УДК: 669.243.43:669.213.1:622.324.1 (575.2)

ИШТАМБЕРДИ АЛТЫНМЫШЬЯК КЕНИНИН КОНЦЕНТРАТТАРЫНАН МЫШЬЯКТЫ КЕТИРҮҮ ЫКМАЛАРЫН ИЗИЛДӨӨ

Джунушалиева Тамара Шаршенкуловна, *х.и.д., профессор, И.Раззаков атындагы КМТУ-нун Технология факультетинин деканы, Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек ш., Ч. Айтматов пр. 66, e-mail: kgtuchemie@yndex.ru*
Борбиева Дамира Балтабаевна, *х.и.к., профессор, И. Раззаков атындагы КМТУ-нун Химия жана химиялык технологиялар кафедрасынын башчысы. Кыргыз Республикасы, 720044, Бишкек ш. Ч. Айтматов пр. 66, e-mail: hiht@list.ru*

Иштамберди корунун (КР) алтын мышьяк кармаган кендеринин концентратынан мышьякты кетирүүнүн бир катар ыкмалары изилденген: кычкылдандыруучу күйгүзүү, кислоталык жана щелочтук ажыратуу.

Алтынмышьяк кармаган кендин концентратынан кычкылдандыруучу күйгүзүүсүндө 82 % мышьяк кетирилген. 58 %-түү азот кислотасы менен концентратты иштеткенде

мышьяктын 90,72 % -ти кетирилген. 40%-түү NaOH жегичинин эритмеси менен ошол эле концентратты иштеткенде 0,28 % мышьяк кетирилген.

Иштамберди корунун (КР) алтын мышьяк кармаган кендеринин концентратынан мышьякты кетирүүгө колдонгон эң эффективдүү ыкма – бул кислоталык ажыратуу ыкмасы.

Ачкычтык сөздөр: мышьякты кетирүү, алтын мышьяк кендери, ыкмалар, кор, ажыратуу, кычкылдандыруу, күйгүзүү.

OF THE OF REMOVAL ARSENIC FROM THE CONCENTRATES OF THE REFRACTORY GOLD-ARSENIC CONTAINING ORES OF THE ISHTAMBERDY DEPOSIT (KR)

Djunushalieva Tamara Sharshenkulovna, *dr. professor, dean of the Technological faculty of the KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ave. Ch. Aitmatova 66, e-mail:* kgtuchemie@yndex.ru

Borbieva Damira Baltabaevna, *dr. professor, head of department of chemistry and chemical technology of KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ave. Ch. Aitmatova 66, e-mail:* hiht@list.ru

The removal of arsenic from the qold-arsenic containinq ares of the Ishtemberdi deposit vas examined in a number of vays: oxidation and roastinq, acid or base decomposition.

When the concentrate vas processed vith 58% w/v of HNO_3, 90,72 % w/w of arsenic was removed. When the concentrate was processed vith 40 % w/v of alvali solution, 0,28 % w/w of arsenic was removed.

The most effective methods of the removal of arsenic from qold-arsenic containinq concentrate of ares of the Ishtamberdi deposit was asid decomposition method.

Keywords: arsenic, gold arsenic deposits, methods, reserves, splitting, oxidation, burning.

Азыркы убакытта алтындын өндүрүүсүнүн көбөйүсү менен бирге технологиялык жактан жөнөкөй алтын кендеринен алынган алтындын үлүшүнүн азайганы байкалат. Ошону менен бирге традициялык ыкмаларды колдонуп иштетүүдө, алтындын жетиштүү чыгуусун камтыбаган кендерден алынган алтындын үлүшү көбөйдү. Бул кендерди иштетүү чоң коромжолуу жана экологиялык жактан кооптуу.

Бул кендердин курамында мышьяктын көп болгондугу алардан алтынды алып чыгууну кыйындатат.

Мышьяк кармаган алтын кендеринин иштетүүсү мышьякты кетирүү, зыянсыздандыруу, көмүү же болсо колдонуу көйгөйлөрүн жаратат.

Мышьяктын бирикмелери жакшы эрибейт, бирок сактагычтарда майда дисперстүү абалда болгондуктан байытуу фабрикалардын туздары жана реагенттери менен аралашып, кычкылданышып, фильтрлечүү сууларга эрип айлана чөйрөнү булгашы мүмкүн.

Ошондуктан, мышьякты аз уулуу продукта айланткан алтын мышьяк кармаган кендин комплекстик иштетүүсүнүн ыкмасы керек.

Иштин максаты – Иштамберди корунун (КР) алтынмышьяк кармаган кенинин концентратынан мышьякты эң эффективтүү кетирүү ыкмасын тандоо.

Эксперименталдык бөлүм

Изилдөөгө алтынмышьяк кармаган кендин концентратынын 2 пробасы алынган. Кендин курамы 1 таблицада келтирилген.

1 таблица

Кендин курамы

пробанын №	Алтындын пайызы (Au), %	Күмүштүн пайызы (Aq) , %	Мышьяктын пайызы (As), %	Ортолук пробадагы мышьяктын пайызы, %
1	51,8	5,06	7,56	7,22
2	50,4	4,89	6,88	

Экспериментти жүргүзүү шарттарына ыңгайлуу, мышьякты кетүүнүн белгилүү ыкмаларынан үч ыкма тандалган:

кычкылдандыруучу күйгүзү, кислоталык жана щелочтук ажыратуу.

1. Кычкылдандыруучу күйгүзүү.

Абанын кычкылтегинин коштоосу менен концентратты муфелдик меште 450-500 ^{0}C-та 4-5 сааттын арасында кычкылдандыруучу күйгүзүүсүндө, арсенопириттин, учуучу As_2O_3 пайда болуусу менен, интенсивдүү кычкылдануусу башталат:

$$2FeAsS+1,5O_2 \rightarrow 2FeS+As_2O_3\uparrow$$

As_2O_3 оксиди кычкылтектин ашыгында учпас As_2O_5 оксидине чейин кычкылданат.

$$As_2O_3+O_2 \rightarrow As_2O_5$$

Кычкылдандыруучу күйгүзүүнү жүргүзүү үчүн концентраттын 200 граммдан 3 пробасы алынган. Алар алдын ала майдаланып, электен (0,068 мм) эленгенден кийин муфелдик меште 500 ^{0}C 5 саат күйгүзүлгөн. Күйгүзүлгөндөн кийин пробалар эксикатордо муздатылып, андан кийин таразага тартылган. Мышьяктын саны ПО “Кыргызгеологиянын” (КР) лицензиялык лабораториясында аныкталган. Талдоонун жыйынтыгы 2 таблицада келтирилген.

2 таблица

Кычкылдандуучу күйгүзүүнүн жыйынтыктары

Пробанын номери №	Пробанын массасы, г	Күйгүзүүнүн температурасы, ^{0}C	Күйгүзүүнүн узактыгы, саат	Пробанын массасы, күйгүзгөндөн кийин, г	Пробанын орточо массасы, г	Ортолук пробадагы мышьяктын пайызы		Мышьяктын кетирүү пайызы, %
						Күйгүзгөн-гө чейин %	Күйгүзгөн-дөн кийин, %	
1	200	500	5	175,2	175,2	7,22	1,3	82
2	200	500	5	175,1				
3	200	500	5	175,3				

2 таблицадан көрүнгөндөй орточо пробанын массасынын жоготуусу 24,8 грамм болду же болбосо 12,4 % .

Ошентип, концентратты абанын кычкылтегинин коштосунда кычкылдандыруучу күйгүзүүсүндө (500 ^{0}C, 5 саат) ~ 82 % мышьяк кетирилди.

2. Алтынмышьяк кармаган кендин концентратын кислота менен ажыратуу.

Кислоталык ажыратууда сульфиддер, жана арсенопириттер азот кислотасында абанын кычкылтегинин коштоосунда химиялык кычкыланууга учурашат. Бул учурда мышьяк мышьяк кислотасына өтөт, демек, мышьякты зыянсыздатуу көйгөйү чечилет.

Концентраттын кислоталык ажыратуусуна 100 граммдан 3 проба алынган.

Концентратты ажыратууга жумшала турган азот кислотасынын саны төмөнкү реакциянын (3) негизинде эсептелген:

$3FeAsS + 20HNO_3 = 2Fe(NO_3)_3 + 3H_3AsO_4 + Fe(HSO_4)_3 + 14NO + 4H_2O$

100 концентратка 328 мл 58% -түү азот кислотасы сарпталган.

Концентраттын пробалары азот кислотасы менен иштетилгенден кийин Бюхнердин воронкасы аркылуу фильтрленип, суу менен жуулуп, кургатуучу шкафта (100°C) туруктуу салмакка чейин кургатылып эксикатордо муздатылган.

Кургатылгандан кийин концентраттын массасы 82 г болду, же болбосо массанын жоготуусу 18 граммды түздү (18 %).

Кислоталык ажыратуудан кийинки концентраттагы мышьяктын санын аныктоонун жыйынтыктары 3 таблицада келтирилген.

3 таблица

Кислоталык ажыратуунун жыйынтыктары

пробалардын №	пробанын массасы, г	58%-түү HNO_3 -түн көлөмү, мл	Кислота менен ажыратуунун узактыгы, саат	Кислоталык ажыратуудан кийинки,пробанын массасы,г	Ортолук пробанын массасы, г	Ортолук пробадагы мышьяктын пайызы		Мышьякты кетирүүсүнүн пайызы,%
						Ажыратылганга чейин, %	Ажыратылгандан кийин, %	
1	100	328	5	82,1	82	7,22	0,67	90,72
2	100	328	5	81,9				
3	100	328	5	82,0				

Талдоонун жыйынтыктарынан көрүнгөндөй, кислоталык ажыратууда алтын мышьяк кармаган кендин концентратынан 90,72 % мышьяк чыгарылган.

3. Алтынмышьяк кармаган кендин концентратын жегич (NaOH) менен ажыратуу.

Алтынмышьяк кармаган кендерди абанын кычкылтегинин коштоосу менен жегичтин чөйрөсүндө ажыратканда кычкылдануунун жогорку даражасындагы күкүрт жана мышьяктын бирикмелери, темирдин гидроксиди пайда болот:

$$2FeAsS + 10NaOH + 7O_2 = 2Fe(OH)_3 + 2Na_2SO_4 + 3Na_2AsO_4 + 2H_2O \qquad (4)$$

Концентраттын 3 пробасы (100 граммдан) алдын ала майдаланып, электен эленип (0,068 мм), 325 мл 40% -түү жегичтин (NaOH) эритмесинде 60 ^{0}C температурасында 5 саат кармалган. Жегичтин керектүү көлөмү (4) теңдеменин негизинде эсептелген. Андан кийин пробалар фильтрленип, сууга жуулуп, кургатуучу шкафта (100 ^{0}C) туруктуу салмакка чейин кургатылып - эксикатордо муздатылып, таразага тартылган.

Мышьякты аныктоосунун жыйынтыктары 4 таблицада келтирилген.

4 таблица

Щелочтун ажыратуунун жыйынтыктары

Пробанын №	Пробанын массасы, г	40%-түү NaOH – тын көлөмү, мл	Температура ^{0}C	Ажыратуунун узактыгы, саат	Ажыратуудан кийинки пробанын массасы, г	Ортолук пробанын массасы, г	Ортолук пробада машьяктын пайызы		Мышьякты керитүү пайызы %
							Ажыратылганга чейин,%	Ажыратылгандан кийин %	
1	100	325	60	5	122	122	7,22	7,20	0,28
2	100	325	60	5	121,6				
3	100	325	60	5	122,4				

Талдоонун жыйынтыктары боюнча жегичтик ажыратуудан кийин пробанын массасы орто эсеп менен 22 граммга көбөйгөн. Жегичтин таасиринен иштетилген масса илээшкек болуп, фильтрленүүсү кыйындады. Массанын көбөйүсү, мүмкүн , натрийдин арсенаты концентраттагы эрүүчү кальцийдин туздары менен аракеттенип эрибеген кальцийдин арсенаттарынын пайда кылгандыгы менен байланыштуу.

Жегичтик ажыратууда алтынмышьяк кенинин концентратынан 0,28 % мышьяк кетирилген, демек, бул ыкманы мышьякты чыгарууга колдонууга болбойт.

Корутундулар:

- Иштамберди корунун алтынмышьяк кармаган кенин концентратынын кычкылдандыруучу күйгүзүүсүндө (500^{0}С, 5 саат) 82 % мышьяк келтирилген. Мында, жеңил учуучу мышьяктын As_2O_3 оксиди пайда болуп, айлана-чөйрөгө чоң зыян келтириши мүмкүн;
- Концентратты 58 %-түү азот кислотасы менен иштеткенде, коопсуз мышьяк кислотасына (H_3AsO_4) өткөн мышьяктын 90,72 % -ти кетирилген;
- Концентратты 40%-түү NaOH жегичинин эритмеси менен иштеткенде, болгону 0,28 % мышьяк кетирилген.
- Мышьякты алтынмышьяк кендеринин концентраттарынан кетирүүгө колдонгон ыкмалары салыштырганда, мындай жыйынтыкка келүү болот:

эң эффективдүү ыкма – бул 90,72 % мышьякты кетирген концентратты кислоталык ажыратуу ыкмасы.

Адабияттын тизмеси

1. Зиканова Т.А. Арсенопириттик концентраттар мышьякты сульфид түрүндө алып чыгуу менен аларды зыянсыздандыруу жана утилизациялоо, Автореферат, Караганда, 2002 ж.

2. Копылов Н.И. Минералдык сырьену кайрадан иштеткендеги мышьяктын көйгөйлөрү, Копылов Н.И., Каменский Ю.Р. М.: “Химия туруктуу өндүрүүнүн кызыкчылыгында”, 1997, 5 т., №3.

3. Лодейщиков В.В., Стахеев И.С., Василькова Н.А. жана башкалар. Чет өлкөдөгү кенден алтынды алып чыгаруусунун техникасы жана технологиясы, В.В. Лодейщиковдун жалпы редакциясында - М–: Металлургия,1973 ж-288 б.