

# STUDIAREA INFLUENȚEI COMPONENTELOR CONCOMITENTE ASUPRA GRADULUI DE EXTRAGERE A COLORANȚILOR DIRECTI DIN APELE REZIDUALE

Tatiana Cubrițaia

Institutul de Fizică Aplicată al Academiei de Științe din Republica Moldova  
str. Academiei 5, Chișinău, MD-2028,  
tkubrik@yandex.com

**Abstract:** The influence of the content of  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$  and  $\text{SO}_4^{2-}$  anions which present in fabrics solutions and dyeing washwaters on the AL current output in the electrogeneration of  $\text{Al}(\text{OH})_3$  for the direct dye extraction have been investigated.

## 1. Introducerea

Coloranții direcți se folosesc pe larg pentru vopsirea țesăturilor din bumbac. La vopsirea lor în soluțiile respective se adaugă  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  pentru a micșora duritatea apei și o sare de  $\text{NaCl}$ , sau  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  pentru a reduce sarcina negativă a suprafeței materialului. Compoziția soluției de vopsire (tabelul) după procesul de vopsire a țesăturilor se schimbă considerabil. Deoarece fibrele de bumbac adsorb 80–95% din conținutul total a coloranților, concentrația remanentă a coloranților se micșorează destul de mult. Concentrația sărurilor practic nu se schimbă.

La scurgerea în canalizare apelor reziduale (AR) periodic brusc se majorează concentrația macrocomponentelor.

**Tabelul 1. Conținutul componentelor în soluțiile inițiale (1) și în soluțiile uzate (2) ale coloranților în  $\text{g}/\text{dm}^3$  (valorile medii)**

| N | Detergenți | Coloranții | $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | $\text{NaCl}$ sau $\text{Na}_2\text{SO}_4$ |
|---|------------|------------|--------------------------|--|
| 1 | 2,0–2,5    | 2,0        | 1,0                      | 3,7  |
| 2 | 2,0        | 0,2        | 0,9                      | 3,5  |

Mai înainte au fost găsite legitățile de extragere a coloranților din soluțiile model, ce conțineau  $150 \text{ mg}/\text{dm}^3$  ionii  $\text{Cl}^-$  și  $250 \text{ mg}/\text{dm}^3$   $\text{SO}_4^{2-}$  cu ajutorul hidroxidului de  $\text{Al}$  și  $\text{Fe}$  electrogenerat [1]. Ținând cont, că concentrația ionilor de  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  în AR este considerabilă, prezentă un interes studiul acțiunii ionilor  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$  în limite mai larg ale concentrațiilor lor asupra randamentului de curent electric al  $\text{Al}$  și gradului de extragere a colorantului direct roșu-aprins (DRA).

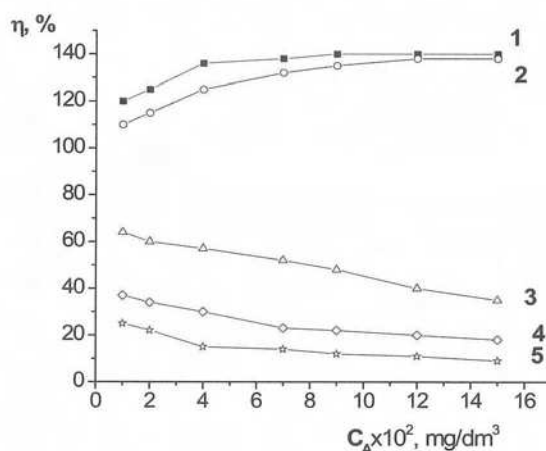
## 2. Partea experimentală

Cercetarea a fost efectuată pe soluțiile model, ce conțineau  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , precum și amestec de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  cu  $\text{NaCl}$  și  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Concentrația sărurilor s-a schimbat de la 100 până la  $1500 \text{ mg}/\text{dm}^3$ , concentrația DRA a fost permanentă și egală cu  $37,5 \text{ mg}/\text{dm}^3$ . Concentrația remanentă a DRA în soluție se determina după separarea hidroxidului de aluminiu prin centrifugarea la rotațiile 3000 pe min în timp de 3 minute. Conținutul  $\text{Al}^{3+}$  în soluție a fost determinat prin metoda de absorbție atomică.

## 3. Rezultatele și discuția lor

Au fost studiate acțiunea concentrației și tipurilor de anioni asupra randamentului de curent al  $\text{Al}$  într-un electrocoagulator de laborator cu volumul de  $0,1 \text{ dm}^3$ . În prezența ionilor  $\text{Cl}^-$  (Fig. 1, curba 1) randamentul de curent

$\text{Al}$  este mai mare decât cel teoretic deoarece adsorbția ionilor de  $\text{Cl}^-$  pe anod împiedică formarea unui strat fin de oxid de  $\text{Al}$  și dizolvarea  $\text{Al}$  se petrece mai activ. Aceste date sunt în coordonare cu cele din literatură [2] și marchează, că prezența colorantului nu influențează considerabil asupra randamentului de curent al  $\text{Al}$ . Prezența ionilor de  $\text{SO}_4^{2-}$ , chiar în concentrație  $100 \text{ mg}/\text{dm}^3$  micșorează randamentul al  $\text{Al}$  (Fig. 1, curba 3), iar la valori mai mare de  $100 \text{ mg}/\text{dm}^3$  procesul de dizolvare electrochimică de  $\text{Al}$  se micșorează considerabil randamentul de curent al  $\text{Al}$  se reduce până la 40%. O reducere și mai mare a randamentului  $\text{Al}$  se petrece în prezența ionilor  $\text{HCO}_3^-$  (Fig. 1, curba 5). La concentrațiile  $1500 \text{ mg}/\text{dm}^3$  randamentul de curent al  $\text{Al}$  nu depășește 10–12%. Aceasta este legat cu formarea oxidului și sărurilor de aluminiu insolubile la suprafața a anodului [3].



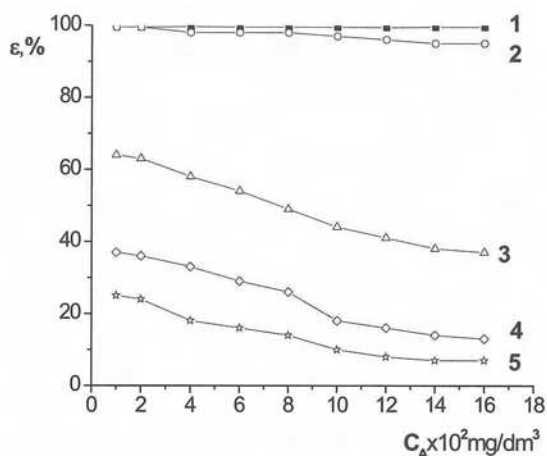
**Fig. 1. Randamentul de curent electric al  $\text{Al}^{3+}$  ( $\eta$ ) în prezența ionilor de  $\text{Cl}^-$  (1),  $\text{SO}_4^{2-}$  (3),  $\text{HCO}_3^-$  (5) și amestecurilor ( $\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-$ ) (2), ( $\text{SO}_4^{2-} + \text{HCO}_3^-$ ) (4) în dependență de concentrație lor ( $C_A$ ).**

Alt proces are loc în prezența ionilor de  $\text{Cl}^-$ . Acțiunea de depasivare a ionilor de  $\text{Cl}^-$  complet înlătură acțiunea de pasivare a ionilor  $\text{HCO}_3^-$  chiar la concentrațiile destul de mare ai ultimelor (curba 2). Randamentul de curent al  $\text{Al}$  în acest caz este mare și se apropie de cel teoretic (Fig. 1, curba 4).

Prezența comună a ionilor de  $\text{SO}_4^{2-}$  și  $\text{HCO}_3^-$  dă valori medii al randamentului de curent, când este prezentă numai una de săruri, și nu depășește 40%, când conținutul sumar al sărurilor este minim.

Accentuăm, că în apele reale reziduale rar este

prezența ionilor în așa raport cum în cazul ultim, de multe ori prevalează  $\text{HCO}_3^-$  și  $\text{Cl}^-$ , iar prezența lor comună (Fig. 1) aproape nu micșorează, iar în unele cazuri chiar mărește randamentul de curent al AI.



**Fig. 2. Influența concentrației anionilor ( $C_A$ ) asupra gradului extragerii ( $\epsilon$ ) RAD în prezența  $\text{Cl}^-$  (1),  $\text{SO}_4^{2-}$  (3),  $\text{HCO}_3^-$  (5) și amestecurilor ( $\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-$ ) (2), ( $\text{SO}_4^{2-} + \text{HCO}_3^-$ ) (4).  $C_{\text{RAD}} = 37,5 \text{ mg/dm}^3$ .**

Studiul acțiunii anionilor asupra gradului de extragere al DRA din soluții model arată (Fig. 2), că curbele sunt identice celor pe Fig. 1. Cum și am așteptat, în prezența ionilor  $\text{SO}_4^{2-}$  și  $\text{HCO}_3^-$ , atât și în amestec ale lor (curbele

3–5) în rezultatul micșorării randamentul al AI, gradul de extragere al DRA nu depășește 65%, chiar în condițiile cele mai favorabile ale ionilor  $\text{SO}_4^{2-}$  (în cantități minime). Este interesant de menționat, că necotând la aceia, că pH optim de adsorbție al hidroxidului de AI este 5–6, iar prezența ionilor de  $\text{HCO}_3^-$  deplasează pH-ul spre valori bazice (pH 8–8,5), gradul de extragere al DRA (curba 2) este aproape identic cu curba 1. Aceasta se explică prin majorarea randamentului de curent al AI, deoarece cantitatea de hidroxid de AI s-a mărit, apoi proporțional s-a mărit și gradul de extragere al DRA. Acidularea soluției până la pH 5–6 conduce la mărirea neînsemnată a gradului de extragere al DRA.

#### 4. Concluzie

În așa mod, prezența ionilor de  $\text{HCO}_3^-$  și  $\text{SO}_4^{2-}$  în apele reziduale ale întreprinderilor de vopsire nu împiedică extragerii DRA de către hidroxidul de AL electrogenerat, deoarece simultan în ele sunt prezenți cantități destule ale ionilor de  $\text{Cl}^-$  pentru a micșora sau a duce la zero acțiunea de depasivare a ionilor de  $\text{SO}_4^{2-}$ .

#### 5. Bibliografie

- [1] Romanov A.M., Matveevici V.A., Sorokina V.N. Izvlečenje krasitelei elektrogenerirovannymi sorben-tami. *Elektronnaya obrabotka materialov*. 4. 38. 1995.
- [2] Shreider A.I., Cerepahova G.P. *Korozionnaya stoikosti i primeneniye aliuminievyh splavov*. GNIITE. M., 1966.
- [3] *Ocistka podzemnyh vod ot toksicinyh primesei elektrohimiceskimi metodami*. Chișinău, 1988. 179.