

### Levegő szén-dioxid tartalmának meghatározása

A szén-dioxid a légkör természetes alkotórésze. Általában nem tekintjük szennyezőanyagknak. Közismert, hogy az ipari tevékenység hatására a légkörben a szén-dioxid mennyisége nőtt, ezért koncentrációjának folyamatos ellenőrzése fontos feladat. A szén-dioxid koncentrációjának mérése a műszeres meghatározások mellett egyszerű módszerekkel is kielégítő pontossággal végezhető. A légkörben minimálisan 0.03 tf% CO<sub>2</sub> található.

A szén-dioxid mérésének elve, hogy ismert térfogatú, szén-dioxidot tartalmazó levegőmintát főlslegben lévő bárium-hidroxid mérőoldaton szivatunk át. A szén-dioxid bárium-karbonát csapadék képződése mellett reagál a mérőoldattal. A főlslegben maradt bárium-hidroxidot fenolftalein indikátor mellett oxálsavval titráljuk. A módszer 0.005 tf%-nál nagyobb szén-dioxid koncentráció esetén használható.

**Oldatok:** 2.00 g kristályos bárium-hidroxidot és 0.50 bárium-kloridot kevés desztillált vízben feloldunk majd 100 ml-es mérőlombikba visszük és jelre töltjük. Az oldat koncentrációja bárium-hidroxidra nézve 0.05 mol/dm<sup>3</sup>. Az oldat készítése során ügyelni kell, hogy a levegővel –és az abban lévő szén-dioxiddal- az oldat a lehető legrövidebb ideig érintkezzék. Az oldatból 50 ml-t 500-as, előzőleg desztillált vízzel kb ¾-ig megtöltött mérőlombikba visszük, majd jelre állítjuk, így 0.005 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú mérőoldathoz jutunk..

Az oxálsav mérőoldathoz analitikai mérlegen kimérünk 0.0630 g kristályos oxálsavat, kevés vízben feloldjuk, majd 100-as mérőlombikba visszük és jelre töltjük. Az így készült oldat koncentrációja 0.005 mol/dm<sup>3</sup>.

#### A gyakorlat leírása:

A mintavételezéshez Emimat levegőmintavevő készüléket használunk. A készülék működési vázlatát az 1. ábrán látható. A készülék elején két gázmosó palack található. Mindkét palackba töltünk 200-200 ml desztillált vizet. Helyezzük az edényekbe a gázmintavevő csöveket és rögzítjük a palackokat. Az áramlásmérőt kapcsoljuk 'kézi' állásba. Kapcsoljuk be a főkapcsolót. Kapcsoljuk be mindkét mintavevő szelepet (a gázmosópalackoktól balra), és állítsuk be a gázáramlás sebességét mindkét csatornán 20 l/h-ra. Kapcsoljuk ki a mintavevő szelepeket és állítsuk a készüléket automata állásba. A palackokat vegyük ki a készülékből, öntsük ki a vizet és mindkét palackba töltünk 200-200 ml 0.005 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú Ba(OH)<sub>2</sub> oldatot. Helyezzük az edényekbe a gázmintavevő

csöveket és rögzítjük a palackokat. A készüléken található órán állítsunk be 15 percet. Amikor a beállított idő lejár, a készülék mintavevő szelepei lekapcsolnak.

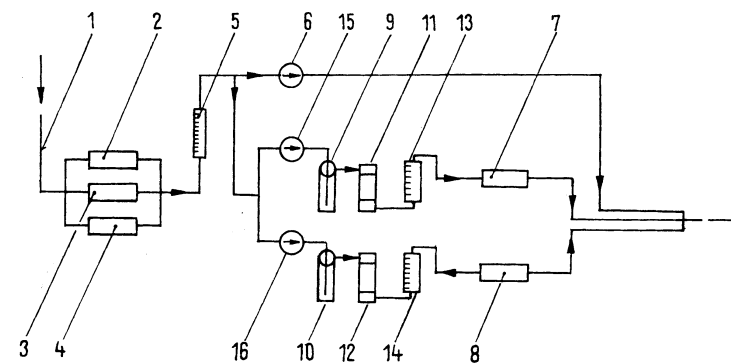
A mintavétel után vegyük ki az egyik palackot. Nyissuk ki az edényt, pipettázzunk ki 10.0 ml oldatot és gyorsan zárjuk vissza. A kimért oldatot oxálsav mérőoldattal fenolftalein indikátor mellett titráljuk. Ezután még kétszer hasonló módon vegyünk 10-10 ml mintát és titráljuk meg. Időközben a készülékben maradt palackon még 15 percig vezessünk át levegőmintát. A mintavétel után az előzőekhez hasonlóan titráljuk meg az edényben maradt, a szén-dioxiddal el nem reagált bárium-hidroxid oldatot oxálsavval.

A bárium-hidroxid oldat a készítése során érintkezett a levegőben lévő szén-dioxiddal, ezért a 0.005 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú hatóanyagtartalmát ellenőrizni kell. Ehhez 10.0 ml-t titrálólombikba visszük és fenolftalein indikátor mellett oxálsavval titráljuk. A mérés még kétszer megismételjük, a három mérés átlagából kiszámítjuk a Ba(OH)<sub>2</sub> oldat faktorát:  $f = V_{ox} \cdot c_{ox} / (c_{ba} \cdot V_{ba})$ , ahol  $V_{ox}$ ,  $c_{ox}$  az oxálsav fogyást ill. koncentrációt,  $V_{ba}$ ,  $c_{ba}$  a bárium-hidroxid térfogatát és koncentrációját jelöli.

A levegő szén-dioxid tartalmát mg/m<sup>3</sup> egységben a mérési adatokból az alábbiak szerint számoljuk:

$$c_{CO_2} = 0.22 \frac{[(10.0f) - F]}{V}$$

ahol 10.0 a 0.005 M bárium-hidroxid mérőoldat bemérése, f a faktora, F az oxálsav mérőoldat fogyása, 0.22 az 1 ml mérőoldat által mért CO<sub>2</sub> mennyiség mg-ban és V a 10 ml Ba(OH)<sub>2</sub> oldatra jutó levegőminta térfogata m<sup>3</sup>-ben (ez utóbbi a recept betartása esetén 250 cm<sup>3</sup>).



Az Emimat levegőmintavevő működési vázlatát

1 levegőminta-bevezető cső; 2, 3, 4 3 db párhuzamosan kapcsolt levegőszivattyú;  
5 rotaméter a főágban; 6, 15, 16 visszacsapó szelepek; 7, 8 az I. és II. csatorna levegőminta-szivattyúi;  
9, 10 mintavevő edények; 11, 12 szilikagéllal töltött szárítóoszlopok; 13, 14 az I. és II. csatorna rotaméterei