

# Titrlás

## A mérőoldat faktora

A térfogatoss elemzéshez nem minden esetben készíthető pontos töménységű oldat, mert pl. az alapanyag nem tisztítható kellően, nedvszívó, vagy állás közben bomlik. Így például a nátrium-hidroxid nedvszívó és karbonátosodik. Ugyancsak nehéz pontos bemérést megvalósítani különböző koncentrációjú savakból.

Így közelítő pontosságú mérőoldatot készítünk, amelynek hatóértékét, faktorát utólag állapítjuk meg.

**A faktor az a szám, amely megmutatja, hogy mérőoldatunk 1 cm<sup>3</sup>-e, hány cm<sup>3</sup> pontos oldatnak felel meg.**

A faktort olyan anyagokra kell beállítani, amelyek levegőn állandóak, nem nedvszívóak, nem bomlanak, nem karbonátosodnak, megfelelő tisztaságban előállíthatók. Lényeges feltétel még az is, hogy a faktoralapanyag a meghatározandó mérőoldattal egyértelmű, gyors reakcióba lépjen.

A faktor a mérőoldat és az elméleti, pontos oldat koncentrációjának hányadosa.

**A faktor jele: f.**

A faktor megállapítását különösen nagy gonddal kell végezni, mert az itt elkövetett hiba a mérőoldattal végzett összes titrlás pontosságát befolyásolja.

## **Feladat: 0,1 mol/dm<sup>3</sup> sósavoldat készítése**

A sósav valamennyi bázis titrlására alkalmas.

Mivel a tömény sósavoldat nem állandó összetételű és párolgása miatt nem mérhető meg kellő pontossággal, egyszerű beméréssel nem készíthető belőle pontos mérőoldat.

A gyakorlatban úgy járunk el, hogy nagy tisztaságú tömény sósavból közelítő töménységű oldatot készítünk. Az oldat faktorát ezután pontosan meghatározzuk.

*Az oldat készítésének leírása*

1000 cm<sup>3</sup> c<sub>HCl</sub> = 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es sósavoldat m<sub>HCl</sub>=3,646 g 100%-os sósavat tartalmaz. A gyári készítmények sósavtartalma kb. w= 38%. A 0,1 mol/dm<sup>3</sup> sósavoldat készítéséhez szükséges oldat tömege:

$$m_{\text{oldat}} = \frac{m_{\text{HCl}}}{w} = 9,59 \text{ g}$$

38%-os sósavoldat szükséges 1000 cm<sup>3</sup> 0,1 mol/dm<sup>3</sup> sósavoldat készítéséhez. A sósav térfogatát mérőhengerben kimérni kényelmesebb, mint analitikai mérlegen a tömegét, ezért a térfogatra való átszámításhoz szükséges az oldat sűrűségének az ismerete. (Függvénytábla!) A 38%-os sósavoldat sűrűsége  $\rho = 1,1885 \text{ g/cm}^3$ .

Ennek ismeretében a tömegből kiszámítható az oldat térfogata:

$$V_{\text{oldat}} = \frac{m_{\text{oldat}}}{\rho} = 8,068 \text{ cm}^3$$

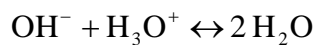
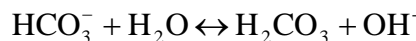
Tekintettel arra, hogy a sósavtartalom csak közelítőleg ismert, célszerű a számított értéknél valamivel többet bemérni.

Így mérőhengerben **lemérünk 8,5 cm<sup>3</sup> 38%-os sósavat, és azt desztillált vízzel félig telt 1000 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba töltjük.** A koncentrált sósav beöntését, lassan, állandó kevergetés közben végezzük. A mérőhengert többször átöblítjük desztillált vízzel, és annak tartalmát a mérőlombikba öntjük, végül a lombikot desztillált vízzel jelig töltjük, és alaposan összekeverjük rázogatással.

Az így előállított oldat közelítőleg 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es. Ezután következik az oldat faktorának megállapítása, majd az oldatot folyadéküvegbe töltjük és ráírjuk az oldat töménységét és faktorát.

## HCl-mérőoldat faktorozása KHCO<sub>3</sub> segítségével

A KHCO<sub>3</sub> és HCl között lejátszódó reakció alkalmas a sósavoldat faktorozására.



Bemérünk annyi pontosan ismert koncentrációjú KHCO<sub>3</sub>-ot, amennyire a pontos oldatból 10-20 cm<sup>3</sup> közötti mennyiségnek kellene fogynia. A KHCO<sub>3</sub> törzsoldatból 3-szor 10 cm<sup>3</sup> oldatot (V<sub>minta</sub>) metilvörös indikátor hozzáadása után átmeneti színig titrálunk.

Ezekhez a bemérésekhez a "számított fogyás" V<sub>számított</sub>.

**Leolvassuk a fogyott mennyiséget. Ez a "valódi fogyás" V<sub>valódi</sub>, ez a mért érték.**

$$f = \frac{V_{\text{számított}}}{V_{\text{valódi}}} \quad \text{Oldatunk faktora a három mérés számtani középértéke lesz.}$$

$$C_{\text{valódi}} = f C_{\text{névleges}}$$

A kálium-hidrogén-karbonát moláris tömege: 100,12 g/mol.

**A KHCO<sub>3</sub> törzsoldatot közösen készítjük el.**

Legyen V<sub>törzs</sub> = 1 dm<sup>3</sup>. Hány gramm KHCO<sub>3</sub>-ot kell bemérni ahhoz, hogy V<sub>számított</sub> = 10 cm<sup>3</sup> legyen, ha V<sub>minta</sub> = 10 cm<sup>3</sup>?

$$C_{\text{HCO}_3^-} = C_{\text{HCl}} \frac{V_{\text{számított}}}{V_{\text{minta}}} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \frac{10 \text{ cm}^3}{10 \text{ cm}^3} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$m_{\text{KHCO}_3} = C_{\text{HCO}_3^-} V_{\text{törzs}} M_{\text{KHCO}_3} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} 1 \text{ dm}^3 100,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 10,01 \text{ g}$$

Tehát a törzsoldat készítéséhez 10,01 g KHCO<sub>3</sub>-ot oldunk fel desztillált vízben 1000 cm<sup>3</sup>-re.

Sorszám	V <sub>valódi</sub> (cm <sup>3</sup> )	f
1		
2		
3		

$$f_{\text{átlag}} =$$