

Az oldott oxigén mérés módszereinek, eszközeinek tanulmányozása (laboratóriumi gyakorlat)

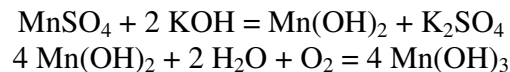
Az élővizek anyagcseréjében, az öntisztulás folyamatában az egyik legnagyobb szerepet a vízben lévő oldott oxigén játssza. A vízben oldott oxigén az élő szervezetek számára nélkülözhetetlen. Az oxigén a vízbe részben a vízfelületnek a levegővel történő érintkezése során diffúzió útján jut be. Jelentős része pedig a vízi növények asszimilációja során keletkező oxigénből származik. Az oldott oxigén mennyiségét a vízmozgás, a vizek fényviszonyai, és a hőmérséklet határozza meg. Az oldott oxigéntartalom (DO) nagy jelentőségű a felszíni vizek és néhány esetben a szennyvizek minősítésénél. Gondoljunk a vízi élőlények oxigén igényére (Pisztráng $\text{CO}_2 > 6\text{mg/dm}^3$, Ponty $\text{CO}_2 > 4\text{mg/dm}^3$). A redoxpotenciált, az öntisztulási folyamatokat nagymértékben befolyásolja az oldott oxigén tartalom.

A. Oldott oxigén (DO) mérése Winkler L. szerint jodometriás titrálással (MSZ ISO 5813)

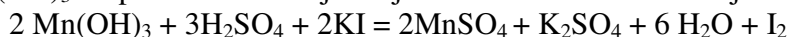
A mérés elve:

A mintában lévő oldott oxigén reakcióba lép a frissen kicsapódott mangán(II)-hidroxiddal. Savanyítás után a magasabb oxidációfokú mangánvegyületek a jodidot oxidálják, és egyenértékű jód szabadul fel, amelyet nárium-tioszulfát oldattal titrálunk.

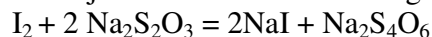
A mintaoldat oxigén tartalmát Mn(II)-só oldatával megköjtjük



a keletkezett Mn(OH)_3 csapadékot kálium-jodid jelenlétében kénsavban oldjuk



A meghatározás alapja a felszabaduló jód nárium-tioszulfát reagenssel történő titrálása

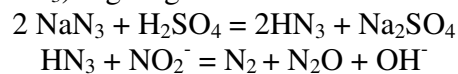


Zavaró hatások:

Oxidáló, redukáló szerek

A nitrit ionok katalizálják a I- I_2 oxigén jelenlétében végbemenő oxidációját, ami hibát okozhat.

Kiküszöbölése nárium-azid (NaN_3) segítségével történhet:



Mintavétel: kalibrált térfogatú üveg dugós edényben (250 cm^3), levegő kizárásával (üveg aljára érő csővel, a palack térfogatának tízszeresével átöblítve). Oxigén megköjtő reagenst a helyszínen célszerű beadni és buborékmentesen ledugaszolni a mintavevőt a mintavétel után.

A mérés:

A vizsgálandó vízmintával teljesen megtöltött üvegbe 2 cm^3 mangán(II)-só oldatot adagolunk oly módon, hogy hosszú, keskenyszárú pipettát az üveg aljáig bocsátunk le, majd az adagolás befejeztével azt lassan kihúzzuk. A másik pipettával 2 cm^3 kálium-jodidos kálium-hidroxid reagens oldatot adunk hozzá, azonban ekkor a pipetta végét csak az üveg nyakába helyezzük. Ezután az üveget óvatosan lezárjuk úgy, hogy a dugó alatt ne maradjon légbuborék. Az üveg

tartalmát többszöri átfordítással összekeverjük. Pehelyszerű $Mn(OH)_3$ csapadék keletkezik. Rendszerint ez jól ülepedik. $1,5\text{ cm}^3$ 1:1 arányú kénsavval megsavanyítjuk, összekeverjük, majd 5 perc reakció idő után a kivált jódot nátrium-tioszulfát oldattal megtitráljuk $1-2\text{ cm}^3$ keményítő indikátor hozzáadásával (természetesen először világossárga színig titráljuk, majd ezután adjuk az indikátort, ahogy ezt a jodometriás titrálásoknál szoktuk). Az eredményt mg/l illetőleg oxigéntelítettség % formában adjuk meg.

Számolás:

Az oldott oxigén tartalmat mg/l-ben a következő képlettel adjuk meg:

$$(M_r * V_2 * f * c) / 4 * V_1$$

Ahol

M_r az oxigén relatív molekulatömege (32 g/mol)

V_1 a minta térfogata (ml)

V_2 a nátrium-tioszulfát mérőoldat fogyása (ml)

c a nátrium-tioszulfát mérőoldat koncentrációja (mmol/l)

$f = V_0 / (V_0 - V)$, ahol V_0 : a palack térfogata

V : a mangán szulfát oldat és a lúgos reagens térfogata (1ml + 2 ml)

Az eredményt egytizedes pontossággal adjuk meg.

Oxigéntelítettség% = $100 \times (\text{mért DO (mg/l)} / \text{táblázatból leolvasható telítettségi DO})$

A táblázati adott hőmérsékletre vonatkozó DO értékek 760 Hgmm nyomást feltételeznek. Az aktuális nyomásra (P) vonatkozó adatot a DO tel = $(P \times \text{DO}_{\text{tabl}}) / 760$ képlettel számítjuk. A DOtel értékét a minta sókoncentrációja is befolyásolja. 1000 mg/dm^3 oldott só az oxigén egyensúlyi koncentrációját az alábbiak szerint csökkenti:

0oC-on 0.06405mg/dm^3

10oC-on 0.06217mg/dm^3

20oC-on 0.04777mg/dm^3

30oC-on 0.04085mg/dm^3