

Invenția se referă la un procedeu de obținere a rășinilor schimbătoare de ioni, modificate cu compuși metalici și poate fi utilizată în procesele de sorbție, separare a substanțelor și în cataliză.

Este cunoscut procedeu de sorbție a ionilor de Al(III) din soluțiile de HCl, de H₂SO₄, din amestecurile de HCl cu HF de către schimbătorii de anioni [1].

Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că sorbția ionilor Al(III) este foarte mică și se neglijează.

Cel mai apropiat de procedeu propus este procedeu de modificare a schimbătorilor de anioni (AV-16, AN-2F, EDE-10P, AN-31) cu compuși de Al (III) [2].

Procedeu constă în aceea că soluția de Al³⁺ cu concentrația 0,033M se filtrează prin coloana cu schimbător de anioni, sau la contactarea soluției de 0,033M Al(III) și 0,5...5M NaOH în condiții statice.

Dezavantajul acestui procedeu constă în faptul că conținutul ionilor de Al(III) în faza polimerilor este foarte mic, de circa 0,2...0,6 mg Al/g.

Problema pe care o rezolvă invenția este posibilitatea modificării schimbătorilor de anioni puternic bazici (care conțin grupe R₄N⁺) cu un conținut sporit de Al în faza polimerilor.

Rezultatul constă în posibilitatea de modificare cu compuși policristalini de Al(III) a polimerilor ionici reticulați ce conțin grupe R₄N⁺, pentru a obține sorbenți selectivi.

Esența invenției constă în aceea că polimerii se tratează cu o soluție de alauni sau sulfat de aluminiu ce conține 13,0...17,0 g/L Al(III) cu pH 3,4...3,5, în raport de 0,2...0,5 g de polimer/100 ml de soluție, la temperatura de 80...90°C, timp de 16...18 ore.

Condițiile de modificare a polimerilor cu compuși de Al(III) au fost determinate în felul următor.

1. Determinarea concentrației optime a soluției de Al₂(SO₄)₃ în soluție pentru modificarea polimerilor

Probe a câte 0,2 g de polimeri AV-17 și Varion-AD ce conțin grupe funcționale de tipul R₄N⁺ au contactat cu 100 ml soluție de Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O de diferite concentrații cu pH=3,45...3,5 la temperatura de 90°C timp de 24 ore. După aceasta probele au fost filtrate, spălate cu puțină apă distilată. Conținutul de Al(III) în probe a fost determinat fotocolorimetric după desorbția lui cu soluția de 2 M HCl. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 1.

Tabelul 1

Concentrația soluției de Al ₂ (SO ₄) ₃ · 18 H ₂ O, g/L	7,99	10,66	11,99	13,32	16,65	19,98
Conținutul de Al(III) în polimerul AV-17, mg/g	4,12	6,70	7,84	12,03	15,59	15,59
Conținutul de Al(III) în polimerul Varion-AD, mg/g	9,21	10,42	12,18	12,40	12,94	12,90

Din tabelul 1 rezultă că pentru modificarea polimerilor este rațional de utilizat soluția care conține 13,0...17,0 g/L de Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O.

2. Determinarea temperaturii optime de modificare a polimerilor cu compuși de Al(III)

Probe a câte 0,2 g de polimeri AV-17 și Varion-AD au contactat cu 100 ml soluție ce conținea 13,3 g/L Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O cu pH=3,5 la diferite temperaturi timp de 24 ore. După contactare probele au fost filtrate, spălate cu puțină apă distilată, supuse desorbției ionilor de Al(III) cu ajutorul soluției de 2 M HCl și determinării conținutului de Al(III) în probe.

Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2

Temperatura, °C	50	60	70	80	90
Conținutul de Al(III) în polimerul AV-17, mg/g	5,84	7,06	7,85	10,5	15,60
Conținutul de Al(III) în polimerul Varion-AD, mg/g	3,2	3,6	5,03	9,74	14,70

Rezultatele din tabelul 2 demonstrează că cu cât este mai mare temperatura soluției, cu atât mai mare este și conținutul de Al(III) în polimer. Procesul de modificare a polimerilor cu compuși de Al(III) este rezonabil să aibă loc la temperatura de 80...90°C.

3. Determinarea pH-ului optim al soluției de Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O pentru modificarea polimerilor cu compuși de Al(III)

Probe a câte 0,2 g de polimeri AV-17 și Varion-AD au contactat cu 100 ml soluție ce conținea 13,3 g/L Al₂(SO₄)₃ · 18 H₂O cu diferite valori ale pH-ului la temperatura de 90°C timp de 24 ore. După contactare a fost determinat conținutul de Al(III) în polimeri procedând ca în punctul 1. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3

pH-ul soluției	2,5	2,85	3,1	3,3	3,55
Conținutul de Al(III) în polimerul AV-17, mg/g	2,80	2,90	3,35	5,02	16,14
Conținutul de Al(III) în polimerul Varion-AD, mg/g	2,44	2,89	3,2	4,30	16,60

Rezultatele din tabelul 3 demonstrează că pH-ul soluției este limitat de procesul de formare a precipitatului de $\text{Al}(\text{OH})_3$. Condițiile de modificare sunt optime la $\text{pH}=3,4\dots3,5$.

4. Determinarea duratei optime de contactare a soluției de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ cu polimerul

Probe a câte 0,2 g de polimeri AV-17 și Varion-AD au contactat diferite perioade de timp cu 100 ml soluție ce conținea 13,3 g/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$, cu $\text{pH}=3,3$ la temperatura de 90°C . După expirarea duratei de contactare, probele au fost tratate ca în punctul 1, determinându-se conținutul de $\text{Al}(\text{III})$ în ele. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4

Durata contactării polimerului cu soluția, ore	8	10	12	14	16	18	20
Conținutul de $\text{Al}(\text{III})$ în polimerul AV-17, mg/g	8,67	10,35	11,8	12,45	13,20	13,8	14,0
Conținutul de $\text{Al}(\text{III})$ în polimerul Varion-AD, mg/g	7,03	8,05	9,0	9,8	10,2	10,40	10,62

Datele din tabelul 4 demonstrează că procesul de modificare a polimerilor cu compuși de $\text{Al}(\text{III})$ trebuie să dureze 16...18 ore de contactare a soluției cu polimerul.

5. Determinarea raportului masei polimerului către volumul soluției de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$

Probe de polimeri AV-17 și Varion-AD cu masa diferită au contactat cu 100 ml soluție ce conținea 13,3 g/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$, cu $\text{pH}=3,5$ la temperatura de 90°C timp de 16 ore. După aceea probele au fost prelucrate ca în punctul 1, determinându-se conținutul de $\text{Al}(\text{III})$ în probe. Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul 5.

Tabelul 5

Masa polimerului, g	0,2	0,5	1	2	3
Conținutul de $\text{Al}(\text{III})$ în polimerul AV-17, mg/g	15,59	8,98	5,63	3,96	2,0
Conținutul de $\text{Al}(\text{III})$ în polimerul Varion-AD, mg/g	14,57	6,24	4,19	3,20	2,0

Datele din tabelul 5 demonstrează că pentru modificarea polimerilor cu compuși de $\text{Al}(\text{III})$ raportul masei (m) polimerului către volumul (v) al soluției de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ trebuie să fie $m : V = 0,2\dots0,5 \text{ g} : 100 \text{ ml}$.

Exemple de efectuare a procedurii de modificare a polimerilor cu compuși de $\text{Al}(\text{III})$

Probe a câte 0,2 g de polimeri AV-17 și Varion-AD au contactat cu 100 ml soluție ce conținea 13,3 g/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ cu $\text{pH}=3,5$ la temperatura de 90°C timp de 16 ore. După contactarea cu soluțiile probele au fost filtrate, spălate cu puțină apă distilată, apoi supuse desorbției cu ajutorul soluției de 2 M HCl. Conținutul ionilor de $\text{Al}(\text{III})$ după desorbție a fost determinat fotocolorimetric.

Rezultatele au arătat că polimerul AV-17 conține $\text{Al}(\text{III})$ 15,60 mg/g, iar polimerul Varion-AD – 14,52 mg/g.

Aceste rezultate demonstrează că procedeul propus permite modificarea polimerilor reticulați puternic bazici de tipul (I) și de tipul (II) cu compuși de $\text{Al}(\text{III})$.