

Ա.Գ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ

ՄՈԼԻԲԴԵՆԻ ԵՎ ՌԵՆԻՈՒՄԻ ՍՈՒԼՖԻԴՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐԱՔԵՄԻԱԿԱՆ
ՏԱՐՐԱԼՈՒԾՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒՄԸ

Ուսումնասիրված են մոլիբդենային խտանյութի էլեկտրաքիմիական տարրալուծման օրինաչափությունները: Ցույց է տրված սուլֆիդային միներալների շերտային քայքայումը և մոլիբդենի ու ռենիումի օքսիդացումը մոլիբդատ և ռենիումատ իոնների գոյացմամբ:

Առանցքային բառեր. խտանյութ, սուլֆիդ, տարրալուծում, էլեկտրաօքսիդացում, հիպոքլորիտ-իոն, մոլիբդատ, ռենատ:

Ինչպես արդեն ցույց է տրվել [1], սուլֆիդային խտանյութի էլեկտրաքիմիա-կան վերամշակման միջոցով հնարավոր է օքսիդացնել մոլիբդենն ու ռենիումը՝ MoO_4^{2-} և ReO_4^- իոնների տեսքով:

Հետազոտության նպատակը կերակրի աղի (հազեցած) և կաուստիկ սոդայի ջրային լուծույթում ($\text{pH} = 7 \dots 8$) ռենիումի բարձր պարունակությամբ մոլիբդենային խտանյութի ($\sim 50\% \text{ Mo}$, $\sim 400 \text{ գ/տ Re}$) էլեկտրաքիմիական տարրալուծման գործ-ընթացի կինետիկական պարամետրերի բացահայտումն է և սուլֆիդային միներալ-ների օքսիդացման մեխանիզմի գնահատումը:

Փորձերն իրականացվել են գրաֆիտե հարթ զուգահեռ էլեկտրոդներով ապակեպատ վաննայում՝ կաթոդի և անոդի աշխատանքային մակերեսների միջև 8 մմ հեռավորությամբ: Ելային էլեկտրոլիտը պատրաստվել է 25°C ջերմաստիճանում թորած ջրում NaCl - ը լուծելով մինչև հազեցումը: Կաուստիկ սոդայի հավելումը կատարվել է լուծույթի ջրածնային ցուցիչը հասցնելով մինչև 8,0:

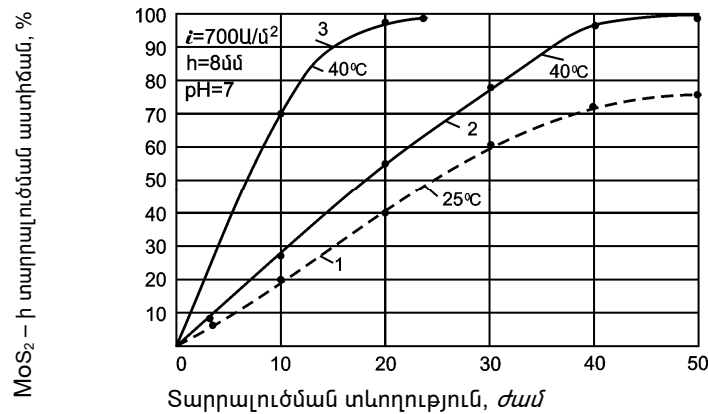
Գործընթացի ընթացքում խլուսի (էլեկտրոլիտ + խտանյութ) pH - ի արժեքը $7 \dots 8$ սահմաններում [2] պահելու համար նրանում պարբերաբար ավելացվել է NaOH - ի լրացուցիչ կշռաբաժին: Էլեկտրոլիտի ջերմաստիճանը կարգավորվել է ջրային հովացման համակարգի օգնությամբ: Հոսանքի խտությունը վաննայում կարգավորվել է $\sim 700 \text{ Ա/մ}^2$ սահմանում:

Տարրալուծվող խտանյութի կշռաբաժնի յուրաքանչյուր 5 - ժամյա էլեկտրո-լիզից հետո այն քանումով առանձնացվել է լուծույթից, լվացվել, չորացվել և ենթարկվել հատիկաչափական վերլուծության, մասնիկների ձևի ու չափերի ուսումնասիրության: Խտանյութի տարրալուծման աստիճանն ըստ մոլիբդենի որոշվել է լուծույթի կոնցենտրացիայի վերլուծությամբ՝ ատոմաաբսորբցիոն մեթոդով, AA 240 FS սարքի օգնությամբ:

Գրաֆիկներից (նկ. 1 և 2) երևում է, որ տարրալուծման գործընթացն ամբողջությամբ կինետիկական բնույթի է: Այն չունի խմորումային շրջան, ինչը հատուկ է պիրոմետալուրգիական օքսիդացման գործընթացներին: Միներալի մասնիկների էլեկտրաքիմիական տարրալուծումն սկսվում է անմիջապես մեծ արագությամբ, որն աստիճանաբար նվազում է՝ ռեակցիոն մակերևույթի փոքրացմանը զուգընթաց: Այդ մասին են վկայում սուլֆիդային մասնիկների մանրացումը և մակերեսային ելուստների անընդհատ պակասումը տարրալուծման ընթացքում:

Ջերմաստիճանի բարձրացումը նպաստում է գործընթացի արագացմանը, ինչը բացատրվում է էլեկտրոլիտի ծավալում իոնային դիֆուզիայի ինտենսիվացումով:

Միատեսակ պայմաններում սողայաջրով նախօրոք լվացված խտանյութը մոտ երկու անգամ ավելի արագ է տարրալուծվում, քան չլվացվածը: Դա բացատրվում է վերջինիս մասնիկների մակերևույթին զգալի քանակությամբ ֆլոտացիոն ագղանյութերի մնացորդի առկայությամբ, որը պետք է հեռացվի մինչև խյուսի պատրաստումը:



Նկ. 1. Մոլիբդենային խտանյութի էլեկտրաքիմիական տարրալուծման աստիճանի կախումը գործընթացի տևողությունից 1, 2 – չլվացված խտանյութի կշռաբաժնով, 3 – տաք սողայաջրով լվացված կշռաբաժնով

Այսպիսով, խտանյութի սուլֆիդային միներալների էլեկտրաքիմիական քայքայման և մոլիբդենի ու ռենիումի օքսիդացման մեխանիզմը կարելի է նկարագրել հետևյալ ձևով:

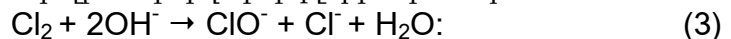
Հաստատուն հոսանքի ազդեցությամբ NaCl - ի ջրային լուծույթում (Na^+ , Cl^- , H_2O) տեղի ունեցող անոդային՝



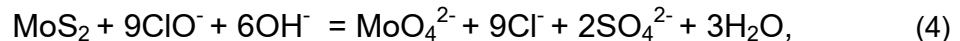
և կաթոդային՝



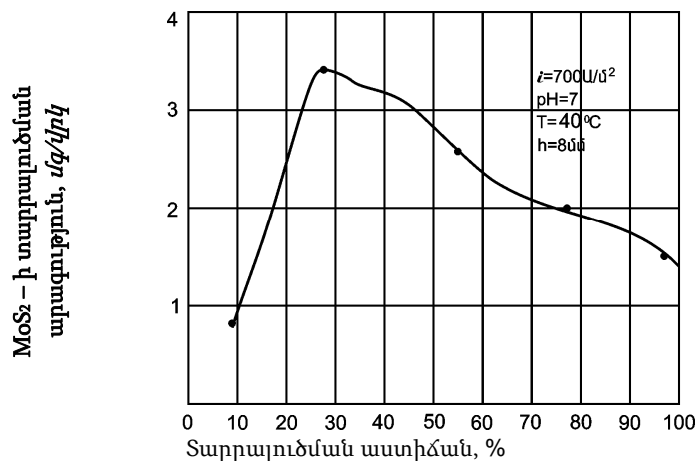
ռեակցիաների հետևանքով գոյացած քլոր-գազի և հիդրօքսիլ-իոնների փոխազդեցության շնորհիվ լուծույթի ծավալում առաջ են գալիս ակտիվ հիպոքլորիտ-իոններ՝



Այդպիսի պայմաններում սուլֆիդների տարրալուծումն առավել հավանականորեն ընթանում է քիմիական իոնափոխանակման ռեակցիաներով՝ պինդ/հեղուկ ֆազային սահմանագծում, որոնց արդյունքում էլեկտրոլիտը հագնում է մոլիբդատ և ռենիումատ իոններով՝



Ակնհայտ է, որ վաննայից հեռացվող լուծույթում մոլիբդենը և ռենիումը գտնվում են NaMoO_4 և NaReO_4 լուծված աղերի տեսքով, որոնք հեշտությամբ կարող են անջատվել լուծույթի բյուրեղացման միջոցով:



Նկ. 2. Մոլիբդենային խտանյութի տարրալուծման արագության կախումը սուլֆիդների օքսիդացման աստիճանից

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. Սարգսյան Լ., Մարտիրոսյան Մ., Մինասյան Ա., Հովհաննիսյան Ա. Մոլիբդենի և ռենիումի անոդային օքսիդացումը սուլֆիդային խտանյութի կիսալուծիկի էլեկտրոլիզով // ՀՊՃՀ-ի տար.գիտաժողով: Նյութերի ժողովածու.-Երևան, 2004.- Հ.2. - էջ 632 - 633:
2. **Scheiner B. J.** and others. Extraction and Recovery of Molybdenum and Rhenium from Molibden Concentrates by Electrooxidation: Proces Demonstration- Report of Investigations U.S. Dept. of the Interior Bureaus of Mines, Washington, 1976.-N8145.- P.12.

ՀՊՃՀ: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 20.03.2006:

Ա.Գ. МИНАСЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ СУЛЬФИДОВ МОЛИБДЕНА И РЕНИЯ

Исследованы закономерности электрохимического выщелачивания молибденового концентрата. Показано послойное разложение сульфидных минералов и окисление Mo и Re с образованием молибдат- и ренат- ионов.

Ключевые слова: концентрат, сульфид, выщелачивание, электроокисление, молибдат, ренат.

A.G. MINASYAN

INVESTIGATION OF ELECTROCHEMICAL LEACHING PROCESS OF THE MOLYBDENUM AND RHENIUM SULPHIDES

The electrochemical leaching process of molybdenum concentrate has been investigated. The character of sulphide minerals decomposition to form molybdat and rhenat ions is shown.

Keywords: concentrate, sulphide, leaching, electrooxidation, molybdat, rhenat.