

Dosage d'un mélange Zn^{2+} - Mg^{2+}

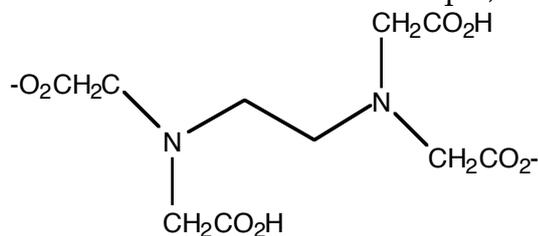
1) Introduction

On trouve dans le commerce des alliages zinc-magnésium. Afin de déterminer la composition d'un tel alliage, on lui fait subir une attaque acide (lixiviation) et on obtient ainsi une solution de Zn^{2+} et Mg^{2+} . Le problème se ramène donc au dosage de ces deux ions en solution aqueuse.

Afin de vous éviter, faute de temps, cette première partie du dosage, vous disposez d'une solution d'acétate de zinc et d'acétate de magnésium, et on se propose de déterminer les concentrations des deux espèces.

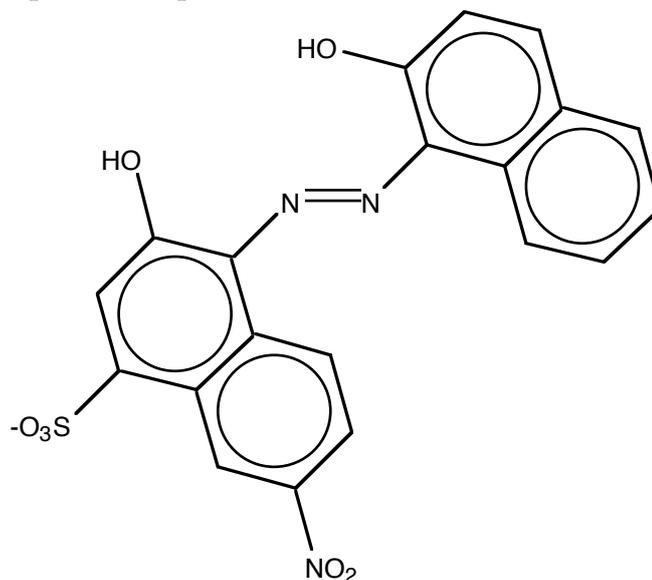
2) Principe

Zn^{2+} et Mg^{2+} sont dosés par complexation par l'EDTA (éthylène diamine tétracétate ; l'EDTA est vendu sous forme de sel disodique) :

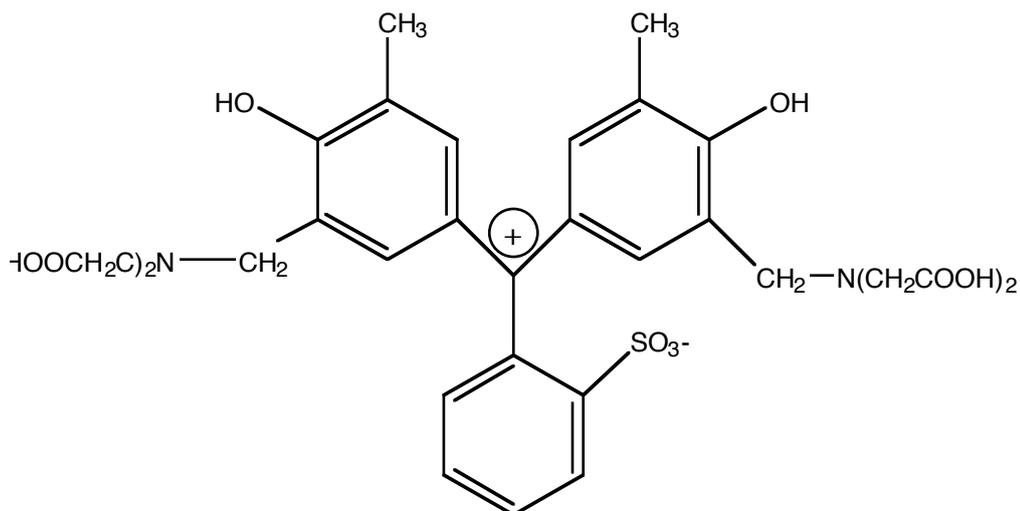


On joue sur le fait que les deux complexes n'ont pas la même stabilité relative : en milieu basique les 2 cations sont dosés simultanément, alors qu'en milieu acide, seul Zn^{2+} est dosé. De plus, les indicateurs colorés de complexométrie sont, malheureusement, très sensibles également au pH ; on ne peut donc pas utiliser le même dans les 2 cas.

En milieu basique, on emploie le noir ériochrome T :



En milieu acide on utilise l'orangé de xylénol :



3) Dosage

a) Dans une fiole de 250 mL faire dissoudre environ 2 g d'EDTA (attention la dissolution est difficile) et ajouter un petit cristal de chlorure de magnésium ($\approx 0,05$ g).

Quel est le titre approximatif de la solution ainsi préparée ?

b) On dispose d'une solution à 2 g par litre de carbonate de calcium. Prélever 10 mL de cette solution, ajouter 10 mL de tampon ammoniacal molaire (vérifier le pH obtenu sur une prise d'essai). Ajouter une pointe de spatule du mélange NaCl-noir ériochrome. Doser par la solution d'EDTA précédemment préparée.

Le carbonate de calcium étant insoluble dans l'eau, comment peut-on faire pour préparer la solution étalon ? Quel est le titre exact de l'EDTA ? Incertitude ? Conclusion ?

c) Zn^{2+}

Introduire dans un bécher 10 mL de la solution à titrer. Ajouter 7 mL de tampon acétate molaire à pH=4. Faire tiédir la solution. Ajouter 4 à 5 gouttes d'indicateur coloré. Titrer par l'EDTA.

d) $Zn^{2+} + Mg^{2+}$

Procéder de la même façon, mais remplacer le tampon acétate par un tampon ammoniacal molaire. Comme indicateur coloré, ajouter une pointe de spatule du mélange NaCl-noir ériochrome.

Calculer les constantes de stabilité apparentes des deux complexes à pH=9,2 et à pH=4. Conclusion ?

Déterminer le titre en zinc et le titre en magnésium de la solution fournie. Incertitudes ?