



Application Note AN-H-127

Analyse thermométrique de l'aluminium par titrage rétrospectif

Technique rapide et robuste pour la détermination de l'aluminium

Une procédure de titrage complexométrique thermométrique a été adaptée à la détermination de l'aluminium dans les solutions, lorsque le titrage direct avec le fluorure n'est pas réalisable en raison de l'interférence de la silice (par exemple, lors de la digestion d'argiles, de zéolithes ou d'autres substances contenant de l'alumino-silicate).

La nouvelle méthode implique l'utilisation d'un indicateur thermométrique (peroxyde d'hydrogène) pour obtenir un changement brusque de température au point final. Lorsque tout l'excès d'EDTA a réagi avec le réactif de titrage du cuivre(II), la première trace

d'ions Cu^{2+} libres entraîne la décomposition très rapide du H_2O_2 , ce qui provoque une augmentation soudaine de la température de la solution. La chaleur de réaction ΔH_f pour $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + [\text{O}]$ est d'environ -98 kJ/mol , soit deux fois la chaleur créée lors de la réaction d'un acide fort avec une base forte. Cette technique est donc très robuste.

En outre, les titrages thermométriques ont des durées de titrage très courtes car le réactif titrant est ajouté en continu tout en contrôlant la température. Les résultats sont généralement obtenus en 2 à 3 minutes.

ÉCHANTILLON ET PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

Des sels de sulfate d'aluminium et d'alun de potassium sont utilisés comme échantillons. Dans un erlenmeyer contenant les sels d'aluminium, on ajoute une solution d'EDTA en excès et une solution

d'ammoniaque. La solution obtenue est ensuite agitée pendant cinq minutes à ébullition pour faciliter la réaction de complexation entre l'aluminium et l'EDTA.

EXPÉRIMENTAL

Après refroidissement à température ambiante, une partie aliquote de la solution est utilisée pour le titrage. Le tampon ammoniacal et le peroxyde d'hydrogène sont ensuite ajoutés. L'excès d'EDTA est titré à nouveau avec une solution de Cu^{2+} . Le titrage thermométrique est effectué automatiquement avec le logiciel *tiamo*TM en combinaison avec un Titrotherm 859 et une Thermoprobe.



Figure 1. 859 Titrotherm équipé d'une thermosonde et d'un tiamo. Exemple de montage pour l'analyse de l'aluminium.

RÉSULTATS

L'analyse de l'aluminium est très reproductible. Des écarts types relatifs $< 0,3 \%$ sont obtenus avec cette

méthode.

Tableau 1. Résultats de la détermination de l'aluminium dans le sulfate d'aluminium ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16 \text{H}_2\text{O}$) et l'alun de potassium ($\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$).

	Dosage Al dans $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16 \text{H}_2\text{O}$ / %	Dosage Al dans $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ / %
n	8	10
Moyenne	7.87	5.11
SD(abs)	0.02	0.01
SD(rel)	0.25	0.20

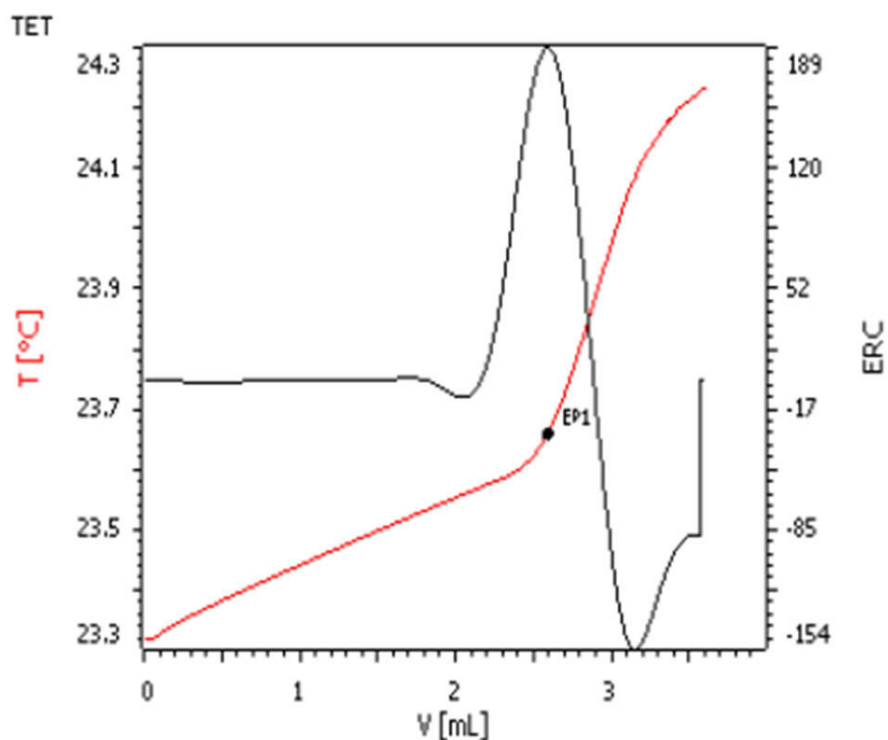


Figure 2. Exemple de courbe de détermination thermométrique de l'aluminium dans le sulfate d'aluminium.

CONCLUSION

Cette application présente une méthode alternative rapide au titrage potentiométrique de l'aluminium, qui peut également être utilisée en présence de silicates.

Le titrage thermométrique est une technique très

rapide et sans entretien, qui permet d'obtenir des résultats fiables et précis. L'ajout de peroxyde augmente l'enthalpie de la réaction, ce qui accroît la reproductibilité.

Internal reference: AW TI CH1-1305-042020

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch

CONFIGURATION



859 Titrotherm complet avec tiamo™

Titreur assisté par ordinateur pour le titrage thermométrique. Avec accessoires complets pour le titrage (burette de 10 mL, station de titrage avec agitateur à hélice, Thermoprobe, récipient de titrage et tiamo™ light).



800 Dosino (câble : 1,5 m)

Le 800 Dosino est un entraînement par matériel d'écriture/de lecture pour les unités de dosage intelligentes. Avec câble intégré (longueur 1,5 m).



807 Dosing Unit 10 mL

807 Dosing Unit avec puce électronique de données intégrée avec cylindre en verre de 10 mL et protection contre la lumière, pouvant être installée sur une bouteille à réactifs avec filetage en verre ISO/DIN GL 45, connexion tubulaire FEP, pointe anti-diffusion. Connexion tubulaire FEP, pointe anti-diffusion.