

ВИЗНАЧЕННЯ АЛЮМІНІЮ У ВАННАХ ТРАВЛЕННЯ АЛЮМІНІЄВИХ ПЛАСТИН

Алюмінієві пластини використовують на поліграфічних підприємствах для виготовлення алюмінієвих офсетних монометалічних друкарських форм. Алюмінієві пластини розміром 82×110 см товщиною 0,8 см перед використанням піддаються обезжиренню. Цей процес відбувається у ваннах травлення з 6%-ним розчином лугу. Травлення пластин триває 2...5 хв при температурі 55...60° С і проводиться з метою одержання дрібнозернистої поверхні пластин. Через 3—4 тижні відпрацьований розчин з ванни випускають у каналізацію, ванну очищують і заповнюють новим електролітом.

Під час травлення алюмінієвих пластин частина алюмінію розчиняється і переходить у розчин у вигляді алюмінату. Визначення кількості алюмінію в електроліті не ведеться. За нашими даними, в каналізацію тільки з однієї ванни виливається щомісячно до 50 кг чистого алюмінію, що за рік становить більше 500 кг. Крім того, стоківі води виробництва забруднюють водойми, згубно впливають на живі організми та різко знижують процеси самоочищення водойм [1].

Впровадження систематичного аналізу алюмінію в електролітах дасть змогу організувати хімічний контроль за процесом травлення й удосконалити технологію коректування ванн. Можна також розробити заходи щодо регенерації алюмінію з відходів і використати його з іншою метою.

З врахуванням цього ми розробляємо прискорений метод визначення алюмінію у ваннах травлення алюмінієвих пластин. У літературі описані в основному вагові та трилонометричні методи визначення алюмінію. Наприклад, Н. А. Кисельова описує спосіб визначення алюмінію в цинкових сплавах [4]. Метод ґрунтується на відділенні алюмінію від цинку, міді та інших елементів за допомогою електролізу з ртутним катодом. В одержаному розчині алюміній знаходять ваговим методом, осадженням розчину аміаку в присутності хлористого амонію. Є. Г. Круглова та П. М. Вячеславов запропонували спосіб визначення алюмінію та заліза в цинкових електролітах [5]. За цим методом після відтитрування заліза трилоном Б у присутності сульфосаліцилату натрію в розчин доливають виміряну кількість трилону Б у надлишку, титрують його розчином хлорного заліза при $\text{pH}=4,8$. Л. Н. Никандрова та інші рекомендують визначати алюміній в електролітах цинкування ваговим і трилонометричними методами [6]. Цей метод оснований на здатності алюмінію при $\text{pH}=6$ утворювати комплекс з трилоном Б, надлишок трилону Б титрують оцтовокислим цинком в присутності індикатора хромогена чорного. Відомий комплексометричний метод визначення алюмінію та заліза в магнітних сплавах [2]. За цим методом алюміній і залізо відділяють від

інших компонентів за допомогою уротропіну. В одній окремії аліквотній частині розчину алюміній визначають зворотним титруванням комплексону розчином азотнокислого вісмуту в присутності ксиленолового оранжевого при $pH=5,5$. Відома також методика комплексонометричного визначення алюмінію у залізних рудах і феросплавах [3]. Одержаний розчин нагрівають при кипінні 3...5 хв з надлишком трилону Б, а потім надлишок відтитрують розчином солі міді в присутності гліцинтимолового синього при $pH=6$.

Наш метод прискороного визначення алюмінію оснований на зворотному титруванні його комплексону з трилоном Б розчином солі цинку в присутності ксиленолового оранжевого.

Для аналізу ми використовували такі реактиви:

0,05 М розчин трилону Б, виготовлений з фіксаналу; індикатор ксиленоловий оранжевий в сухому стані, виготовлений змішуванням 1 г індикатора з 100 г KNO_3 ; буферну суміш уротропіну (400 г уротропіну розчиняють у воді, доливають туди 100 мл концентрованої соляної кислоти і решта води до об'єму 1 л); 0,05 М розчин солі цинку (6,9 г солі $ZnCl_2$ або 14,38 г солі $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ розчиняють в 1 л води). Нормальність одержаного розчину встановлюють за допомогою 0,05 М розчину трилону Б. Для цього піпеткою переносять 10 мл солі цинку в конічну колбу на 200 мл, приливають 100 мл води, 5 мл 1 н. розчину азотної кислоти додають на кінці шпателя індикатор ксиленоловий оранжевий і стільки буферної суміші уротропіну, щоб забарвлення розчину стало червоно-фіолетовим. Далі розчин титрують 0,05 М розчином трилону Б до появи жовтого забарвлення. Коефіцієнт нормальності солі цинку вираховують за формулою $K=V/10$, де V — об'єм 0,05 М розчину трилону Б, витраченого на титрування 10 мл солі цинку.

Хід аналізу. У мірну колбу на 250 мл відбирають піпеткою 10 мл досліджуваного розчину і доповнюють водою до мітки, 10 мл розведеного розчину, що відповідає 0,4 мл початкового розчину, переносять у конічну колбу на 300 мл і доливають туди води до 150 мл. Далі до розчину додають з бюретки 10 мл 0,05 М розчину трилону Б у надлишку і ставлять кип'ятити на 3...5 хв. Після охолодження в розчин вводять буферну суміш уротропіну до $pH=5-6$, індикатор ксиленоловий оранжевий у сухому стані та надлишок трилону Б титрують 0,05 М розчином солі цинку до появи червоно-фіолетового забарвлення. Кількість алюмінію в 1 л досліджуваного розчину вираховують за формулою

$$г/л Al = \frac{(a - b \cdot k) T \cdot 1000}{n},$$

де a — об'єм 0,05 М розчину трилону Б, взятого в надлишку на реакцію з алюмінієм, мл; b — об'єм 0,05 М розчину солі цинку, витраченого на титрування надлишку трилону Б, мл; k — коефіцієнт нормальності розчину цинку (відношення між взятими кількостями трилону Б і солі цинку); T — титр 0,05 М розчину трилону Б за алюмінієм (0,00135 г/мл); n — об'єм досліджуваного початкового розчину, взятого для аналізу, мл.

Для оцінки одержаних результатів аналізу ми паралельно визначали кількість алюмінію в тому ж досліджуваному розчині ваговим методом [4, 6].

Результати аналізу подані в таблиці. Різниця між результатами аналізу обох методів становить 0,28 г/л Al.

Запропонований метод визначення алюмінію значно скорочує час аналізу, не вимагає складної апаратури, дає точні результати і його з успіхом можна застосовувати в лабораторіях поліграфічних підприємств.

Список літератури: 1. *Грушко Я. М.* Вредные неорганические соединения в промышленных сточных водах. — Л.: Химия, 1979. 2. *Заводская лаборатория*, 1970, № 10. 3. *Заводская лаборатория*, 1977, № 12. *Киселева Н. П.* Химический анализ полиграфических материалов. — М.: Искусство, 1958. 5. *Круглова Е. Г., Вячеславов П. М.* Контроль гальванических ванн и покрытий. — М.; Л.: Машгиз, 1961. 6. *Никандрова Л. Н., Герасимова Н. И., Иванова Л. В., Кондратович Г. А.* Анализ электролитов и растворов (для гальванических и химических покрытий). — Л.: Госхимиздат, 1963.

It is determined that aluminium in the analyzed solution forms the complex which while being boiling with Trilon B that may be defined by means of back titration with the help of zink salt in the presence of orange xylenol indication at pH=5-6.

Порівняння методів визначення алюмінію

Комплексонометричний метод, г/л Al	Ваговий метод, г/л Al
24,30	25,40
24,93	24,87
24,60	25,13
24,26	25,00
24,93	24,32
24,60	24,60
Середнє значення 24,60	24,88

Стаття надійшла в редколегію 28. 10. 81