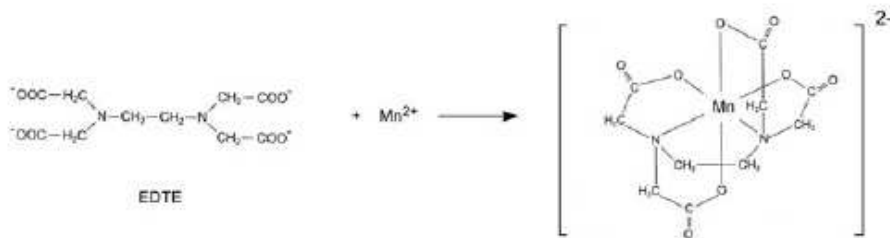


## II.A és II.B kategória

### Fürdőso minta mangán-tartalmának meghatározása komplexometriás titrálással

A komplexometriás titrálásokat fémionok meghatározására alkalmazzuk, alapjukat a fémion és a titrálószert reakciójában képződő nagyon stabil vegyület (ún. komplex vegyület) létrejötte képezi. Indikátorként olyan színes vegyületek alkalmazhatók, amelyek a titrálószernél nagyságrendekkel gyengébb kötessel, de szintén képesek reverzibilisen megkötni (komplexálni) a kérdéses fémiont, miközben a színük megváltozik. A komplexometriás titrálások végpontjában ennek megfelelően az indikátor színe azért változik meg, mert ekkorra a titrálószert az összes fémiont elragadja az indikátortól, és így annak szabad színe tűnik elő. Az oldat pH-ja jelentősen befolyásolja a komplex vegyületek stabilitását, ezért a mérendő oldatok pH-ját közel állandó értéken kell tartanunk. Ezt egy pufferek nevezett oldat hozzáadásával valósítjuk meg. Az egyik leggyakrabban alkalmazott komplexometriás titrálószert az etilén-diamin-tetraecetsav, röviden EDTE, amely a legtöbb fémion meghatározására alkalmas. A fémion-EDTE komplexek ráadásul általában színtelenek, ami az indikátor színváltozásának észlelése szempontjából is előnyös.

Feladatod egy fürdőso minta összes mangán-tartalmának meghatározása lesz komplexometriás titrálással. A mangán változó oxidációs számú elem, ezért a mintában többféle formában is előfordulhat (pl.  $Mn^{2+}$ ,  $Mn^{4+}$ ,  $Mn^{7+}$ ). Az EDTE molekula azonban csak a  $Mn^{2+}$  ionokkal reagál (mégpedig 1:1 arányban, lásd az alábbi egyszerűsített egyenletet), ezért a mangán ionokat a titrálás előtt aszkorbinsav hozzáadásával redukálni kell.



### ÚTMUTATÓ A MEGHATÁROZÁSHOZ

Egy jól záró műanyag edényben egy kevés fürdőso mintát kapsz, amelynek pontos tömege 0,9613 gramm. A minta sorszámát ne felejtse el beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A mintát desztillált víz hozzáadásával oldd fel, majd a tölcser segítségével maradék nélkül mosd át a 100,00  $cm^3$ -es mérőlombikodba. A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze.

A titrálást pontosan 0,01992  $mol/dm^3$  koncentrációjú EDTE mérőoldattal és egy precíziós tefloncsapos 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  $cm^3$ -es oldatrészletet kell a titráló pohárba pipettázni. Az oldat pH-ját kb. 9  $cm^3$  ammóniás pufferoldat hozzáadásával állítod be a szükséges értékre (használd ehhez a 3  $cm^3$ -es műanyag pipettát!). Ezután adj az oldathoz mogyorónyi mennyiségű aszkorbinsavat és az oldatot óvatosan addig rázogasd, amíg az aszkorbinsav feloldódik. Ekkor adj szintén kb. mogyorónyi mennyiséget az eriokrómfekete-T indikátorból is a mintához. Ezt az oldatot keverés mellett addig kell titrálni, amíg az indikátor színe lilásrózsaszínről kékre változik. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

## FELADATOK ÉS KÉRDÉSEK

1. Aszkorbinsav helyett természetesen más redukálószer is lehetne alkalmazni. Mit gondolsz, megfelelne-e erre a célra az  $\text{SnCl}_2$  oldat is? Válaszodat röviden indokold!
2. A legtöbb fürdősót a termásvízben oldott sótartalom kikristályosításával állítják elő. Milyen kationok és anionok fordulnak elő szerinted nagyobb mennyiségben a fürdősóban?
3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írd! A mangán relatív atomtömege: 54,94

|   |                         |
|---|-------------------------|
| A minta sorszáma:                                     |                         |
| A leolvasott mérőoldat fogyások : 1. titrálás:        | ..... $\text{cm}^3$     |
| 2. titrálás:  | ..... $\text{cm}^3$     |
| 3. titrálás:  | ..... $\text{cm}^3$     |
| A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal:     | ..... $\text{cm}^3$     |
| A titráló lombikokban átlagosan talált mangán tömege: | ..... mg                |
| A mérőlombikbeli oldat mangánkoncentrációja:          | ..... $\text{mol/dm}^3$ |
| A minta mangán-tartalma:                              | .....%                  |