



KUYINDINI SORBSION SIANLASH JARAYONI MAHSULOTINI NITRAT KISLOTA YORDAMIDA QAYTA ISHLASH

Xujakulov N.B. [0009-0006-4489-1812], **Nasirova N.R.** [0009-0000-5553-9706]

¹Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti, t.f.f.d. dotsent

²UzbR Fanlar akademiyasi Navoiy bo'limi, tayanch doktorant

Annotatsiya. Ushbu maqolada kuyindini sorbsion sianlash jarayoni mahsulotlarini nitrat kislota bilan qayta ishlash jarayoni haqida ma'lumot berilgan. Oltin va kumush tarkibli mahsulotlarni yuzasini ochishning nitrat kislotali qayta ishlash usuli, ularning oksidlovchi-kislorod ishtirokida parchalashni nazarda tutadi. Bunda nitrat kislota gomogen katalizator sifatida ta'sir qiladi. Nitrat kislota bilan ishlov berish an'anaviy tanlab eritish usullariga bo'ysunmaydigan murakkab tarkibli rudalardan oltin, kumush va boshqa qimmatbaho metallarni ajratib olish uchun ishlatiladi.

Kalit so'zlar: kuyindi, sorbsion sianlash, nitrat kislotali qayta ishlash, murakkab tarkibli ruda, bo'tana, oksidlanish potentsiali.

Аннотация. В данной статье представлена информация азотная обработка питание сорбции огарка. Способ азотнокислотной обработки для вскрытия золото-и серебросодержащих продуктов, предусматривающий их разложение в присутствии окислителя-кислорода. При этом азотная кислота действует как гомогенный катализатор. Азотнокислотная обработка используется для извлечения золота, серебра и других драгоценных металлов из руд сложного состава, которые не подчиняются традиционным методам выщелачивания.

Ключевые слова: огарок, сорбционное цианирование, азотнокислотная обработка, упорная руда, пульпа, потенциал окисления.

Annotation. This article provides information on the process of processing the products of the sorption cyanidation process with nitric acid. Method of nitric acid treatment for opening gold and silver-containing products, providing for their decomposition in the presence of oxidizing oxygen. In this case, nitric acid acts as a homogeneous catalyst. Nitric acid treatment is used to extract gold, silver, and other precious metals from ores of complex composition that are not subject to traditional leaching methods.

Keywords: fired product, sorption cyanidation, nitric acid treatment, hard ore, pulp, oxidation potential.

Kirish

Hozirgi kunda sulfidli murakkab oltin tarkibli rudalarni qayta ishlash ko'plab noqulaylik keltirib chiqarmoqda hamda o'z o'rnida qimmatbaho komponentlarni ajratib olish darajasini pasayishiga sabab bo'lmoqda. Navoiy kon-metallurgiya kombinatiga qarashli 3-sonli gidrometallurgiya zavodi bevosita sulfidli murakkab oltin tarkibli rudalarni qayta ishlashga asoslangan. Hozirgi kunda Kukpatas va Daugustau konlaridan keladigan sulfidli oltin tarkibli rudalar zavodda flotatsion boyitilib, boyitma bakterial oksidlash jarayoni orqali boyitma tarkibidagi sulfidli minerallar oksidlanib, sorbsion sianlash (Kemix) jarayoniga yuboriladi. Rangli va nodir metallarga bo'lgan talab keskin oshishi sulfidli murakkab oltin tarkibli rudalarni qayta ishlash zaruriyatini tug'diradi bu rudalarni qayta ishlashda bakterial tanlab eritish jarayonlarini qo'llash har tamonlama maqsadga muvofiqdir. Bakterial tanlab eritishni qo'llash faqatgina, kambag'al va tashlandiq rudalar uchungina emas, balki o'ta murakkab tarkibli juda kichik o'lchamli qimmatli komponentli qiyin boytiluvchi polimetalli rudalar uchun qo'llash maqsadga muvofiqdir [1]. Tarkibida oltin va kumush bo'lgan sulfidli murakkab tarkibli rudalarning bakterial oksidlash jarayoni keyingi sorbsion sianlash jarayonida oltin va kumushning ajralish darajasini oshirishga xizmat qiladi. Sulfidli murakkab tarkibli rudalardagi oltin va kumush sulfidli minerallarga juda mayda bo'lib kirgan bo'lib, ular oltin va kumushning sianid bilan tanlab eritishga to'sqinlik qiladi. Bunda biokek

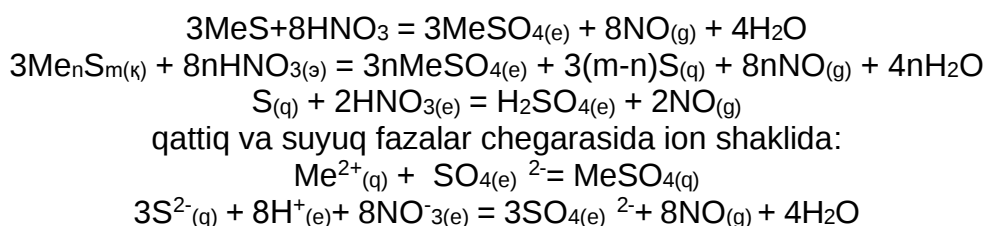


sorbsiyasi chiqindilarida oltin va kumush qoladi. Ushbu oltin va kumushni ajratib olish uchun biokekni sorbsion sianlash jarayoni chiqindilarini kuydirish va kuyindini sorbsion sianlash jarayoni amalga oshiriladi [2].

Uslubiyat

Murakkab oltin tarkibli boyitmalarni tanlab eritishda nitrat kislotali eritmalaridan foydalanish oksidlanish potensialining yuqori qiymatlari bilan tavsiflanadi, bu esa nitrat kislotani keng tarqalgan sulfat va xlorid kislotalardan afzalroqligi bilan ajratib turadi.

Murakkab oltin tarkibli boyitmalarni nitrat kislotada yordamida tanlab eritish va keyinchalik nitrat kislotani umumiy holda regeneratsiyalashda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi:



Oksidlovchi yetishmagan holda elementar oltingugurt hosil bo'ladi, u nitrat kislotada qo'shilganda nazariy jihatdan sulfat ioniga qadar oksidlanishi kerak. Biroq, real jarayonda bu ko'plab omillarga bog'liq va har doim ham keklardagi ziyoti miqdoridan to'liq xalos bo'lavermaydi [3].

Sulfidli murakkab oltin tarkibli boyitmalarda temirning turli xil sulfidlari bo'lib, tarkibida ko'p miqdorda nodir metallar bo'ladi. Bunday xomashyolarga nitrat kislotali ishlov berish sulfidlar ishtirokida oksidlanish-qaytarilish, gidrolitik va boshqa jarayonlarni o'z ichiga olishi mumkin.

Kuyindini sorbsion sianlash jarayoni mahsulotlarini nitrat kislotada yordamida qayta ishlash bo'yicha o'tkazilgan laboratoriya tadqiqotlari natijalari 1, 2-rasmlarda va 1, 2-jadvallarda keltirilgan. Barcha tajriba-sinov ishlari bevosita 3-sonli gidrometallugriya zavodining "Zavod markaziy laboratoriyasi" da amalga oshirildi. 1-jadvalda HNO_3 ning turli konsentratsiyalarida 1 soat vaqt davomida kislotali qayta ishlash jarayoni natijalari keltirilgan. HNO_3 orqali ishlov berishda harorat $85-90^\circ\text{C}$ ni tashkil qildi, Q:S nisbati 1:5 bo'lgan bo'tana tayyorlandi. Qayta ishlash vaqti 1 soatni tashkil qildi [4].

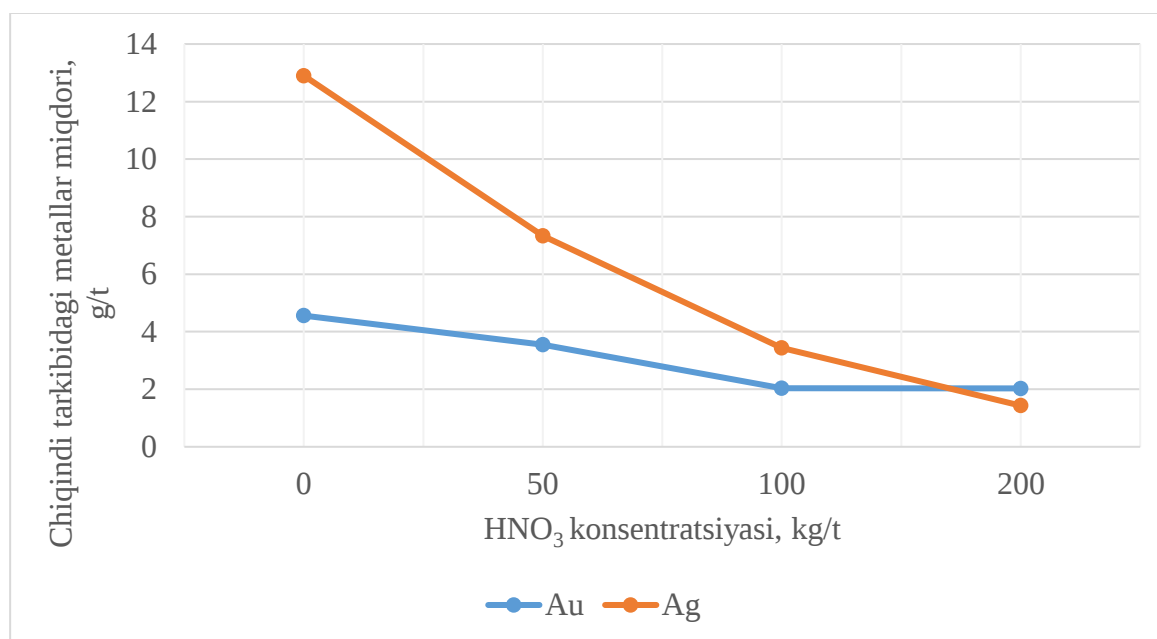
1-jadval.

HNO_3 ning turli konsentratsiyalarida kislotali qayta ishlash jarayoni natijalari.

Qayta ishlash vaqti	HNO_3 konsentratsiyasi	Miqdori, g/t				Ajratib olish darajasi, %	
		Au		Ag		Au	Ag
		dast.	chiqindi	dast.	chiqindi		
Qayta ishlanmagan	dastlabki	9,47	4,56	17,25	12,9	51,85	25,2
1 soat	50 kg/t	9,47	3,55	17,25	7,33	62,51	57,5
	100 kg/t	9,47	2,04	17,25	3,44	78,45	80,05
	200 kg/t	9,47	2,03	17,25	1,43	78,56	91,7



Olingan natijalar asosida 1-rasmda nitrat kislotaning turli konsentratsiyalarida qayta ishlash orqali oltin va kumushning ajratib olish darajasiga bog'liqligi bo'yicha diagramma tasvirlangan.



1-rasm. Nitrat kislota yordamida qayta ishlash jarayonida nitrat kislota konsentratsiyasining chiqindi tarkibidagi metallar miqdoriga ta'siri.

Diagramma bo'yicha absissalar o'qida nitrat kislotaning konsentratsiyasi hamda ordinatalar o'qida oltin va kumushning chiqindi tarkibidagi miqdori joylashtirilgan. Diagrammadan ma'lumki, HNO₃ ning yuqori konsentratsiyasida chiqindi tarkibidagi metallar miqdori bevosita past ko'rsatgichni beradi va bu metallarning ajratib olish darajasini oshirishga xizmat qiladi. Biroq kislota sarfi 100kg/t ga qaraganda ikki barovar yuqori bo'lganligi sababli hamda 100kg/t konsentratsiyada ham metallarning ajratib olish darajasi uncha past bo'lmaganligi sababli 100kg/t konsentratsiyani optimal deb olib, keying tajriba ishlari ushbu konsentratsiyada biroq turli vaqt oralig'ida amalga oshirildi (2-jadval) [5].

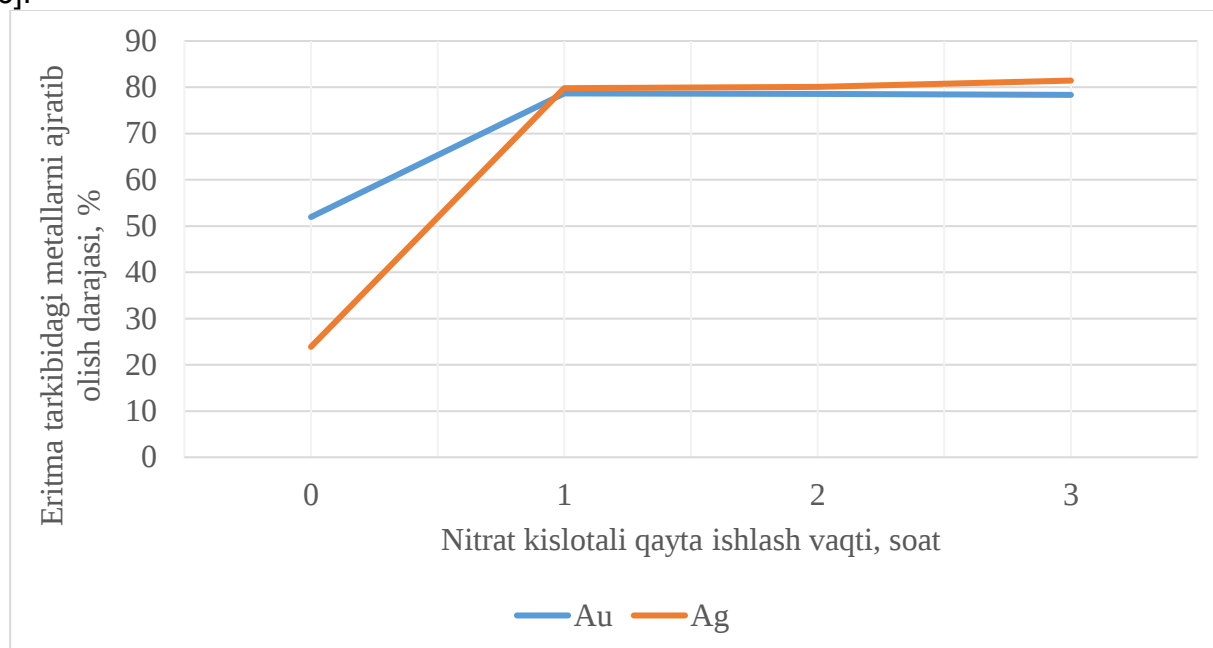
2-jadval.

HNO₃ ning 100 kg/t konsentratsiyasida turli vaqt oralig'ida kislotali qayta ishlash jarayoni natijalari.

Qayta ishlash vaqti	HNO ₃ konsentratsiyasi	Miqdori, g/t				Ajratib olish darajasi, %	
		Au		Ag		Au	Ag
		dast.	chiqindi	dast.	chiqindi		
Qayta ishlanmagan	dastlabki	9,47	4,55	17,25	13,13	51,95	23,88
1	100 kg/t	9,47	2,02	17,25	3,48	78,67	79,83
2		9,47	2,03	17,25	3,43	78,56	80,12
3		9,47	2,05	17,25	3,20	78,35	81,45



2-jadval bo'yicha olingan natijalar asosida 2-rasmda diagramma tasvirlangan. Diagrammaning absissalar o'qida turli vaqt oralig'ida nitrat kislotali qayta ishlash hamda ordinatalar o'qida oltin va kumushning eritma tarkibidan ajratib olish darajasi tasvirlangan [6].



2-rasm. Nitrat kislota yordamida qayta ishlash jarayonida eritma tarkibidagi metallarni ajratib olish darajasining vaqtga ta'siri

Kuyindini sorbsion sianlash jarayoni mahsulotini nitrat kislota yordamida qayta ishlash jarayonidan so'ng bo'tana pH=5 gacha yuvildi. Buning uchun xona haroratidagi suvdan foydalanildi. So'ngra Q:S=1:2,7 nisbatdagi 1,5 l hajmli butana tayyorlandi va intensiv aralashtirish uchun havo bilan sorbsion sianlash jarayonini amalga oshirish uchun pachukka quyildi. Har bir pachukning pH muhiti o'lchandi va CaO yordamida ishqorlash o'tkazildi. pH muhitning qiymati 10÷10,5 gacha ko'tarilgunga qadar ohak qo'shildi. Faollashtirilgan ko'mir sarfi har bir pachuk uchun butana hajmining 5% ini tashkil etdi. Natriy sianining konsentratsiyasi 1000 mg/l ni tashkil qildi. Sorbsion sianlash vaqti 12 soat davom etdi. Har 2 soatda NaCN sarfi o'lchandi. Jarayon tugagandan so'ng, pachuklar bo'shatilib, filtrlandi va olingan chiqindi quritishga yuborildi. Quritilgandan so'ng, qattiq fazadagi metallar miqdorini aniqlash uchun namunaviy tahlilga yuborildi. Olingan natijalar yordamida metallning ajratib olish darajasi hisoblandi (1-2-jadvallar).

Xulosa

Yuqoridagi rasm va jadvallardan shuni xulosa qilish mumkinki, o'tkazilgan tajribalar sianlashdan oldin nitrat kislota yordamida qayta ishlash jarayonining maqbul parametrlarini aniqlash imkonini berdi. 2-rasmdan ko'rinib turibdiki, vaqt bo'yicha eng yaxshi natijalar 1 soatni tashkil qiladi, chunki 2 soat va undan ortiq vaqt davomida eritmaga metallarni ajratib olish darajasi juda kam miqdorni aks etti. Kislotali qayta ishlash jarayonida HNO₃ ning optimal konsentratsiyasi 100 kg/t etib tanlandi, chunki nitrat kislotaning ushbu konsentratsiyasida kumushni ajratib olish darajasi 80,05% ga erishildi, oltin uchun esa 78,45% ni tashkil qildi. Nitrat kislota konsentratsiyasining oshishi bilan bu ko'rsatkich HNO₃ ning 200 kg/t da kumushni ajratib olish darajasi 91,7% ni, oltin uchun esa 78,56% ni tashkil qildi. Ammo iqtisodiy nuqtayi nazardan xarajatlar ikki baravar oshadi va kislotali qayta



ishlash jarayonida HNO_3 ning 200 kg/t konsentratsiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq emas deb hisoblandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1.] Санакулов К.С., Эргашев У.А. Теория и практика освоения перератки золотосодержащих упорных руд кызылкумов //Ташкент: ГП «НИИМП». - 2014. – С. 240-248.
- [2.] Донияров Н.А., Хужакулов Н.Б., Вохидов Б.Р., Азимов О.А., Арипов А.Р. Нодир металлар металлургияси //Тошкент. -2021. – С. 117-138.
- [3.] Самадов А.У., Худжакулов Н.Б., Бурунов А.Б. Биогидрометаллургический способ переработки сульфидных руд Узбекистана //Научное обозрение технических наук. – 2019.
- [4.] Самадов А.У., Хужакулов Н.Б., Хужамов У.У., Махмудова Ф.М. Изучение возможности усовершенствования технологии переработки руд месторождений “Аджибугут” //Academy. - 2021.
- [5.] Самадов А.У., Хужакулов Н.Б., Арипов А.Р., Хужамов У.У. Гидрометаллургик заводларнинг чиқинди омборини геотехнологик тадқиқоти методологияси //Ўзбекистон кончилик хабарномаси. Навоий. – 2019.
- [6.] Хужакулов Н.Б., Рузиев У.М., Насирова Н.Р. Исследования влияния качества биокека на показатели сорбционного выщелачивания //Universum: технические науки 5(86). Часть 2. Москва. - 2021.