DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 2, 2020

ХИМИЯ ИЛИМДЕРИ
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ
CHEMICAL SCIENCES

Шаршенбек кызы А., Кочкорова З.Б., Мурзубраимов Б.М.

ЧОКО-БУЛАК АЙМАГЫНДАГЫ КАОЛИН ТОПУРАГЫН КҮКҮРТ, АЗОТ ЖАНА ТУЗ КИСЛОТАЛАРЫ МЕНЕН ИШТЕТҮҮ

Шаршенбек кызы А., Кочкорова З.Б., Мурзубраимов Б.М.

РАЗЛОЖЕНИЕ КАОЛИНОВОЙ ГЛИНЫ ЧОКО-БУЛАКСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ СЕРНОЙ, АЗОТНОЙ И СОЛЯНОЙ КИСЛОТАМИ

Sharshenbek kyzy A., Z.B. Kochkorova, B.M. Murzubraimov

DECOMPOSITION OF KAOLIN CLAY OF CHOKO-BULAK DEPOSIT WITH SULFURIC, NITRIC AND HYDROLIC ACIDS

УДК: 546.623÷591.272

Глиноземди алуу максатында Чоко-Булак аймагында жайгашкан күйгүзүлгөн каолин топурагынын күкүрт, азот жана туз кислоталарындагы ажыроосу боюнча изилдөөлөр жүргүзүлдү. Күйгүзүлгөн каолин топурагынан алюминийди жана темирди алууда кислотанын концентрациясынын таасири изилденди. Кислоталык ажыроо процессинде каолин топурагынан алюминийдин жана темирдин эритмеге бөлүнүп чыгуусуна кислотанын концентрациясы түздөн-түз таасир тийгизгендиги көрсөтүлдү. 60%дуу күкүрт, 40% дуу азот жана 25% дуу туз кислотасынын концентрациясында алюминийдин эритмеге максималдуу бөлүнүп чыгуусу болуп, анын бөлүнүп чыгуу даражасы оксидине карата эсептегенде 91,0%, 82,4 жана 86,7%ды түзөөрү көрсөтүлдү. Күкүрт, азот жана туз кислоталардын оптималдуу концентрациясында темирдин максималдуу бөлүнүп чыгуу даражасы оксидине карата эсептегенде 57,2%, 60,3% жана 54,6%ды түзөөрү көрсөтүлдү. Каолин топурагын күкүрттүү кислоталык иштетүүнүн мисалында топурактын дисперстүүлүгү алюминий менен темирдин бөлүнүп чыгуусуна тийгизген таасири изилденди. Кислоталык иштетүү процессинде каолин топурагынын бөлүкчөлөрүнүн өлчөмү 0,20-0,25 мм болуусунун зарылдыгы көрсөтүлдү.

Негизги сөздөр: *каолин топурагы, термикалык иштетүү, кислоталык иштетүү, күкүрт кислотасы, азот кислотасы, туз кислотасы, алюминий оксиди, темир оксиди.*

Проведены исследования по разложению обожженной каолиновой глины Чоко-Булакского месторождения серной, азотной и соляной кислотами с целью получения глинозема. Показано, что концентрация кислоты оказывает существенное влияние на извлечение алюминия и железа в раствор из каолиновой глины. Показано, что при 60%-ной концентрации серной кислоты, 40%-ной концентрации азотной кислоты и 25%-ной концентрации соляной кислоты происходит максимальное извлечение алюминия в раствор, где степень извлечения алюминия в пересчете на оксид составляет 91,0%, 82,4% и 86,7%, соответственно. Показано, что при оптимальной концентрации серной, азотной и соляной кислот максимальная степень извлечение железа в пересчете на оксид составляет 57,2%, 60,3% и 54,6%, соответственно. На примере сернокислотной обработки каолиновой глины изучено влияние дисперсности глины на эффективность извлечения алюминия в раствор. Выявлено, что достаточное извлечение алюминия в раствор при меньшем содержании железа получается при кислотной обработке обожженной каолиновой глины с размером частиц 0,20-0,25 мм.

Ключевые слова: *каолиновая глина, термическая обработка, кислотная обработка, серная кислота, азотная кислота, соляная кислота, оксид алюминия, оксид железа.*

Research on the decomposition of burned kaolin clay from the Choko-Bulak deposit of sulfuric, nitric and hydrochloric acids in order to obtain alumina has been carried out. It is shown that the acid concentration has a significant effect on the extraction of aluminum and iron into solution from kaolin clay. It is shown that at a 60% concentration of sulfuric acid, 40% concentration of nitric acid and 25%

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

concentration of hydrochloric acid, the maximum extraction of aluminum into the solution occurs, where the degree of extraction of aluminum in terms of oxide is 91.0%, 82.4% and 86.7%, respectively. It is shown that at the optimal concentration of sulfuric, nitric and hydrochloric acids, the maximum degree of extraction of iron in terms of oxide is 57.2%, 60.3% and 54.6%, respectively. Using the example of sulfuric acid treatment of kaolin clay, the effect of clay dispersion on the efficiency of extracting aluminum into solution was studied. It was found that a sufficient extraction of aluminum into a solution with lower iron content is obtained by acid treatment of baked kaolin clay with a particle size of 0.20 - 0.25 mm.

Key words: *kaolin clay, thermal treatment, acid treatment, sulfuric acid, nitric acid, hydrochloric acid, aluminum oxide, iron oxide.*

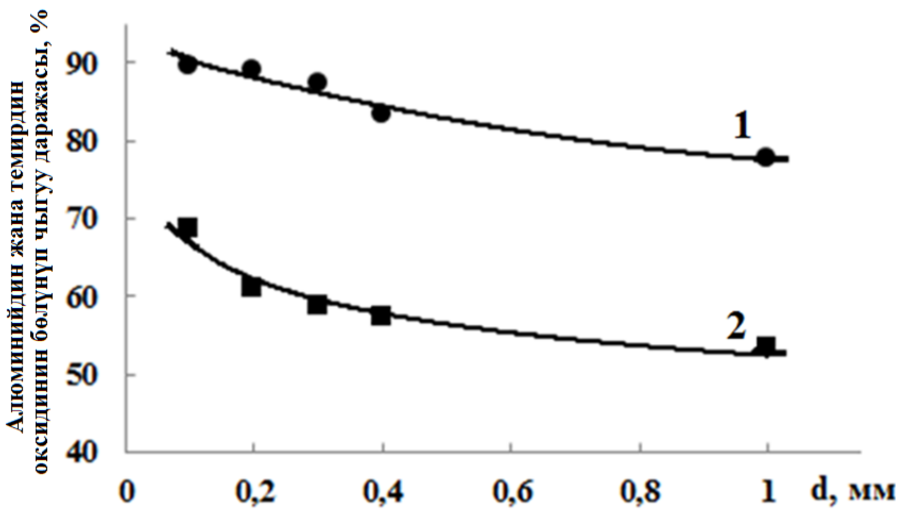
Бул эмгекте, кислоталардын каолин топурагынын ажыроо процессине тийгизген таасирин изилдөө максатында, Чоко-Булак аймагындагы каолин топурагын күкүрт, азот жана туз кислоталары менен кислоталык иштетүүдөгү изилдөөлөрдүн жыйынтыктары келтирилген. Аталган аймактагы каолин топурагы Ысык-Көл облусунун Тоң районундагы Бөкөнбаев айылында жайгашкан [1].

Алюмосиликаттардын кислоталык ажыроо процессине таасир тийгизүүчү маанилүү факторлордун бири болуп алардын дисперстүүлүгү экендиги белгилүү. Ошондуктан, изилденүүчү күйгүзүлгөн түрдүү дисперстүүлүктөгү каолин топурагын күкүрт кислотасы менен иштетүү боюнча тажрыйбалар жүргүзүлдү.

Алгач изилденүүчү каолин топурагы майдаланып, андан кийин көзөнөктөрү 0,1; 0,25; 0,315; 0,4 жана 1,0 мм болгон электен өткөрүлдү. Даярдалган каолин топурагы 650°С температурада муфель мешинде (СНОЛ 1,6.2,5.1/11.И2) эки саат убакытта күйгүзүлдү. Күйгүзүү температурасы жана термикалык иштетүү убактысы, ошондой эле күкүрт кислоталык иштетүүнүн шарты, жакында жарыяланган иштеги [2] ыкма менен жүргүзүлдү. Күйгүзүлгөн каолин топурагы 60%дуу концентрациядагы күкүрт кислотасы менен, катуу жана суюк фазанын (К:С) 1:2,2 салмактык катышында, 100°С температурада 60 мүнөт иштетилди. Каолин топурагын ажыратуудан кийин алынган кислоталык эритмеде алюминийдин саны оксидине эсептөө менен комплексонометриялык ыкма [3], ал эми темирдин саны оксидине эсептөө менен колориметриялык ыкма колдонулду [4].

Силикаттык анализдин усулу [5] боюнча аныкталган каолин топурагынын күйгүзүлгөн үлгүсүнүн химиялык курамы төмөнкүчө: SiO_2 55,04%, Al_2O_3 39,77%, Fe_2O_3 1,31%, CaO 1,18%, MgO 0,57%, Na_2O 0,69% жана K_2O 0,39%.

1-сүрөттө алюминий жана темир оксиддинин бөлүнүп чыгуу даражасына каолин топурагынын дисперстүүлүгүнүн таасирин изилдөөлөрдүн жыйынтыгы көрсөтүлгөн.



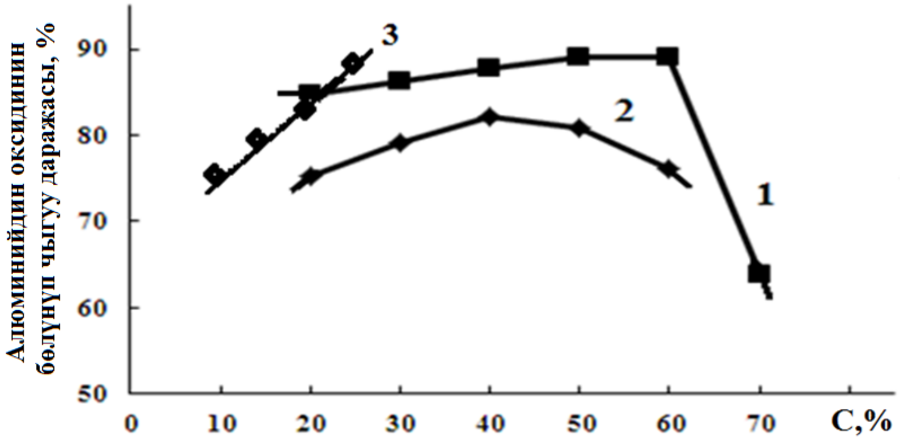
1-сүрөт. Алюминий (1) жана темир (2) оксиддинин бөлүнүп чыгуу даражасынын каолин топурагынын дисперстүүлүгүнө болгон көз карандылыгы.

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

Сүрөттөн көрүнүп тургандай, каолин топурагынын дисперстүүлүгү алюминий менен темирдин эритмеге бөлүнүүсүндөгү процесске кандайдыр бир деңгээлде таасир этет. Каолин топурагын кислота менен иштетүүдө анын бөлүкчөлөрүнүн өлчөмү 0,1 ден 0,3 ммге чейин болсо, эритмеге алюминийдин оксидинин бөлүнүп чыгуу даражасынын бир аз гана жогорулашы байкалат, ал эми бөлүкчөлөрдүн өлчөмү 0,4 мм жогору болгондо, алюминийдин оксидинин бөлүнүп чыгуу даражасы байкалаарлык төмөндөйт. 0,1 мм өлчөмдөгү бөлүкчөлөрү бар каолин топурагына салыштырмалуу бөлүкчөлөрүнүн өлчөмү 0,4 жана 1,0 мм болгон каолин топурагынан алюминийдин оксидинин бөлүнүп чыгуу даражасы 5,9 жана 7,9%га тиешелүү төмөндөшү байкалды.

Каолин топурагынын дисперстүүлүгү кислоталык иштетүү процессинде темирдин эритмеге бөлүнүп чыгуусуна өзгөчө таасир этет. Тагыраак айтканда, бөлүкчөлөрдүн өлчөмү 0,1 мм болгон каолин топурагын кислота менен ажыратууда Fe_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасы 68,7% ды түзсө, ал эми бөлүкчөлөрдүн өлчөмү 1,0 мм болгондо оксиддин бөлүнүп чыгуу даражасы 53,0%га чейин төмөндөйт. Жогоруда көрсөтүлгөн маалыматтардын негизинде кислоталык иштетүү процессинде каолин топурагынын бөлүкчөлөрүнүн өлчөмү 0,20-0,25 ммден ашпоосу зарыл, мында кислоталык эритмеде бөлүнүп чыккан темирдин санын аз болушу менен алюминийдин эритмеге бөлүнүүсү көбүрөөк болот.

Каолин топурагын күкүрт, азот жана туз кислоталары менен иштетүү боюнча жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыктары 2-сүрөттө көрсөтүлгөн. Каолин топурагы күкүрт кислотасынын 20%дан 70%га чейинки концентрациясы, азот кислотасынын 20%дан 60%га чейинки концентрациясы жана туз кислотасынын 10% дан 25% га чейинки концентрациясы менен иштетилди. Күкүрт кислотасы менен иштетүү учурунда реакциялык аралашмадагы суюк жана катуу фазанын (К:С) оптималдуу салмактык катышы 2,2 : 1, азот кислотасы менен - 3,7 : 1 жана туз кислотасы менен болгон учурда – 1 : 1 болду.



2-сүрөт. Алюминий жана темир оксиддинин бөлүнүп чыгуу даражасынын күкүрт (1), азот (2) жана туз (3) кислоталардын кислоталардын концентрациясына болгон көз карандылыгы.

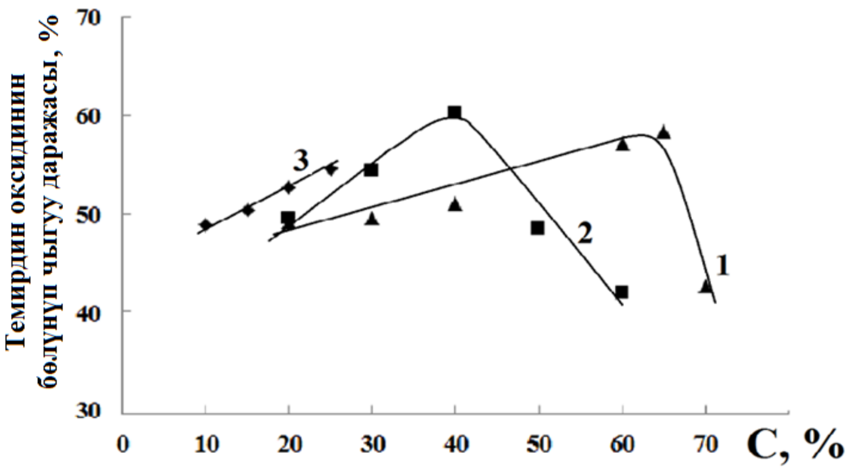
Сүрөттөн көрүнүп тургандай, каолин топурагын күкүрт жана азот кислотасы менен иштетүүдө эритмеге жетиштүү Al_2O_3 бөлүнүп чыгуусу 20% дуу концентрациядагы кислотадан башталса, ал эми туз кислотасы менен 10%дуу концентрацияда башталат, мында күйгүзүлгөн каолин топурагын күкүрт жана азот кислотасы менен иштетүүдө Al_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасы 84,7% жана 80,3%ды түзсө, ал эми туз кислотасы менен иштетүүдө - 77,6%ды түздү. Күкүрт жана азот кислоталарынын концентрациясынын андан ары жогорулашы эритмедеги Al_2O_3 санынын көбөйүшүнө алып келет. Күкүрт кислотасынын 60%дуу концен-

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

трациясында жана азот кислотасынын 40%дуу концентрациясында Al_2O_3 максималдуу (91,0 жана 82,4%) бөлүнүп чыгуусу болду. Күкүрт кислотасынын 70% дан жогору концентрациясында жана азот кислотасынын 40% дан жогорку концентрациясында каолин топурагынан Al_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасынын (63,9 жана 76,1% га) төмөндөшү байкалды. Мындай болуп өзгөрүү каолин топурагын кислота менен иштетүүдө кислоталык эритмеде алюминийдин аз эрүүчү бирикмелеринин $Al_2(SO_4)_3{\cdot}5H_2SO_4$ и $Al_2O_3{\cdot}3N_2O_5{\cdot}8H_2O$ пайда болушу менен түшүндүрүүгө болот [6].

Туз кислотасынын изилденген концентрациянын интервалында каолин топурагынан Al_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасынын акырындап жогорулашы байкалып, туз кислотасынын 25% дуу концентрациясында Al_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасы 86,7% га жетти. Күйгүзүлгөн каолин топурагы күкүрт жана туз кислоталарында жакшыраак ажыроого дуушар боло тургандыгын белгилей кетүү керек. Мунун далили болуп, азот, күкүрт жана туз кислоталарынын бирдей концентрациясында (мисалы, 25%дуу концентрацияда) каолин топурагынан Al_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасы 78,5, 86,4 жана 86,7% га жеткен.

3-сүрөттө күйгүзүлгөн каолин топурагынан Fe_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасынын кислоталардын концентрациясына болгон көз карандылыгы көрсөтүлгөн.



3-сүрөт. Күйгүзүлгөн каолин топурагынан Fe_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасынын күкүрт (1), азот (2) жана туз (3) кислоталардын концентрациясына болгон көз карандылыгы.

Каолин топурагын күкүрт, азот жана туз кислоталары менен иштетүүдө эритмеге алюминийдин бөлүнүүсү менен катар темир да бөлүнүп чыгат. Кислотанын 20%дуу концентрациясынан баштап Fe_2O_3 бөлүнүп чыгуу даражасы 48,9-49,6%га чейин жетет. Күкүрт кислотасынын концентрациясын 65%дуу концентрацияга чейин жана азот кислотасынын концентрациясын 40%дуу концентрацияга чейин жогорулатуу эритмедеги темирдин санынын көбөйүшүнө алып келет, көрсөтүлгөн кислоталардын концентрациясында Fe_2O_3 нин эритмеге бөлүнүүсү максималдуу болуп, анын бөлүнүп чыгуу даражасы күкүрт кислотасын колдонууда 58,4%га, ал эми азот кислотасын колдонууда 60,3%га чейин жетет. Андан ары кислотанын концентрациясын жогорулатуу эритмедеги темирдин санын кескин азайышына алып келди. Тагыраак айтканда, темирдин максималдуу бөлүнүүсүндөгү кислоталардын концентрациясына салыштырганда күкүрт кислотасынын концентрациясын 70%га чейин жогорулатуу Fe_2O_3нин бөлүнүп чыгуу даражасынын 14,5%га азайышы болсо, ал эми азот кислотасынын концентрациясын 60%га жогорулатууда − 18,3%га төмөндөшү болду. Туз кислотасын колдонууда изилденген концентрациянын интервалында темирдин эритмеге өтүүсү акырындык менен жогорулайт. Каолин топурагын туз кислотасы менен иштетүүдө кислотасынын концентрациясын

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

10%дан 25%га жогорулатуу Fe_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасынын 5,7%га көбөйгөндүгү байкалды. Изилдөөлөрдөн көрүнүп тургандай күкүрт кислотасына караганда азот жана туз кислотасы темирдин эритмеге бөлүнүүсүнө эффективдүү таасир эткендигин айтууга болот. Тагыраак айтканда, эгер күйгүзүлгөн каолин топурагын 25%дуу күкүрт кислотасы менен иштетүүдө Fe_2O_3 нин бөлүнүп чыгуу даражасы 49,2% ды түзсө, ал эми азот жана туз кислотасын колдонууда - 52,8 жана 54,5%га чейин жетет.

Ошентип, жогоруда айтылгандарды төмөнкүчө жыйынтыктасак болот. Каолин топурагын кислота менен иштетүүдө анын бөлүкчөлөрүнүн өлчөмү 0,20-0,25 мм болуусу зарыл. Каолин топурагынан алюминийди бөлүп алууда күкүрттүү кислоталык ыкманы колдонгондо эффективдүү болот, мында кислоталык эритмеге азыраак сандагы темирдин бирикмелеринин өтүүсүнүн болгондугу байкалды.

Адабияттар:

1. Сивак А.С. Справочник. Отчет тематической партии по глинам за 1944 г. / А.С. Сивак. - Фрунзе, 1946.
2. Мурзубраимов Б.М., Кочкорова З.Б., Шаршенбек кызы А., Калчаева Б.Ш. Кислотное разложение термически обработанной каолиновой глины Чоко-Булакского месторождения. // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. - 2017.- №7. - С. 137-139.
3. Сочеванова М.М. Ускоренный анализ горных пород с применением комплексонометрии / М.М. Сочеванова. - М.: Наука. 1969. – 160 с.
4. Сендел Е. Колориметрические методы определения следов металлов / Е.Сендел. - М.: Изд. Мир. 1964. - 904 с.
5. Пономарев А.И. Методы химического анализа силикатных и карбонатных горных пород / А.И. Пономарев. - М.: Изд.АНСССР. 1961. - 414 с.
6. Шварцман Б.Х. Кислотные методы переработки глиноземсодержащего сырья / Б.Х. Шварцман. - М., 1964. - 82 с.