

Napelemes kiborg baktérium gyárt műanyagot

Életbevágóan fontos tevékenységet végeznek el a növények a fotoszintézissel, amikor a légköri szén-dioxidból oxigént gyártanak, de nagyon gyatra hatékonysággal végzik el ezt a munkát. A Berkeley Egyetem laboratóriumában dolgozó tudósoknak azonban sikerült turbó fokozatba kapcsolni a globális klímaváltozást okozó szén-dioxid hasznosítását.

Félvezető nanokristály napelemmel bevont kiborg baktériumokat hoztak létre. (A kiborg szó eredetileg a kibernetikus organizmus rövidítése, és arra utal, hogy biológiai és gépi – mesterséges – elemek egyaránt találhatóak benne.)

A vegyész Kelsey Sakimoto mutatta be a kadmium-szulfid nanokristályokkal bevont *Moorella thermoacetica* mikrobákat, amelyek több mint 80 százalékos hatékonysággal állítanak elő ecetsavat a napfény, a szén-dioxid és víz felhasználásával. Az ecetsav önmagában még nem túl hasznos anyag, de ebből – másfajta, genetikailag módosított baktériumok közreműködésével – pl. műanyagokat és gyógyszerészeti alapanyagokat lehet előállítani.

A *Moorella thermoacetica* – mint a neve is mutatja – természetes módon is képes ecetsavat gyártani. Vagy a levegő szén-dioxidjából anaerob körülmények között, vagy heterotróf módon glükózból: ekkor viszont oxigént használ fel, és még szén-dioxid és víz is képződik a folyamatban. A Berkeley kutatói rávették a baktériumot, hogy kadmiumionokat tartalmazó tápoldatból kadmium-szulfidot állítson elő, és ezt az anyagot nanokristályok formájában magára aggassa, amelyek gyakorlatilag napelemként működnek, és elősegítik a napfény hasznosítását, egyfajta mesterséges fotoszintézisként.

Sakimoto és kollégái úgy vélik, a kadmium-szulfid egész jó kiindulási pont, mert alaposan tanulmányozott és könnyen legyártható, de szeretnének ennél jobb félvezetőket találni, mondjuk szilíciumot felhasználni a folyamatban.

https://index.hu/tudomany/2017/08/23/kiborg_bakterium_gyart_muanyagot/nyoman

a) Melyek a kiindulási anyagai és mi a végterméke a kiborg *Moorella thermoacetica* baktérium mesterséges fotoszintézisének?

Kiindulási anyagok:

Végtermék:

b) A növények fotoszintézisének reakciótermékei egészen mások, mint a kiborg *Moorella*-é. Mégis fotoszintézisnek nevezik a baktériumban lezajló folyamatot is. Miért?

c) Az ecetsav előállításán túl milyen előnye lehet a kutatók által előidézett mesterséges fotoszintézisnek?

d) Írja fel a *Moorella thermoacetica* szövegben említett heterotróf anyagcseréjének rendezett reakcióegyenletét!

e) A *Moorella thermoacetica* napelemében az alkotó kémiai elemek anyagmennyisége egyenlő. Adja meg az anyag képletét!

f) Ha a *Moorella thermoacetica* természetes körülmények között is képes ecetsav előállítására, akkor mi a jelentősége a kadmium-szulfid nanokristályok beépítésének?

g) A szöveg alapján pontos-e a címben jelölt állítás? Válaszát indokolja!

(2019. május)

Megoldás: (10 pont)

- | | |
|--|---------------|
| a) Kiindulási anyagok: szén-dioxid, víz | <i>2 pont</i> |
| Végtermék: ecetsav | <i>1 pont</i> |
| b) Mert napfény hatására játszódik le. | <i>1 pont</i> |
| c) Műanyagokat és gyógyszerészeti alapanyagokat lehet belőle előállítani. Vagy: hozzájárulhat a légköri CO ₂ -koncentráció csökkentéséhez. | <i>1 pont</i> |
| d) Pl. $C_6H_{12}O_6 + 2 O_2 = 2 CH_3COOH + 2 CO_2 + 2 H_2O$ (1 pont a részt vevő anyagok helyes képletéért, 1 pont a rendezésért) | <i>2 pont</i> |
| e) CdS | <i>1 pont</i> |
| f) Pl. Növeli a hatékonyságot. (Gyorsítja a folyamatot.) | <i>1 pont</i> |
| g) Pl. Nem, mert a napelemes kiborg baktérium ecetsavat állít elő, a műanyagot másfajta baktériumok „gyártják”. | <i>1 pont</i> |