

## Gyakorlati Forduló

I.A, I.B és III. kategória

### Gyógyvíz minta bórsav-tartalmának meghatározása alkalimetriás titrálással

Hazánkban számos helyen található természetes eredetű gyógyvíz. Fürdésre használva ezek mozgásszervi panaszok, enyhébb szívproblémák, bőrbetegségek és más panaszok enyhítésére alkalmasak. Egyes gyógyvizek fogyasztása emésztési zavarok, légúti megbetegedések, stb. okozta problémák kezelésében segíthet. A gyógyvizek gyakori összetevője a bórsav – ebből a komponensből a zalakarosi gyógyvíz tartalmazza a legtöbbet. Szegeden a 944 m mély Anna-kút vize a legismertebb gyógyvíz, amely szintén jelentős bórsav tartalmú.

Feladatod egy gyógyvíz minta bórsav-tartalmának meghatározása lesz alkalimetriás titrálással. A bórsav egy nagyon gyenge, még a szénsavnál is gyengébb sav. Fenolftalein indikátor jelenlétében csak a közepes vagy erős savak titrálhatók közvetlenül NaOH mérőoldattal, a bórsavhoz hasonló gyenge savak azonban nem. A bórsav jellegzetes tulajdonsága ugyanakkor, hogy többértékű vicinális polialkoholok (pl. mannit) hozzáadásával átalakítható az alábbi reakcióegyenlet szerint egy erősebb egyértékű savvá (pl. mannitbórsav). Ez a sav már közvetlenül titrálható NaOH mérőoldattal.



#### Útmutató a meghatározáshoz

A vízmintát, amelynek pontos térfogata 40,00 cm<sup>3</sup>, egy jól záró műanyag edényben kaptad. A minta sorszámát ne felejtse el beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A mintát a tölcser segítségével maradék nélkül mosd át a 100,00 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikodba. A lombikot töltsd jelle desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze.

A titrálást pontosan 0,09911 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú NaOH mérőoldattal és egy precíziós teflonsapos bürettával fogod végezni. A szűk szájú bürettát óvatosan, a főzőpoharat lassan döntve töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását.

A mérőlombikból 10,00 cm<sup>3</sup>-es oldatrészletet kell a titráló pohárba pipetázni. Adj az oldathoz fél diónyi mennyiségű mannitot és az oldatot

óvatosan addig rázogasd, amíg a mannit teljes mennyisége feloldódik. Ekkor adj az oldathoz 1-2 csepp fenolftalein indikátort is. Ezt az oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az indikátor színe kezdődő rózsaszínűre változik. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

#### Feladatok ÉS kérdések

- Bórsav mellett kis mennyiségben esetleg más, erősebb sav is előfordulhat egy gyógyvízben. Befolyásolhatja-e ez a titrálás eredményét? Ha igen, mit tehetnénk az eredmény korrigálására? Válaszodat röviden indokold!
- Az alkalimetriában használt NaOH mérőoldatot mindig frissen kell készíteni, illetve pontos koncentrációját a felhasználás előtt meg kell állapítani. Mi ennek az oka?
- A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írd! A bórsav relatív móltömege: 61,83

A minta sorszáma:	
A leolvasott mérőoldat fogyások:	1. titrálás: .....cm <sup>3</sup>
	2. titrálás: ..... cm <sup>3</sup>
	3. titrálás: ..... cm <sup>3</sup>
A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal:	..... cm <sup>3</sup>
A titráló lombikokban átlagosan talált bórsav tömege:	..... mg
A mérőlombikbeli oldat bórsav-koncentrációja:	.....mol/dm <sup>3</sup>
A kiadott minta bórsav-koncentrációja:	.....mol/dm <sup>3</sup>

**1. A kérdésre adott helyes válaszáért 6 pont**

*kulcsszavak:* „Igen, befolyásolja.”, „A titrálás eredménye az erősebb savak és a bórsav együttes mennyiségét adja meg”, „Mannit nélkül titrálva a mintát, az erősebb savak összkoncentrációja meghatározható”, stb.

**2. A kérdésre adott helyes válaszáért 3 pont**

*kulcsszavak:* „A NaOH oldat a levegőből szén-dioxidot köt meg, így a hatóértéke megváltozik”, „a lúgoldat elkarbonátosodik”, stb.

**3. Három titrálás elvégzése, a fogyások leolvasása két tizedesjeggyel**

1 pont

**4. Az átlagfogyás helyes kiszámítása két tizedesjegy pontossággal**

1 pont

**5. Az átlagfogyás eltérése az elvi (helyes) értéktől 14 pont**

0,00 – 0,20 cm<sup>3</sup> 14 pont

0,21 – 0,40 cm<sup>3</sup> 11 pont

0,41 – 0,60 cm<sup>3</sup> 8 pont

0,61 – 0,80 cm<sup>3</sup> 6 pont

0,81 – 1,00 cm<sup>3</sup> 4 pont

> 1,00 cm<sup>3</sup> 0 pont

**6. A titráló lombikokbeli átlagos bórsav-tömeg helyes kiszámítása**

5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

**7. A mérőlombikbeli törzsoldat koncentrációjának helyes kiszámítása**

5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

**8. A kiadott minta koncentrációjának helyes kiszámítása 5 pont**

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

**Összesen: max. 40 pont**