

DETERMINACIÓN DA CONTAMINACIÓN ORGÁNICA DUNHA AUGA POLA OXIDABILIDADE CON PERMANGANATO POTÁSICO

OBXECTIVO

Estudar a oxidabilidade dunha auga de subministración mediante valoración redox.

Poñer en práctica os concepto de oxidación-redución e as volumetrías redox.

INTRODUCCIÓN

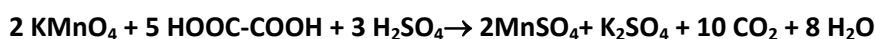
As augas naturais non son substancias puras, senón sistemas vivos moi complexos. Non son só auga, senón que levan sales disolvidos, osíxeno, dióxido de carbono, microorganismos, materia orgánica en suspensión etc.

Un dos factores que afectan á calidade dunha auga é o contido en materia orgánica. A estimación da contaminación orgánica é un problema complexo e delicado que precisa, debido á natureza moi diversa das materias orgánicas e dos seus estados de degradación, non unha proba única, senón un balance por comparación e complementación de diferentes análises con diferente grao de complexidade.

A oxidación da materia orgánica para dar dióxido de carbono e outros compostos, sabemos que consome unha certa cantidade do osíxeno disolvido na auga, que é renovado polo osíxeno do aire.

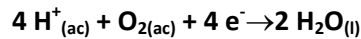
Unha das análises máis utilizadas para calcular, en certa medida, a cantidade de materia orgánica nunha auga é a da oxidabilidade con permanganato potásico. Este test convencional (recollido como “método oficial de análise físicoquímica para augas potables, BOE 1138/1990) permite apreciar o contido da materia orgánica, ó tempo que a presenza doutras posibles substancias reductoras nunha auga.

O método aquí proposto, que se basea na valoración das substancias presentes susceptibles de seren oxidadas polo permanganato potásico en condicións normalizadas, constitúe a parte final do procedemento recollido na metodoloxía oficial. Consiste en engadir permanganato en exceso á mostra, valorando o permanganato sobrante con oxalato, de forma que, por diferenza, se pode calcular a cantidade de permanganato que reaccionou coa materia orgánica presente na auga. A reacción que ten lugar no proceso é:

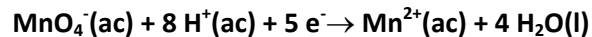


na que cada ión permanganato gaña $5 e^-$ e na que cada HOOC-COOH transfere dous e^- .

A materia orgánica da mostra exprésase como a cantidade de osíxeno que sería necesaria para oxidar a materia orgánica da mostra, segundo a reacción:



Tendo en conta que na reacción de oxidación redúcese o permanganato:



pódese concluír que cada mol de permanganato oxida a mesma cantidade de materia orgánica que 5/4 mol de osíxeno (1 mol de O_2 toma 4 electróns, 5 electróns corresponden a 5/4 mol de osíxeno). O resultado exprésase normalmente en mg de osíxeno por litro de auga, sendo 2,0 mg O_2/L un valor normal para unha auga de subministración e 5,0 mg O_2/L o valor máximo permitido).

Esta análise soe acadar valores similares ou lixeiramente superiores á DBO (demanda bioquímica de osíxeno), e inferiores (arredor da metade) á DQO (demanda química de osíxeno), que son empregados máis comunmente en estudos de efluentes industriais.

MATERIAL

- Erlenmeyer de 500 mL
- 2 Pipetas de 10 mL
- 2 Buretas de 50 mL
- Probetas de 10, 50 e 100 mL
- Placa calefactora
- Vidro de reloxo

REACTIVOS

- Auga destilada ultrapura
- Auga de subministración ou outra auga
- Disolución de permanganato potásico 0,01 N (= 0,002 M)
- Disolución de ácido sulfúrico diluído a 1/4 (4,5 M) da concentración comercial
- Disolución de ácido oxálico 0,01 N (= 0,005 M)

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Nun matraz erlenmeyer de 250 mL engádese unha mostra de 100 mL da mostra de auga que queremos analizar. Engádense sobre ela 5 mL do ácido sulfúrico comercial diluído a 1/4 (calcula a súa concentración), quéntase e cando comeza a ferver engádense 10 mL de permanganato potásico dende a bureta. Déixase ferver a mestura exactamente durante 10 minutos para destruír a materia orgánica da mostra. Entón engádense de golpe 10 mL de ácido oxálico (ou unha cantidade maior se fosen insuficientes para descolorar os 10 mL de permanganato potásico e que debe ser anotada en calquera caso), e posteriormente valórase o exceso de ácido oxálico co permanganato da bureta, que se engade moi lentamente ata coloración levemente rosada.

Da cantidade total (en mL) do permanganato potásico empregado neste ensaio, réstase os mL que reaccionaron co ácido oxálico engadido, que ten a mesma concentración normal ca do permanganato utilizado. Da diferenza entre estes volumes poderase deducir o número de moles de permanganato potásico consumidos para oxidar a materia orgánica dos 100 mL de auga da mostra.

O resultado expresarase en mg O₂/L (ou ppm), analizando se está dentro do intervalo permitido.

CUESTIÓNS

1. Calcula o valor da oxidabilidade (en g O₂/L de auga) da mostra estudada.
2. Cal é o peso equivalente redox do osíxeno neste proceso?
3. Cal é a cantidade de permanganato que reacciona coa materia orgánica, e que función ten aquí o permanganato potásico?

BIBLIOGRAFÍA

- **Métodos Oficiais de Análises segundo Real Decreto 140/2003 (BOE 21/2/2003.**