

## A bioetanol

A bioetanol kifejezés alatt olyan etil-alkoholból álló üzemanyagot értünk, melyet biológiailag megújuló energiaforrások (növények) felhasználásával nyernek abból a célból, hogy benzint helyettesítő, vagy annak adalékaként szolgáló motor-üzemanyagot kapjanak. A bioetanol gyártásának alapanyaga általában magas cukortartalmú növény, vagy olyan növény, melyet kémiai-biológiai reakciók sorozatával cukorra lehet alakítani (pl. cukorrépa, kukorica, búza, burgonya, fa, fűfélék, gabonaszárak, szalma). A gyártási folyamat röviden a következő: Az alapanyagot előkészítik, melynek során cél az alapanyag szemcséinek méretcsökkentése, hogy a későbbi reakciók a lehető legnagyobb felületen mehessenek végbe. Ezután jön a hidrolízis, ahol megtörténik a szénhidrátok feldarabolása és glükózzá alakítása. Az erjesztés során történik meg az alkohol előállítás. Ennek eredménye az alacsony alkoholtartalmú (10- 18%) cefre. A cefréről az alkohol kivonása több fokozatú desztillációval történik. Az így kapott alkoholt a felhasználásnak megfelelően denaturálják vagy benzinbe keverik. A maradványanyagot is kezelik, hogy annak szárazanyagtartalmát takarmányozásra lehessen használni. A bioetanol magasabb oktánszáma, így jobb kompressziótűrése miatt a motor hatásfokát és teljesítményét is növeli. A jelenlegi (Otto-motoros) autókban ugyanakkor csak max. 20-22% arányban keverhető be. 2007 eleje óta szabványos az E85 üzemanyag egy keverék, amely 85% bioetanol és 15% benzint tartalmaz. Ezt az üzemanyagot hagyományos autókban nem lehet felhasználni, de ma már szinte az összes nagyobb autógyár kínálatában megtalálhatóak a tiszta benzin és az E85 befogadására is képes, úgynevezett rugalmasan hajtott motorokkal rendelkező járművek (Flexible Fueled Vehicle, FFV). Néhány országban a bioetanolos benzinkutak száma is rohamosan nő: Svédországban 2004. júniusában 100, 2007. márciusában már 800 ilyen benzinkút volt. Magyarországon 2007. szeptemberében összesen három ilyen kút volt. A bioetanol elvileg semleges hatású az üvegházhatásra. A megújuló energiaforrásokhoz hasonlóan ugyanis a bioetanol elégetésekor a légkörbe kerülő szén-dioxid és más üvegház hatású gázok a következő évben felnövő növények testébe visszaépülnek. Ez az egyenlőség azonban csak akkor áll fenn, ha a felhasznált növényeket olyan helyen termesztik, ahol egyébként semmi sem volt. Előny az is, hogy bioetanol nyersanyagát ásványkincsekben szegény területeken is elő lehet állítani (így a kőolajban szegény országok importfüggősége csökkenthető), valamint a helyi munkaerő is nagyobb mértékben foglalkoztatható. A bioetanol gyártás hátránya a hagyományos energiahordozók előállításától nagyobb energiaigény. További negatívumként szokás említeni, hogy élelmezési célra használható növényeket, táplálékokat felhasználni üzemanyag-gyártás céljára akkor, amikor a Föld jelentős népessége éhezik, etikailag helytelen.

- a) Sorolja fel azokat a vegyületeket, amelyen formában, a szövegben szereplő „cukortartalmú” növények főként tartalmazzák a „cukrot”!
- b) A bioetanol gyártásának fő folyamatai: 1. alapanyag előkészítése Folytassa a folyamatok felsorolását!
- c) Írja fel a szőlőcukor szeszes erjedésének egyenletét!
- d) Melyik vegyület hozzáadásával denaturálják az alkoholt?
- e) Mik az előnyei a bioetanol felhasználásának?
- f) Miért és mikor mondhatjuk, hogy a bioetanol használata semleges az üvegházhatásra?

(2008. május)

**Megoldás:** (13 pont)

- a)** Keményítő, cellulóz, szacharóz (ebből legalább 2 db) **2 pont**
- b)** 2.) hidrolízis  
3.) erjesztés  
4.) desztilláció **3 pont**
- c)** Szeszes erjedés:  $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$   
(A helyes képletek megadása 1 pont) **2 pont**
- d)** Piridint. **1 pont**
- e)** Semleges az üvegházhatásra.  
Magasabb oktánszám.  
Ásványkincsekben szegény területeken is előállítható.  
(Vagy: az importfüggőség csökkenthető)  
A helyi munkaerő nagyobb mértékben foglalkoztatható. **3 pont**  
(4 dologból három megadásáért 3 pont)
- f)** A bioetanol égetésekor a légkörbe kerülő gázok a következő évben felnövő növényekbe visszaépülnek. **1 pont**  
A semlegesség csak akkor áll fenn, ha a felhasznált növényeket olyan helyen termesztik, ahol előtte nem volt semmi (más növényzet). **1 pont**