

Zöld motorok

Autónk kipufogója rövidesen nem bocsát ki egyebet, mint tiszta vízgőzt. Mindannyian szeretjük az autót, csak hogy van vele egy apró probléma: a szén-dioxid. Kis mennyiségben nem igazán ártalmas, csak hogy bolygónk valamennyi autója dönti magából, és széles körben ezt tartják a globális felmelegedés fő okozójának. De mit is tehetünk? Mondjunk le szeretett autónkról és motorkerékpárunkról, szálljunk biciklire? Képzeljünk el inkább egy olyan környezetbarát autót, amelynek kipufogójából csak vízpára gomolyog. Egy Európában nemrég megjelent, hidrogénüzemű motorral felszerelt autó megmutatja, hogy akkor is autózhatunk majd, ha nem benzint tankolunk a kútnál. A hidrogénüzemű autó hasonlít egy normális autóhoz, mert belsőégésű motorja van. Az ilyen motorok már 120 éve működnek, és jól beváltak: üzemanyagot égetnek el, a nyomás dugattyút mozgat, amely a főtengelyt és végül a kereket forgatja. Az üzemanyag azonban nem csupán benzin vagy gázolaj lehet, hiszen egy megfelelő kialakítású belsőégésű motor működhet földgázzal, metánnal, etilalkohollal, vagy akár hidrogénnel is. A hidrogén elégetésekor – amihez a levegő oxigénjére van szükség – nem szén-dioxid keletkezik, hanem víz. Sőt a motor teljes üzemi folyamata is a vízzel kezdődik – nevezetesen a hidrogéngáz előállításával. Miért nem járunk már ma hidrogénautóval? Azért, mert lehet ugyan hidrogénnel motort működtetni, de ez azért nem olyan egyszerű. A gázt 350 bar nyomáson kell tárolni – ez körülbelül 175-ször akkora, mint az autó guminyomása. A fő akadály azonban az, hogy nincsenek töltőállomások. A szakértők többsége szerint hosszabb távon nem a hidrogénüzemű belsőégésű motoros autóké a jövő. *Igazából* a tüzelőanyag-cella felé tartunk. Ez is hidrogént használ fel, de nem robbanásszerű égés zajlik le benne, hanem közvetlenül fejleszt elektromos áramot, amelyet egyszerű, csendes, megbízható és kipróbált eszközzel, közönséges villanymotorral használunk fel az autó hajtására. A fő visszatartó erő abban, hogy nincsenek még tüzelőanyag-cellás autók, hogy ez a technika körülbelül tízszer drágább a mainál – de az árak esnek. Hosszú távon arra törekszünk, hogy nagy mennyiségben állítsunk elő hidrogént elektrolízissel, tehát a víz elektromos bontásával. Ehhez a megújítható energiaforrásokból – szélkerékkel, napcellával, vízturbinával állíthatjuk elő az elektromos áramot. Minden ország a számára legalkalmasabb módszert választhatja – Izland például a geotermikus energiát, Afrika a napsugárzást. *(Egy autós reklámmagazin alapján)*

- a) Milyen anyagot használunk, illetve mit lehetne használni a belsőégésű motorok működtetéséhez? Soroljon fel legalább négy lehetőséget!
- b) Írja fel a metán, az etanol és a hidrogén égésének egyenletét!
- c) Milyen akadályai vannak ma még a hidrogénautók használatának? Soroljon fel két példát!
- d) Mi a különbség a hidrogénüzemű belsőégésű motoros, illetve a tüzelőanyag-cellás autók között?
- e) A hidrogén előállításának egyik módja az elektrolízis. Soroljon fel legalább három példát, milyen megújuló energiaforrásokat használhatnak az elektrolízis energiaigényének biztosítására!
- f) Ipari méretekben hidrogént izzó szén és vízgőz reakciójával is előállíthatunk. Írja fel a folyamat reakcióegyenletét!

(2007. október)

Megoldás: (15 pont)

- a) Benzin, gázolaj, hidrogén, földgáz, metán, etilalkohol **2 pont**
(legalább két helyes anyag 1 pont, legalább négy helyes anyag)
- b) $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**
(– helyes képletek megadása 1 pont
– reakcióegyenlet rendezése 1 pont)
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ **2 pont**
(– helyes képletek megadása 1 pont
– reakcióegyenlet rendezése 1 pont)
- $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$ **1 pont**
- c) A gázt nagy nyomáson (350 bar) kell tárolni,
nincsenek töltőállomások,
használata költséges stb. **2 pont**
(Egy helyes válasz 1 pont, legalább két helyes válasz 2 pont.)
- d) A hidrogénüzemű autókban a hidrogén égése működteti a belsőégésű motort,
tűzelőanyag-cellás autó is hidrogént használ fel, de nem robbanásszerű égés zajlik le
benné, hanem közvetlenül fejleszt elektromos áramot, amit villanymotorral használunk
fel az autó hajtására. **2 pont**
- e) Szélenergia, napenergia, vízenergia, geotermikus energia. **3 pont**
(Egy helyes válasz 1 pont, legfeljebb 3 pont)
- f) $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$ **1 pont**