  $\varepsilon = hv = h \frac{c}{\lambda} = 6,63 \cdot 10^{-34} \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{-7}} = 3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .

Egy másodperc alatt az emberi szembe  $E = P_t = 1,7 \cdot 10^{-18} \text{ J}$  energia jut. Ennek

$$n = \frac{E}{\varepsilon} \cong 5 \text{ foton felel meg. Tehát a szembe másodpercenként 5 foton jut.}$$



*Új eredmények az elektromos energia tárolási törekvésekben.*

Az elektromos energia termelésre a megújuló energiahordozók (napsugárzás, szél) nem folytonosan, csak időszakosan és nem befolyásolható ütemben állnak rendelkezésre. Ezért az elektromos energia tárolási lehetőségének minél gazdaságosabb megoldása sürgető probléma.

Elektromos energiátárolásra az akkumulátorok és kondenzátorok (az elektrokémiai kettősréteg kondenzátorok, melyek szuperkondenzátor, szuperkapacitás, ultrakapacitás néven ismertek) alkalmasak. Mindkét eszköznek vannak hátrányai.

Az akkumulátorok több energiát képesek tárolni, de az energia leadás és feltöltés lassú, az élettartamuk (feltöltés–kisütés ciklusok száma) korlátozott.

A szuperkapacitások gyorsak, képesek rövid időn belül leadni és felvenni az energiát, sokkal több ciklust kibírnak, tárolóképességük azonban kicsi. Mindkét technológia korlátozott mérettartományban működik. Egy akkumulátor vagy egy szuperkapacitás mérete meghatározza, hogy maximum mennyi energiát képes tárolni. Ha többre van szükség, akkor több ilyen eszközt kell összekapcsolni ami a költségeket nagyon megnöveli.

Amerikai kutatók a két eszköz előnyös tulajdonságait ötvözték egy olyan elektrokémiai elemmel, amelynek elektrolitja szuszpendált szénrészecskék kettősrétegében tárolja az elektromos energiát. A szuszpenzió szén szemcséit feltöltik (az egyik elektródon negatív, a másikon pozitív töltéssel), majd külön-külön, két tartályban tárolják. Az energia leadásakor (kisütéskor) a folyamat ellenkező irányban játszódik le; a tartályokból a cellába szivattyúzott folyadék feltöltött szénrészecskéi leadják töltésüket az elektródokon. Az elraktározható energia mennyisége a tároló tartályok méretének növelésével elvileg bármeddig növelhető.

Egy másik kutatócsoport vas elektrokémiai oxidációján és redukációján alapuló energiátárolók fejlesztésén dolgozik. Ezeknek a legismertebb típusa a nikkkel-vas (nife) akkumulátor, ami már több mint száz éve ismert (Edison-elem). Jellemzője az alacsony hatásfok: töltéskor közel kétszer annyi energiát kell betáplálni, mint amennyi kisütéskor kinyerhető belőle. Ennek elsősorban az az oka, hogy a vas elektródon töltéskor nagy mennyiségű hidrogén is fejlődik. A kutatóknak sikerült olyan módosított vas elektródot előállítani, amelyen a hidrogénfejlődés a tizedére csökkent, és így a töltés hatásfoka elérte a 96 százalékot. Ezen kívül a feltöltés idejét is jelentősen rövidítették. A kifejlesztett vas elektródok mind a nikkkel-vas, mind a levegő-vas elemeket alkalmassá tehetik az olcsó, nagyméretű elektromos energiátároló eszköz szerepére.

#### *Érdekeségek az emlős állatok hangképzéséről*

Az emlősök széles frekvenciatartományban, 9 Hz és 110 kHz között képesek ugyanazzal a szervvel, a gégevel hangokat kelteni. A macskafélék dorombolnak, amely során a hangokat idegi szabályozású izom-összehúzódások generálják. Ez a technika a mély hangok képzésére alkalmas. 200 Hz fölött, magas hangon nem nagyon lehet dorombolni. Az elefántok az emberi fül számára észlelhetetlen „infrahang” tartományban, 20 Hz alatt kommunikálnak nagy távolságra (több kilométer) is.

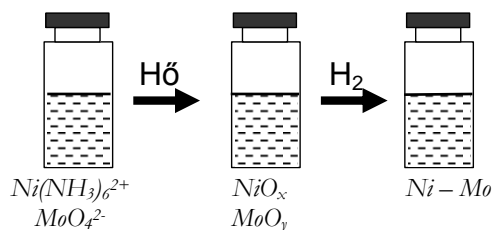
Eddig nem volt egyértelmű, hogy ezek a hangok pontosan hogyan keletkeznek: a macskaféléknél jellemző dorombolás-mechanizmus szerint-e, vagy inkább az emberi ének- és beszédhangokhoz hasonló módon, az áramló levegő által keltett rezgésekkel. Osztrák és német kutatók a berlini állatkertben természetes úton elhalt elefánt kipreparált gégejével kísérleteztek. Kimutatták, hogy az elefántok extrém mély hangja ugyanolyan fizikai mechanizmus szerint keletkezik, mint az emberi beszédhang. Az elefántgégén meleg és nedves levegőt átáramoltatva a jellegzetes infrahangot is sikerült reprodukálniuk.

#### *Az élettani jelenségek leutánzása újabb technikai megoldásokat eredményezhet*

Napsütötte ablakok és naplemek hűtésére ajánlják a kutatók azt, az élővilágból átvett ötletet, mely szerint az állatvilágban a vérellátást biztosító érhálózatokhoz hasonló csőrendszerben hűtőfolyadékot áramoltatnak. Vizet használtak hűtőközegként, amelyet mikroméretű, átlátszó szilikongumi-csőrendszerben áramoltatnak. A kísérleteik során egy 100cm<sup>2</sup> felületű üveglap hőmérsékletét szobahőmérsékletű víznek 2mL/s sebességgel való áramoltatásával 7-9 fokkal sikerült csökkenteniük. Naplemeknél az energia-

termelés hatékonyságát, lakókörnyezetben a kellemesebb életkörülményt sikerül biztosítani. Hűtő folyadékként víz helyett különböző folyadékok használatával az üveg fényátteresztő képességét, színét is változtatni tudták.

Új, hatékony katalizátorok az elektrolitikus szerves szintéziseknél. A dehidrogénezéssel járó elektrolitikus oxidációs folyamatoknál az anód felületén használt, nehezen tapadó nemesfém katalizátorok nagyon megnövelték a szintézisek költségeit.



Kaliforniai kutatók nanotechnológiai kutatásaik során ammónium molibdát és nikel-hexammin-komplex keverékének oldatából az ábra menetét követve olyan nanoszerkezetű port kaptak, amely könnyen felvihető az elektród felületére különösebb hordozóanyag nélkül, s a nemesfémekhez hasonló aktivitású katalizátorként viselkedik a hidrogénfejlődéssel járó elektrokémiai szerves reakciókban.

*Forrásanyag:*  
Magyar Tudomány (2013/6) és a Magyar Kémikusok Lapja (2013/4),  
Gimes Júlia és Lente Gábor közlései alapján.

### Számítástechnikai hírek

A Rockstart North fejlesztőcég és a Rockstar Games igen sikeres húzásnak könyvelheti el a **Grand Theft Auto** c. sorozat legújabb, ötödik darabját, hiszen a megjelenést követő első 24 órában 800 milliónyi dollárt generált. A fejlesztő és a kiadó cégen kívül a Microsoft és a Sony is nagyon örülhet a játék sikerének, főleg annak fényében, hogy a bejelentést közlő Take 2 Interactive is megjegyezte: a játékot Japánban és Brazíliában csak ezután fogják kiadni. A játék PS3 és Xbox 360 konzolokra jelent meg, és bár sem a Microsoft, sem a Sony nem verte nagydobra részesedését, a becslések alapján a GTA V. 60 dolláros fogyasztói árából 7 dollár az említett két cég zsebébe vándorol.

A Microsoft folyamatosan adja ki a **SkyDrive** újításait, de a legújabb funkció talán minden eddiginél népszerűbb lehet: arról van szó, hogy a tárhelyre feltöltött képeken lévő szövegen automatikusan egy OCR, vagyis egy optikai karakterfelismerő eljárás fut végig. A SkyDrive – ami egyébként hamarosan nem SkyDrive lesz, mert a britek nehezítettek a név miatt – egy olyan technológiát alkalmaz, amely annak felhő alapú fájl tárolásai lehetőségeit a többi szolgáltatás (DropBox, Google Drive. Box.com) elé repíti. Windows Phone operációs rendszerrel felszerelt telefonok esetében is működik a folyamat, melynek végén a skydrive.com felületén keresztül a fotók adatlapjának „Tulajdonságok”