

G.H. TOROSYAN, A.R. HUNANYAN, M.Z. PETROSYAN

**EXTRACTION OF PHENOL FROM AQUEOUS SOLUTIONS BY  
MODIFIED POMEGRANATE PEEL**

The results of the study of the adsorption activity for untreated and modified pomegranate peel (treated with phosphoric acid) at extracting phenol from the aqueous medium are presented. The adsorption activity is assessed by using infrared spectroscopy measurements. Equilibrium isotherms are analyzed, using the Langmuir isotherm equation which describes the equilibrium state of the adsorption process.

**Keywords:** pomegranate, raw and modified peel, acid treatment, phosphoric acid, adsorption, equilibrium isotherms, Langmuir isotherms.

ՀՏԴ 624.357.7

**Ն.Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ա.Վ. ԱՄՅԱՆ**

**ԵՐԿՐՈՐՂԱՅԻՆ ՀՈՒՄՔԻՑ ԲԱՐՁՐ ՄԱՔՐՈՒԹՅԱՄԲ ԿԱՊԱՐԻ ՍՏԱՅՈՒՄԸ  
ԷԼԵԿՏՐՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ԶՏՄԱՄԲ**

Ուսումնասիրվել է երկրորդային հումքից ստացված կապարի էլեկտրաքիմիական զտման գործընթացը: Ընտրվել են էլեկտրոլիտի լուծույթի բաղադրությունը և էլեկտրոլիզի ռեժիմի լավարկային պայմանները: Որոշվել են ստացված արգասիքի բյուրեղային կառուցվածքը, մաքրության աստիճանը և գործնական կիրառման բնագավառները:

**Առանցքային բառեր.** երկրորդային հումք, էլեկտրաքիմիական զտում, էլեկտրոլիզ, անոդ, կատոդ, պոտենցիալ, բևեռացում:

Գունավոր մետաղների շարքում կապարն առաջնահերթ դիրք է գրավում իր արտադրությամբ և կիրառմամբ: Այն լայնորեն օգտագործվում է քիմիական արդյունաբերությունում (ներկեր, բենզինի էթիլացում, թթուների առկայությամբ աշխատող սարքերի ներպատում) մետալուրգիայում, էլեկտրատեխնիկական արդյունաբերությունում (կուտակիչներ, դողեր) և այլ բնագավառներում:

Կապարն ստանում են պիրոմետալուրգիական եղանակներով կամ սուլֆիդային հանքերից կամ էլ երկրորդային հումքից: Այս եղանակով շատ մաքուր կապար չի ստացվում, այն պարունակում է տարբեր խառնուրդներ, որոնցից մի քանիսը կարող են սահմանափակել կապարի կիրառման բնագավառները: Օրինակ՝ բիսմութի աննշան առկայությամբ կապարը դառնում է ոչ պիտանի ներկերի և կուտակիչների ակտիվ զանգվածների արտադրություններում:

Էլեկտրաքիմիական զտումն ապահովում է շատ բարձր մաքրությամբ կապարի ստացումը, որը զերծ է խառնուրդներից, այդ թվում՝ նաև բիսմութից: Զտման է ենթարկվում պիրոմետալուրգիական եղանակով ստացված կապարը,

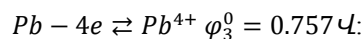
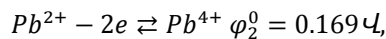
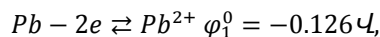
որը պարունակում է տարբեր մետաղական և ոչ մետաղական խառնուրդներ: Մաքուր չլինելու հանգամանքը շեշտելու համար այն կոչվում է սև կապար: Կախված վերջինիս մեջ պարունակված խառնուրդների տեսակից և քանակից՝ հնարավոր է էլեկտրաքիմիական զտման ժամանակ ստանալ տարբեր քանակություններով խարամ: Սա հանդիսանում է լրացուցիչ արժեքավոր հումք իր մեջ պարունակվող մետաղների ստացման համար: Էլեկտրաքիմիական զտումը կապարի մաքրման գործընթացի եզրափակող փուլն է: Մինչև այդ փուլին հասնելը՝ աշխատում են կապարը մաքրել բոլոր խառնուրդներից այլ եղանակներով: Բայց դրանք թույլ չեն տալիս ազատվել բիսմութից[2]:

**Աշխատանքի նպատակն** է էլեկտրաքիմիական զտման եղանակով ստանալ շատ բարձր մաքրությամբ կապար՝ օգտագործելով երկրորդային հումքի մշակումից ստացված սև կապարը:

Աշխատանքը կատարվել է Երևանի էլեկտրական մարտկոցների արտադրության «Էլբատ» ՓԲԸ-ն հետ համատեղ: Այստեղ պիրոմետալուրգիական եղանակով սև կապարը ստացվել է ժամկետանց թթվային կուտակիչներից և կապար պարունակող այլ ջարդոններից: Կատարված աշխատանքների արդյունքում հաջողվել է ստանալ բավականին մաքուր կապար, որը կարելի է օգտագործել վերը նշված ձեռնարկությունում նոր կուտակիչների արտադրական գործընթացներում, բայց միայն հիմնացանցերի ստացման համար: Այն պիտանի չէ էլեկտրոդների զանգվածների արտադրության համար՝ ցածր մաքրության պատճառով: Այստեղ պահանջվում է 99.97%-ից բարձր մաքրությամբ կապար, որը գրեթե զերծ լինի բիսմութի առկայությունից:

**Էլեկտրոլիտի ընտրությունը.** Կապարը շատ լուծույթներում պասսիվանում է, այդ պատճառով էլ էլեկտրաքիմիական զտման համար գլխավոր խնդիրը ճիշտ էլեկտրոլիտի ընտրությունն է: Ներկայումս արդյունաբերությունում ամենատարածվածն են սիլիցիումաֆտորիդային, բորֆտորիդային էլեկտրոլիտները:

Կապարն ունի մեծ էլեկտրաքիմիական համարժեք՝ 3.865 Գ/Աժ: Նրա էլեկտրաքիմիական ռեակցիաների ստանդարտ պոտենցիալներն են՝



Ջրային լուծույթներում առավել կայուն է երկարժեք կապարը, բայց նրա բարձր փոխանակման հոսանքի պատճառով ( $i_0 = 42 \cdot 10^{-3} \text{ Ա/սմ}^2$ ) անողային և կատոդային քլեռացումները համեմատաբար մեծ չեն:

Կապարի էլեկտրաքիմիական զտման բոլոր արտադրամասերին բնորոշ են հոսանքի ցածր խտությունները: Դա բացատրվում է այն հանգամանքով, որ հոսանքի խտության բարձր արժեքների դեպքում, նույնիսկ հատուկ հավելումների առկայությամբ, առաջանում են ճյուղավորված (դենդրիտաձև) նստվածքներ[1]:

Կատարված աշխատանքներում, բացի վերը նշված էլեկտրոլիտներից, փորձարկվել են նաև ազոտաթթվական, քացախաթթվական և այլ լուծույթներ: Լավագույն արդյունքները (Pb – ի բարձր և Bi – ի ցածր պարունակությամբ) ստացվել են սուլֆամինային լուծույթից, որը միաժամանակ ցուցաբերում է համեմատաբար բարձր ցրողունակություն: Լուծույթն ունի հետևյալ բաղադրությունը՝ սուլֆամինաթթու 45-50 գ/լ, սուլֆամինաթթվական կապար 80-85 գ/լ:

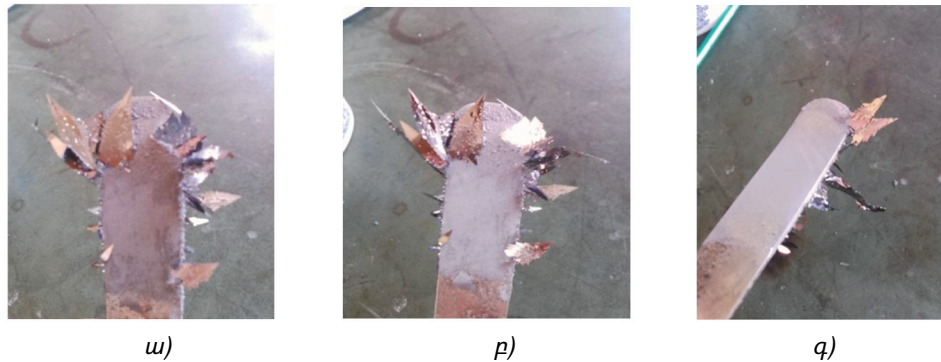
Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ լուծույթը շերտավորվելու հակում ունի, ուստի դա կանխելու նպատակով կիրառվել է հոսող էլեկտրոլիտ:

**Էլեկտրոդների ընտրությունը.** Էլեկտրաքիմիական զտման համար անող է ծառայում պիրոմետալուրգիական եղանակով ստացված սև կապարը, որը պրոցեսի ընթացքում լուծվում է և անցնում լուծույթ: Չլուծվող խառնուրդները հավաքվում են անոդի պատյանի մեջ:

Կատողը կարող է լինել կամ մաքուր կապարից, կամ չժանգոտվող պողպատից: Սովորաբար կատոդային նստվածքները հոծ, կիպ ձևով չեն ստացվում: Դրանք փոշենման են, շատ վատ են կառչում կատոդին և հաճախ պոկվում ու թափվում են էլեկտրոլիզարարի հատակին, որտեղից էլ պարբերաբար հեռացվում են: Երբևմն կատոդային նստվածքներն ունենում են սպունգաձև կամ դենդրիտաձև կառուցվածք: Դրանք պարբերաբար քերվում են կատոդների մակերեսից: Մեզ մոտ կիրառվել են չժանգոտվող պողպատից կատոդներ:

**Էլեկտրոլիզի պայմանները.** Էլեկտրաքիմիական զտումը կատարվել է թույլ տաքացված՝ 35-40°C լուծույթում: Հոսանքի ելքը 97% -ից բարձր է ստացվում: Էլեկտրաէներգիայի ծախսը մոտավորապես 190-200 Վրժ/կգ է: Հոսանքի խտությունը ընտրվել է 130-250 Ա/մ<sup>2</sup> սահմաններում:

**Փորձնական արդյունքները.** Հիմնական աշխատանքները կատարվել են սուլֆամինային լուծույթով: Արդյունքում՝ ստացվել է անհրաժեշտ մաքրությամբ կատոդային կապար, բայց արտահայտված դենդրիտաձև կառուցվածքով (նկ.1):



Նկ. 1. Սուլֆամինային լուծույթից հոսանքի տարբեր խտությունների պայմաններում մաքուր կապարի էլեկտրաքիմիական ստացումը. ա) 130 Ա/մ², բ) 170 Ա/մ², գ) 210 Ա/մ²

Դենդրիտների առկայությունը կարող է հանգեցնել կարճ միացումների առաջացման: Դենդրիտագոյացումը բացառելու կամ հնարավորինս ճնշելու նպատակով կիրառվել են որոշ հավելումներ՝ ժելատին, ֆենոլ, ատաղձագործական սոսինձ: Նկ. 2-ում բերված է 4-5 գ/լ ատաղձագործական սոսինձի կիրառմամբ էլեկտրաքիմիական զտմամբ ստացված կատոդային նստվածքի պատկերը:



Նկ. 2. 4-5 գ/լ ատաղձագործական սոսինձ պարունակող սուլֆամինային լուծույթից մաքուր կապարի կատոդային նստվածքի պատկերը

Ինչպես երևում է նկ. 2-ից, ստացվում են սպունգանման կատոդային նստվածքներ: Ստացված արգասիքների մաքրությունը գտնվում է 99.97%-ից 99.99% սահմաններում է: Մաքրության աստիճանը որոշվել է «Էլբատ» ՓԲԸ-ում SPECTROMAX սարքավորմամբ: Ստացված կապարը բավարարում է այդ հումքը կիրառող արտադրությունների ամենախիստ պահանջները, այդ թվում՝ ներկերի և կուտակիչների ակտիվ զանգվածների ստացման համար:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Фрумкин А.Н., Кабанова Б.Н.** Исследования по электроосаждению и растворению металлов. -М., 1991.-221с.
2. **Тарасов А.В., Бессер А.Д., Монсеев В.И., Сорокин В.С.** Металлургическая переработка вторичного сырья.- М., 2003.-244с.

**Н.А. АВАКЯН, А.В. АМЯН**

#### **ПОЛУЧЕНИЕ СВИНЦА ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ РАФИНИРОВАНИЕМ**

Исследован процесс электрохимического рафинирования свинца, полученного из вторичного сырья. Выбраны состав электролита и номинальный режим электролиза. Определены степень чистоты катодно–полученного свинца и области его практического применения.

**Ключевые слова:** вторичное сырье, электрохимическое рафинирование, электролиз, анод, катод, потенциал, поляризация.

**N.A. AVAGYAN, A.V. AMYAN**

#### **PRODUCTION OF HIGH- PURITY LEAD FROM RECYCLED MATERIALS BY THE METHOD OF ELECTROCHEMICAL PURIFICATION**

The electrochemical purification process of lead obtained from recycled materials is studied. The composition of the electrolyte and the optimal conditions of the electrolysis mode are selected. The crystal structure, purity level and the fields of practical application of the product produced are investigated.

**Keywords:** recycled materials, electrochemical purification, electrolysis, anode, cathode, potential, polarization.