

Ásványvíz- és vízkeménység vizsgálat A következő táblázatot egy szénsavmentes ásványvíz címkéjén olvasható információk alapján állítottuk össze.

Oldott ásványianyag-tartalom	627 mg/liter	
Kalcium	80,0 mg/liter	2,00 mmol/liter
Magnézium	42,0 mg/liter	1,73 mmol/liter
Hidrogénkarbonát	317 mg/liter	5,20 mmol/liter
Szulfát	106 mg/liter	1,10 mmol/liter
Nátrium	18,0 mg/liter	0,78 mmol/liter

- a) Számítással igazolja, hogy nem teljes az ionok felsorolása!
- b) Milyen töltésű ion hiányzik biztosan a felsorolásból? Válaszát számítással is indokolja! Forralással megváltoztatható a vizek változó keménysége.

A lejátszódó reakciók egyenletei:



- c) Feltételezve, hogy forralás közben az ásványvíz teljes kalciumtartalma kiválik, mekkora tömegű kalcium-karbonát keletkezik 1,00 liter ásványvíz forralásakor?
- d) Kaphatunk-e az ásványvíz forralásával tökéletesen lágy vizet? Válaszát számítással indokolja! A vízkeménységet általában német keménységi fokban ( $\text{nk}^\circ$ ) szokták kifejezni. 1 német keménységi fok a keménysége annak a vízmintának, amelynek 1,00 literében 10,0 mg kalcium-oxid kalciumtartalmával azonos anyagmennyiségű oldott kalcium- és magnéziumion van összesen. Ha az érték 8 és 30 között van, akkor kemény vízről beszélünk, az alacsonyabb érték lágy-, a magasabb érték pedig nagyon kemény vizet jelent.
- e) Adja meg a vízkeménységet német keménységi fokban! Milyen típusú vízkeménység szempontjából a vizsgált ásványvíz?
- f) Nevezzen meg két olyan problémát, amit a kemény víz okozhat!

(2015. május)

**Megoldás:** (15 pont)

- a) Az ionok tömegének összege kisebb, mint az oldott ásványi anyag tartalom:  
563 mg < 627 mg *1 pont*
- b) Negatív töltésű. *(indoklás nélkül is jár a pont)* *1 pont*  
A pozitív töltések mennyisége:  $4 + 3,46 + 0,78 = 8,24$  mmol *1 pont*  
A negatív töltések mennyisége:  $5,2 + 2,2 = 7,4$  mmol *1 pont*
- c) 2 mmol  $\text{Ca}^{2+}$ -ionból 2 mmol  $\text{CaCO}_3$  keletkezik *1 pont*  
 $m(\text{CaCO}_3) = 200$  mg *1 pont*
- d) Nem kaphatunk. *(indoklás nélkül is jár a pont)* *1 pont*  
Az 5,2 mmol  $\text{HCO}_3^-$ -ion miatt csak 2,6 mmol Ca- és Mg-karbonát tud kicsapódni. Ennél nagyobb a vízben lévő  $\text{Ca}^{2+}$ - és  $\text{Mg}^{2+}$ - ionok mennyisége. *2 pont*
- e) Az ásványvíz összesen 3,73 mmol  $\text{Ca}^{2+}$ - és  $\text{Mg}^{2+}$ - iont tartalmaz, ami ugyanennyi CaO-nak felel meg. *1 pont*  
 $m(\text{CaO}) = 3,73 \text{ mmol} \cdot 56 \text{ mg/mmol} = 209$  mg *1 pont*  
Az ásványvíz vízkeménysége **20,9 nk°** *1 pont*  
Az ásványvíz kemény víz.  
*(Ez a pont függetlenül a számítástól is megadható.)* *1 pont*
- f) Két probléma megnevezése (pl. edények, berendezések vízkövesedése, több mosópor kell a mosáshoz, a hüvelyesek nem főnek meg puhára...) *2 pont*