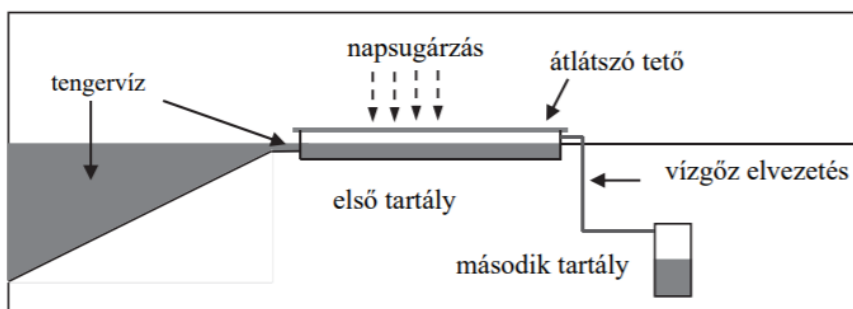


Tengervíz sótalanítása napenergiával

A Földön számos helyen gondot okoz az ivóvízhiány. Amennyiben rendelkezésre áll tengervíz, ennek sótalanításával megoldható a probléma, például desztilláció révén. Ez a folyamat, melyben a tengervizet elpárologtatják, majd a keletkezett párákat lecsapatják és így tiszta (sótalan) vizet nyernek belőle, rendkívül energiaigényes. Nagyüzemi méretben sokszor csak valamilyen olcsó, bőségesen rendelkezésre álló energiahordozó felhasználásával valósítható meg. Kisebb mennyiségű tiszta vizet azonban közvetlenül a napenergia felhasználásával is elő lehet állítani. A desztillációs eljárás előnye, hogy a biológiai szennyezésektől (algák, baktériumok) is megtisztítja a vizet. A sótalanításra váró tengervizet egy átlátszó tetővel fedett edénybe/tartályba helyezik, melynek alja sötét színűre van festve. A napsugárzás hatására keletkezett vízpárát egy csövön elvezetik egy hűtött tartályba (például a föld alá, ahol a talaj hőmérséklete alacsonyabb), ahol a pára lecsapódik, iható vizet szolgáltatva.



- Milyen halmazállapot-változásokat ismer?
- Jellemezze a párolgást! Mi a párolgáshő?
- Magyarázza el a sematikus ábrán látható napenergiás sótalanító működését! Honnan és hol vesz fel energiát a berendezés? Hol történik a folyamatban energialeadás és hogyan? Mi a szerepe a sósvizes tartály sötét színének?
- Egy 2 m^2 felületű készülék óránként 3 dl édesvizet szolgáltat, amikor a napsugárzás teljesítménye vízszintes felületen 800 W/m^2 . Mekkora a készülék hatásfoka? (A víz párolgáshője $L = 2400 \text{ kJ/kg}$, sűrűsége 1 kg/l .)
- Hogyan befolyásolja a készülék hatásfokát, ha a második tartály környezetében a talaj felmelegszik? Válaszát indokolja!

(2020. május)

Megoldás: (23 pont)

a) *A fázisátalakulások ismertetése:*

3 pont

olvadás ↔ fagyás (1 pont)

forrás, párolgás ↔ lecsapódás (1 pont)

szublimáció (illanás) ↔ gözdepozíció (kicsapódás, lecsapódás, kikristályosodás, deszublimáció stb.) (1 pont)

b) *A párolgás jellemzése:*

Minden hőmérsékleten végbemegy, amíg az anyag folyadék halmazállapotú (1 pont).

A folyadék **felszínén** a gyors molekulák kilépnek a gőztérbe (1 pont).

2 pont

Párolgáshő: Egységnyi tömegű folyadék gőz halmazállapotúvá alakításához szükséges hőmennyiség.

1 pont

c) *A sótalanító berendezés működésének ismertetése a sematikus ábra alapján:*

4 pont

A berendezés a napsugárzásból vesz fel energiát a felszíni tartállynál (1 pont).

A felszíni tartály fenekének sötét felülete jól elnyeli a sugárzást (1 pont), és ez melegíti

fel, párologtatja el (1 pont) a vizet. A keletkezett pára föld alatti csőben, illetve

tartályban ad le energiát, itt lecsapódik (1 pont).

d) *A hatásfok meghatározása:*

5 pont

A készülék által egy óra alatt hasznosan felhasznált energia:

$$E_h = L \cdot V \cdot \rho = 2400 \cdot 0,3 \cdot 1 = 720 \text{ kJ (képlet + számítás, 1 + 1 pont).}$$

A berendezésbe egy óra alatt érkező összes energia:

$$E_{\text{sz}} = P \cdot A \cdot t = 800 \cdot 2 \cdot 3600 = 5760 \text{ kJ (képlet + számítás, 1 + 1 pont).}$$

A hatásfok tehát:

$$\eta = \frac{E_h}{E_{\text{sz}}} = 0,125, \text{ azaz } 12,5\% \text{ (1 pont).}$$

e) *A talaj felmelegedésének következménye:*

3 pont

A készülék hatásfoka csökken (1 pont), mert a talajba süllyesztett tartályban magasabb hőmérsékleten nagyobb lesz az egyensúlyi gőzsűrűség (1 pont), így kevesebb gőz csapódik ki (1 pont).

Összesen

18 pont