

Քիմիա

УДК 661.833.002.68

Մ.Գ. ԹՈՈՉՅԱՆ, Ա.Կ. ՄՆԻԹԱՐՅԱՆ, Տ.Ռ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ,
Ժ.Ի. ԱԲՐԱՀԱՄՅԱՆ, Ս.Կ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ԱԼՅՈՒՄԻՆ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՂ ԹԱՓՈՆՆԵՐԻՑ ՆՊԱՏԱԿԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՍՏԱՅՈՒՄ

Մեր համրապետությունում կան ալյումին օգտագործող և ալյումինե փաթեթավորող նյութերի արտադրություններ, որոնց հետևանքում առաջանում են մեծ քանակությամբ ալյումին պարունակող թափոններ: Վերջինների վերամշակումից կարելի է ստանալ արժեքավոր նյութեր, ինչը տնտեսական և էկոլոգիական առումով շահավետ է [1, 2]: Աշխատանքներ են տարվել նշված թափոններից ստանալու կարևոր նշանակություն ունեցող նյութեր, ինչպիսիք են՝ մատրիումի ալյումինատը, ալյումինի հիդրօքսիդը, ալյումինի հիդրօքսոքլորիդը, ալյումինի սուլֆատը և ալյումինամոնիումային սուլֆատը՝ շիբ (ԱՍՇ): Մյուսնք կարող են օգտագործվել թղթի, կաշվի, գործվածքեղենի, արհեստական թանկարժեք քարերի արտադրություններում, ինչպես նաև որպես մակարդիչներ (կոագուլյատորներ) բնական և արտադրական հոսքաջրերի մաքրման գործընթացում:

Որպես վերամշակման հումք օգտագործվել են Երևանի որոշ գործարանների դեռևս առկա և կուտակվող ալյումին պարունակող արտադրական թափոնները, որոնց բաղադրությունները բերված են աղյուսակում:

Գործարանի անվանումը	Նյութերի քանակությունները թափոններում (զանգ. %)					
	Al ₂ O ₃	սոսինձ	թուղթ	Al(OH) ₃	NaCl	լուղ
Կանազ	50–60	20–25	20–25	–	–	–
Աքսոն	5–6	–	–	40–50	44–55	–
Կոնդենսատոր	85–95	–	–	–	–	5–15

Հայտնի է նշված նյութերի ստացումը կավահողի, բոքսիտների, մեֆելի-նային հանքանյութերի վերամշակմամբ [3–7]: Կատարվում են հետազոտական աշխատանքներ հոսքաջրերի մաքրման պրոցեսներում առաջացած նստվածքներից ալյումինային միացությունների անջատման և վերաօգտագործման ուղղություններով [8–10], մասնավորապես, մշակված են մատրիումի ալյումինատի ստացման տարբեր եղանակներ [3–7]: Հիմնականում որպես հումք օգտագործում են կավահողից ստացվող ալյումինի հիդրօքսիդ, խիտ կծու մատրիումի լուծույթ (500–550գ), իսկ պրոցեսը ընթանում է քարձր ջերմաստիճանում (85–90°C):

Մեր կողմից առաջարկված եղանակը տարբերվում է հայտնի եղանակներից նրանով, որ որպես ելանյութ օգտագործվում են ալյումին պարունակող

թափոնները և 7%-անոց նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթ: Պրոցեսը տարվում է ցածր ջերմաստիճանում ($60-65^{\circ}\text{C}$): Հայտնի են աշխատանքներ նաև “Կա-նազ” գործարանի ալյումինե նրբաթիթեղի թափոնների վերամշակման ուղղու-թյամբ՝ ալյումինը թոթից անջատելու նպատակով: Դա կատարվում է ժելատին և աղ պարունակող ջրում թափոնը թրջելով [11, 12] կամ եռացող ջրի մեջ զգելով [13]:

Նպատակային նյութերի (միացությունների) սինթեզը իրականացվել է հետևյալ հերթականությամբ՝ սկզբում ստացել ենք նատրիումի ալյումինատ, ապա ալյումինի հիդրօքսիդ և ալյումինի հիդրօքսոքլորիդ: Ալյումինի հիդրօք-սիդը ծծմբական թթվով մշակելուց ստացվել է ալյումինի սուլֆատ, այնուհետև շիբը՝ ԱՄՇ [7, 14-17]:

Փորձարարական մաս: Առաջին հերթին որոշվել է ալյումին պարունա-կող արտադրական թափոնների բաղադրությունը, որի արդյունքները բերված են աղյուսակում: Այնուհետև աշխատանքները կատարվել են միայն ալյումի-նե նրբաթիթեղի արտադրական (նաև կենցաղային) թափոններով: Այն ման-րացվել է $2 \times 2 \text{ սմ}^2$ չափսերի և տաք ջրով չորս անգամ լվացվել՝ խառնուրդներից մաքրելու համար: Մաքրված նմուշները օգտագործվել են անհրաժեշտ վերջ-նական նյութերը ստանալու համար:

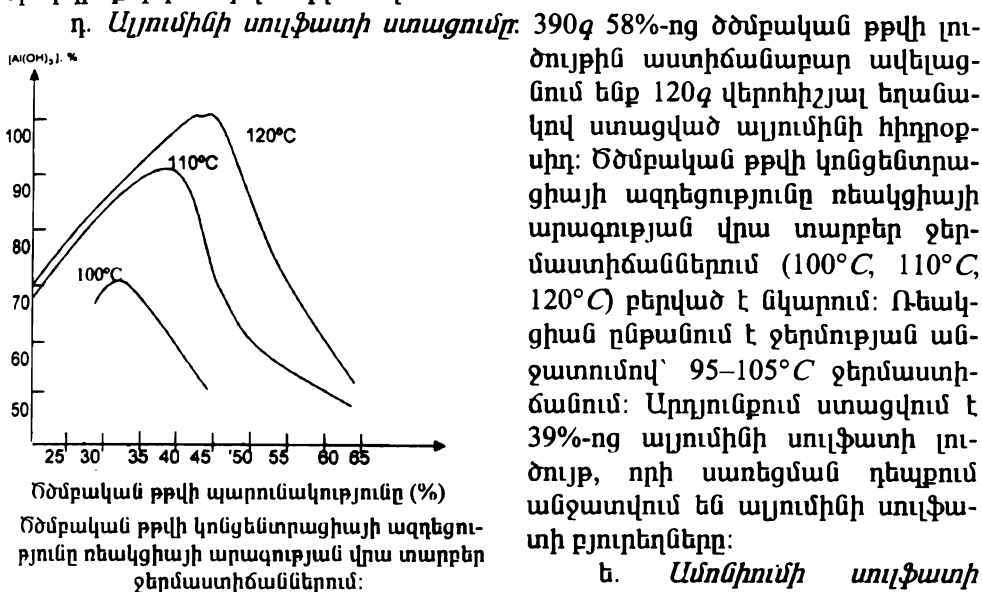
ա. *Նատրիումի ալյումինատի լուծույթի ստացումը*: Մանրացված $57,7 \text{ գ}$ ալյումինային նրբաթիթեղը 5 -ական q բաժիններով $15-20$ րոպեի ընթացքում ավելացնում ենք 1070 գ 7%-ոց նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթին, անընդհատ խառնելով մինչև նրբաթիթեղի լոկվ լուծվելը, որն ընթանում է ինքնաբերաբար և ջերմության անջատումով: Որպեսզի ռեակցիայի ժամանակ առաջացած ջրածինն իր հետ չտանի նատրիումի հիդրօքսիդի աերոզոլները՝ պրոցեսը տարվում է $60-65^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում: Որից հետո խառնուրդը ֆիլտրում ենք, ստանում 18%-ոց նատրիումի ալյումինատի պարզ լուծույթ, որի կայունու-թյունը կախված է նրա կոնցենտրացիայից, ջերմաստիճանից, խառնուրդների առկայությունից, կաուստիկի հարաբերությունից՝ $\alpha_4 = [\text{Na}_2\text{O}] : [\text{Al}_2\text{O}_3]$, pH-ից [10, 18]: Օրինակ, ստացված լուծույթի կայունությունը պահպանվում է մեկ ամիս՝ $\alpha_4 = 1,2-1,4$ և pH $9-9,5$ պայմանների դեպքում:

բ. *Ալյումինի հիդրօքսիդի ստացումը*: Թափոնների մեջ պարունակվող ալյումինի և աղաթթվի փոխազդեցությունից ստացվում է ալյումինի հիդրօք-սիդ ըստ հետևյալ ռեակցիայի. $2\text{Al} + \text{HCl} + 5\text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl} + 3\text{H}_2\uparrow$:

Աղաթթվի 10-15%-ոց լուծույթի մեջ ալյումինի լուծման պրոցեսը ընթա-նում է ինքնաբերաբար $80-105^{\circ}\text{C}$ ջերմաստիճանում, որի ընթացքում դիտվում է ջրածնի անջատում: Արդյունքում ստացվում է թափանցիկ լուծույթ: Եթե ա-ղաթթուն վերցնում ենք այնքան, ինչքան անհրաժեշտ է ռեակցիան մինչև վերջ տանելու համար, ապա առաջանում է ալյումինի պենտահիդրօքսոքլորիդ՝ $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl}$: Աղաթթվի 15%-ոց լուծույթի օգտագործման դեպքում ռեակցիան տարվում է pH 4,46-ի տակ (թթվային միջավայրում): Լուծույթի գոլորշիացու-մով ստանում ենք չոր ալյումինի պենտահիդրօքսոքլորիդ՝ $\text{Al}_2(\text{OH})_5\text{Cl} \cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$, որի խկությունը հաստատվել է նրանում ալյումինի օքսի-դի քանակի որոշմամբ՝ 46-47%:

$5,4 \text{ գ}$ ալյումինե նրբաթիթեղը լուծում ենք 15%-ոց 45 գ աղաթթվի մեջ, հետևելով, որպեսզի ջերմաստիճանը 80°C -ից չբարձրանա: Ստացված լու-ծույթը ֆիլտրում ենք և ֆիլտրատը գոլորշիացնում ջրային բաղնիքի վրա: Վերջանյութը ալյումինի հիդրօքսոքլորիդի սպիտակ բյուրեղներն են՝ $17,5 \text{ գ}$ զանգվածով:

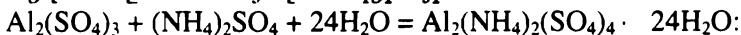
գ. Ալյումինի հիդրօքսիդի ստացումը: 1000գ 18%-ոց մատրիումի ալյումինատի լուծույթին բաժիններով, անընդհատ խառնելով, ավելացնում ենք 185գ 30%-ոց աղաթթու: Ռեակցիան տանում ենք 50–60° C ջերմաստիճանում: pH 7-ի դեպքում ստացվում է սպիտակ, ջրում չլուծվող, փաթիլանման ալյումինի հիդրօքսիդ: Լուծույթը ֆիլտրում ենք և ֆիլտրի վրա մնացած ալյումինի հիդրօքսիդը 2–3 անգամ ջրով լվանում: Չորացնելուց հետո ստանում ենք ալյումինի հիդրօքսիդ 392գ զանգվածով:



ե. Ամոնիումի սուլֆատի ստացումը: 800գ 20%-ոց ամոնիումի

հիդրօքսիդի լուծույթին աստիճանաբար ավելացնում ենք 390գ 23%-ոց ծծմբական թթվի լուծույթ: Արդյունքում ստացվում է ամոնիումի սուլֆատի 23%-ոց լուծույթ, որից, ջուրը գոլորշիացնելով, դարձնում ենք 33%-ոց և օգտագործում ԱԱԸ-ի ստացման համար:

զ. Ալյումինամոնիումային շիբի ստացումը: 1250գ 39%-ոց ալյումինի սուլֆատի լուծույթին ավելացնում ենք 300գ 33%-ոց ամոնիումի սուլֆատի լուծույթ և տաքացնում մինչև 80–90° C ջերմաստիճան՝ այն պահպանելով 10–15 րոպե: Որից հետո լուծույթը սառեցնում ենք մինչև սենյակային ջերմաստիճանը: Շիբը ստացվում է ըստ հետևյալ ռեակցիայի.



Սենյակային ջերմաստիճանում լուծույթից անջատվում են ԱԱԸ-ի բյուրեղները [6]: Լուծույթը ֆիլտրում ենք և ֆիլտրի թղթի վրա մնացած բյուրեղները լվանում ենք սառը ջրով: Ստացված ԱԱԸ-ի ելքը կազմում է 500գ:

Անալիզի կատարման մեթոդը: Նպատակային նյութերում ալյումինի պարունակությունը որոշել ենք ալյումինի և 8-օքտիլհինոլինի հայտնի ռեակցիայի հիման վրա, որի դեպքում առաջանում է ալյումինի օքտիլհինոլինատը: Լուծույթը գունավորվում է դեղնականաչավուն գույնով pH 4,3–4,5 սահմաններում: Գույնի ցայտունությունը կախված է լուծույթում ալյումինի քանակությունից, որը որոշվում է լուսաչափական անալիզի մեթոդով՝ ԿՖԿ-2 մակնիշի սարքով [19]:

1. **Vogelpohl H.** Getranketechnik. 1990, № 4, с. 122 (РЖ отдельный выпуск 85, 10.85.296, 1991).
2. **Apelian Diran.** Resour Recycl. 1990, т. 9, № 4, с. 30 (РЖ отдельный выпуск 85, 4.85.277, 1991).
3. **Ханамирова А.А.** Глинозем и пути уменьшения в нем примесей. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1983, 243 с.
4. Химическая энциклопедия. т. I. М.: Изд-во Советская энциклопедия, 1990.
5. **Янко Димитров, Пончо Дочев и др.** АС НРБ № 39904. Бюл. изобретений, 1986, № 9.
6. **Запольский А.К., Баран А.А.** Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды. Л.: Химия, 1987, с. 54.
7. **Ткачев К.В., Запольский А.К., Кисиль Ю.К.** Технология коагулянтов. Л.: Химия, 1978.
8. **Кульский Л.А., Епифанов Ю.В., Мацкевич Е.С.** – Химия и технология воды, 1989, т.2, № 2, с. 123.
9. **Круглова З.Г., Багодский Ю.Б.** – Водоснабжение и сан. техника, 1974, № 1, с. 3.
10. **Вейцер Ю.И., Колобова З.А., Горвиц Э.Н.** – Водоснабжение и сан. техника, 1974, №1, с. 6.
11. **Бабаян Г.Г. и др.** АС № 1187467. 1984; Открытия и изобретения, 1985, № 39.
12. **Даштеян С.А., Бабаян Г.Г. и др.** АС № 1689414. 1989; Открытия и изобретения, 1991, № 41.
13. **Даштеян С.А., Бабаян Г.Г. и др.** АС № 1730189. 1989; Открытия и изобретения, 1992, № 16.
14. Технология синтетических минеральных наполнителей абсорбентов и коагулянтов. Сб., Л.: Химия, 1970.
15. **Ключников Н.Г.** Рудниководство по неорганическому синтезу. М.: Химия, 1986.
16. **Позин М.Е.** Технология минеральных солей. Л.: Химия, 1974.
17. **Лайнер Ю.А.** Комплексная переработка алюминийсодержащего сырья кислотными способами. М.: Наука, 1982.
18. **Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочесников И.С.** Техника защиты окружающей среды. М.: Химия, 1989.
19. **Гиллебрахт В.Ф., Лендель Г.Э., Брайт Г.А., Гофман Д.Н.** Практическое руководство по неорганическому анализу. М.: Химия, 1966.

М.Г. ТОРЧЯН, А.К. МХИТАРЯН, Т.Р. САРКИСЯН,
Ж.И. АБРААМЯН, С.К. ГРИГОРЯН

ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ АЛЮМИНОСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

Резюме

Изучены способы получения целевых продуктов – алюмината натрия, пентоксихлорида алюминия, гидроокиси и сульфата алюминия, а также алюминаммониего квасца – из алюминосодержащих отходов.

Разработан способ получения алюмината натрия из производственных отходов и 7%-ого раствора гидроокиси натрия. Показано, что полученный таким путем раствор алюмината натрия устойчив в течение одного месяца.

Алюминат натрия и полученный на его основе другие целевые продукты могут быть использованы в производстве бумаги, кожи, ткани и искусственных драгоценных камней, а также в качестве коагулянта при очистке природных и сточных вод.

M.G. TORCHIAN, A.K. MKHITARIAN, T.R. SARGISIAN,
J.I. ABRAHAMIAN, S.K. GRIGORIAN

OBTAINING OF GOAL PRODUCT FROM ALUMINIUM-CONTAINING WASTES

Summary

The methods for obtaining of sodium aluminate, aluminium sulfate, aluminium hydroxide, aluminium hydroxychloride and alumo-ammonium applied products from aluminium-containing industrial wastes have been studied.

The goal products synthesized by means of elaborated methods could be used in paper, leather, textile, artificial precious stones industry as well as catalysts for natural and waste waters treatment processes.