ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME - 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 9

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

DOLOMIT ALDEGIDLARNI EKSTRAKTSIYA BILAN DAVOLASH, KEYINCHALIK MAGNIY O‘Z ICHIGA OLGAN KOMPONENTLAR ERITMASIDA DAVOLASH

M.M.Rajabova
Buxoro davlat texnika universiteti doktoranti, O‘zbekiston Respublikasi
E-mail: rajabovamadinabonu0@gmail.com
A.A.Xaydarov
Texnika fanlari doktori, Buxoro davlat texnika universiteti professori, O‘zbekiston Respublikasi

Annotatsiya. Mazkur tadqiqot ishida Navoiy viloyati Navbaxor konidan olingan dolomit namunalarini nitrat kislotada parchalash orqali magniyni ajratib olish jarayonining o‘rganish natijalari keltirilgan. Tadqiqotda dolomitni turli konsentratsiyali (30–55 %) nitrat kislota eritmalarida hamda kislota sarfining 50–140 stexiometrik me’yorlarida qayta ishlash jarayonlari laboratoriya sharoitida amalga oshirildi. Olingan reaksion aralashmalar tarkibida kalsiy va magniy oksidlarining umumiy hamda suvda eruvchan shakllari, shuningdek karbonatsizlanish darajasi kompleks analitik usullar orqali aniqlandi. Tajriba natijalariga ko‘ra, 35-40% konsentratsiyali nitrat kislota dolomitning barqaror parchalanishini ta’minlashi, kislota sarfining 110-120 stexiometrik me’yorida esa magniy birikmalarining suvda eruvchan shaklga o‘tishi 90-95 % gacha yetishi, reaksion aralashmaning texnologik qayta ishlash xossalarini saqlab qolishi bilan maqbul sharoit deb baholandi.

Kalit so‘zlar: dolomit, nitrat kislota, kislotali parchalash, magniy ajratib olish, stexiometrik me’yor, kislota konsentratsiyasi.

Аннотация. В данной исследовательской работе представлены результаты изучения процесса извлечения магния азотнокислотным разложением образцов доломита из месторождения Навбахор Навоийской области. В исследовании процессы переработки доломита проводились в лабораторных условиях в растворах азотной кислоты различной концентрации (30–55%) и при стехиометрических нормах расхода кислоты 50–140. Общие и водорастворимые формы оксидов кальция и магния в составе полученных реакционных смесей, а также степень декарбонизации определялись комплексными аналитическими методами. По результатам экспериментов установлено, что азотная кислота в концентрации 35-40% обеспечивает стабильное разложение доломита, а при стехиометрической норме расхода кислоты 110-120 переход соединений магния в водорастворимую форму достигает 90-95%, что оценивается как оптимальные условия при сохранении технологических свойств реакционной смеси.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: доломит, азотная кислота, кислотное разложение, извлечение магния, стехиометрическая норма, концентрация кислоты.

Abstract. This research paper presents the results of studying the process of magnesium extraction by nitric acid decomposition of dolomite samples from the Navbahor deposit in the Navoi region. In the study, dolomite processing processes were conducted under laboratory conditions in nitric acid solutions of various concentrations (30–55%) and at stechiometric acid consumption rates of 50–140. The general and water-soluble forms of calcium and magnesium oxides in the resulting reaction mixtures, as well as the degree of decarbonization, were determined using complex analytical methods. According to the experimental results, it was established that nitric acid at a concentration of 35-40% ensures the stable decomposition of dolomite, and at a stechiometric acid consumption rate of 110-120, the transition of magnesium compounds to a water-soluble form reaches 90-95%, which is assessed as optimal conditions for maintaining the technological properties of the reaction mixture.

Keywords: dolomite, nitric acid, acid decomposition, magnesium extraction, stoichiometric norm, acid concentration.

KIRISH.

So‘nggi yillarda jahon miqyosida mineral xomashyolarni kompleks qayta ishlash, ulardan yuqori qo‘shimcha qiymatli noorganik mahsulotlar olish hamda chiqindisiz texnologiyalarni ishlab chiqish masalalari strategik ahamiyat kasb etmoqda. Ayniqsa, kalsiy va magniy saqlovchi mineral xomashyolar kimyo, metallurgiya, qurilish materiallari sanoati, qishloq xo‘jaligi hamda atrof-muhitni muhofaza qilish texnologiyalarida keng qo‘llanilishi bilan alohida ilmiy-amaliy qiziqish uyg‘otmoqda.

Kalsiy va magniy saqlovchi karbonat minerallarini kompleks qayta ishlash, ulardan yuqori qo‘shimcha qiymatli noorganik mahsulotlar olish hamda chiqindisiz texnologiyalar ishlab chiqish masalasi so‘nggi o‘n yilliklarda jahon ilmiy jamoatchiligining diqqat markazida bo‘lib kelmoqda. Ayniqsa, dolomit mineralini kimyoviy va termokimyoviy usullarda qayta ishlash orqali Mg va Ca birikmalarini selektiv ajratib olish, ular asosida sorbentlar, koagulyantlar, o‘g‘itlar va funksional materiallar sintez qilish bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan[1].

Dolomit $CaMg(CO_3)_2$ formulali ikki karbonatli mineral bo‘lib, uning kristall panjarasida kalsiy va magniy ionlari izomorf joylashgan. Uning ushbu xususiyati mineralni selektiv eritish va fazaviy ajratishni murakkablashtiradi. Bir qator tadqiqotlarda dolomitni to‘g‘ridan to‘g‘ri kislotalarda parchalashda Ca va Mg ionlarining bir vaqtda eritmaga o‘tishi qayd etilgan. Dolomitni qayta ishlashning eng keng tarqalgan usullaridan biri termik dekarbonizatsiya hisoblanadi. 800–950 °C haroratda dolomit CaO va MgO ga parchalanadi. Biroq ko‘plab mualliflar bu

ISSN 3030-3907

usulning energiya sarfi yuqori ekanligini, CO_2 chiqindilari katta hajmda ajralib chiqishini va CaO hamda MgO ni keyinchalik selektiv ajratish murakkabligini ta'kidlaydilar. Shu bois past haroratli kislotali qayta ishlash usullari ilmiy va amaliy jihatdan ustun deb baholanmoqda[2,3].

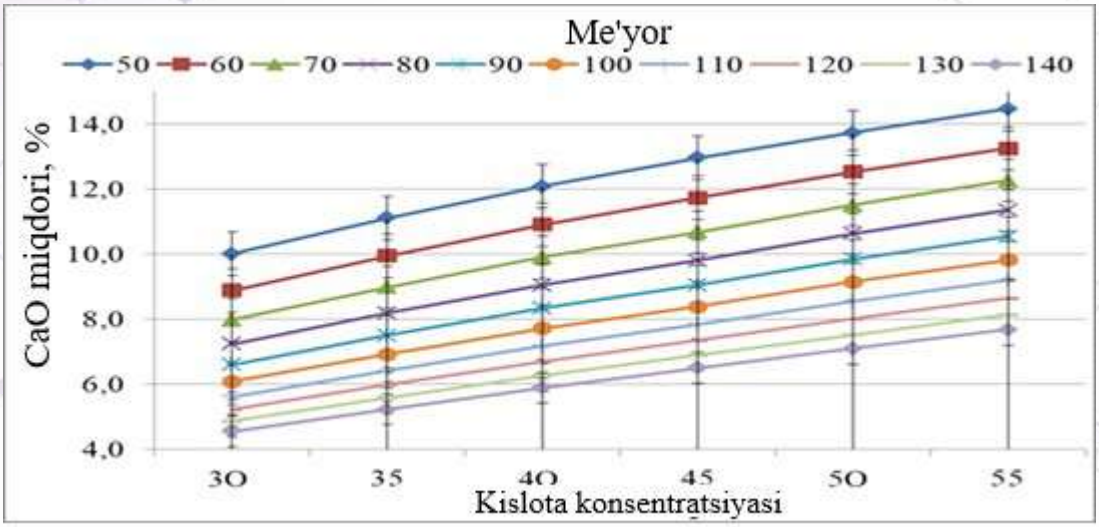
Kislotali parchalash bo'yicha ilmiy tadqiqotlar asosan HCl, H_2SO_4 va HNO_3 kislotalarini qo'llashga bag'ishlangan. Xlorid kislota dolomitni tez eritishi bilan ajralib turadi, ammo $CaCl_2$ va $MgCl_2$ eritmalarini keyinchalik ajratish qo'shimcha reagentlar talab qiladi. Sulfat kislotada parchalashda $CaSO_4$ cho'kmasi hosil bo'lib, Mg^{2+} ni eritmada qoldirish imkonini beradi, biroq gips hosil bo'lishi filtratsiya jarayonini murakkablashtiradi. Nitrat kislota esa dolomitni parchalashda bir qator texnologik afzalliklarga ega. Ilmiy manbalarda qayd etilishicha, HNO_3 yuqori dissotsiatsiya darajasiga ega bo'lib, karbonat minerallarini to'liq eritish qobiliyati bilan ajralib turadi. Reaksiya natijasida hosil bo'luvchi $Ca(NO_3)_2$ va $Mg(NO_3)_2$ yuqori eruvchanlikka ega bo'lib, eritma fazasida barqaror saqlanadi. Bu esa selektiv cho'ktirish yoki qayta kristallash orqali Mg ni ajratishni yengillashtiradi. Qator tadqiqotlarda dolomitni nitrat kislotada parchalash kinetikasi o'rganilgan. Biroq yuqori konsentratsiyali kislotalarda reaksiya muhitida ortiqcha kislota qolishi, nitrat tuzlarining kristallanish xususiyatlari o'zgarishi mumkinligi ta'kidlangan[4-6].

Yuqoridagilardan kelib chiqib mazkur tadqiqot ishi dolomitni nitrat kislotada turli konsentratsiya va stexiometrik me'yorlarda parchalash, Ca va Mg oksidlarining umumiy hamda suvda eruvchan shakllarini aniqlash, karbonatsizlanish jarayonini baholash hamda magniyni selektiv ajratishning ilmiy-texnologik asoslarini ishlab chiqishga qaratilgan.

Tadqiqot obyekti sifatida Navoiy viloyati Navbaxor konidan olingan mahalliy dolomit xomashyosi qo'llanildi. Namunalar laboratoriya sharoitida quritilib, sharli tegirmonda maydalandi va 0,25 mm dan kichik fraksiyagacha ajratildi. Dolomitning kimyoviy tarkibi klassik kimyoviy tahlil usullari orqali aniqlanib, tarkibida CaO- 28,67 %, MgO- 18,42 % , CO_2- 42,57 % miqdorda, qo'shimcha komponentlar sifatida SiO_2 -3,26 %, Al_2O_3 - 1,12 %, Fe_2O_3- 1,24 %, SO_3 -1,37 %, H_2O -1,90 % miqdorda va boshqa aralashmalar - 1,45 % miqdorda mavjudligi aniqlandi. Dolomitni kislotali parchalash jarayonini o'rganish maqsadida 30, 35, 40, 45, 50 va 55 % konsentratsiyali nitrat kislotasi eritmalari konsentrlangan kislotani suyultirish orqali tayyorlandi. Kislotali parchalash tajribalari mexanik aralashtirgich bilan jihozlangan shishali reaktorlarda amalga oshirildi. Reaksiya jarayoni 25–30°C haroratda 30-40 daqiqa davomida olib borildi. Jarayon tugagach, reaksion aralashma namunalarida kalsiy va magniy oksidlarining umumiy hamda suvda eruvchan shakllari kompleksonometrik titrlash

ISSN 3030-3907

usuli orqali aniqlandi. Barcha tajribalar ikki marta takrorlanib, natijalarning o‘rtacha qiymatlari statistik qayta ishlandi.

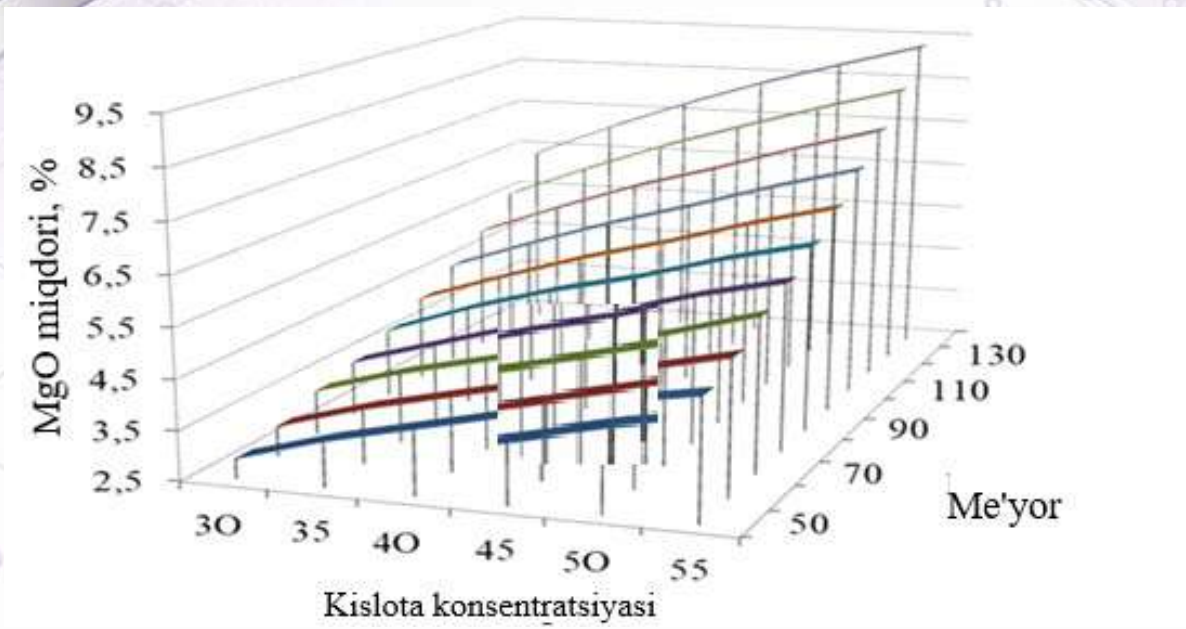


1-rasm. Dolomitni nitrat kislotada parchalashda hosil bo‘lgan reaksion aralashma tarkibidagi kalsiy oksidi umumiy miqdori o‘zgarishining kislota konsentratsiyasi va uning stexiometrik me’yoriga bog‘liqligi.

1-rasmda dolomitni nitrat kislotada parchalash jarayonida hosil bo‘lgan reaksion aralashma tarkibidagi kalsiy oksidi miqdorining kislota konsentratsiyasi va uning stexiometrik sarf me’yoriga bog‘liq holda o‘zgarishida, kislota konsentratsiyasi 30 % dan 55 % gacha oshirilganda barcha stexiometrik me’yorlarda CaO miqdorining ortishi kuzatilgan. Masalan, 50 % stexiometrik me’yorda CaO miqdori 30 % konsentratsiyali kislotada 10,01 % ni tashkil etgan bo‘lsa, 55 % konsentratsiyada 14,45 % gacha oshgan, ya’ni qariyb 1,44 barobar o‘sish qayd etilgan.

Bunda kislota konsentratsiyasi oshishi bilan qo‘shiladigan kislota miqdori kamayib borishiga bog‘liqdir. Shu bilan birga, kislota sarfi stexiometrik me’yorga oshgan sari reaksion aralashmadagi CaO ulushi pasayib boradi. 30 % konsentratsiyali kislotada 50 me’yordan 140 % gacha oshirilganda CaO 10,01 % dan 4,55 % gacha kamaygan. Bu holat me’yor ortishi bilan qo‘shilayotgan kislota miqdori ortib aralashmada dolomit komponentlarini pasayishiga olib keladi (2-rasm).

ISSN 3030-3907



2-rasm. Dolomitni nitrat kislotada parchalashda hosil bo‘lgan reaksion aralashma tarkibidagi magniy oksidi umumiy miqdori o‘zgarishining kislota konsentratsiyasi va uning stexiometrik me’yoriga bog‘liqligi.

Magniy oksidi (MgO) umumiy miqdorining kislota konsentratsiyasi hamda uning stexiometrik sarf me’yoriga bog‘liq ravishda qonuniyatli o‘zgarishi, kislota konsentratsiyasi 30 % dan 55 % gacha oshirilganda barcha stexiometrik me’yorlarda MgO miqdorining ortishi kuzatiladi. Masalan, 50 % stexiometrik me’yorda MgO miqdori 30 % kislotada 6,43 % ni tashkil etgan bo‘lsa, 55 % konsentratsiyada 9,28 % gacha oshgan. Shu bilan birga, kislota sarfi stexiometrik me’yorga nisbatan oshirilgan sari reaksion aralashmada MgO ulushining kamayishi aniqlandi. 30 % konsentratsiyali kislotada me’yor 50 % dan 140 % gacha oshirilganda MgO 6,43 % dan 2,93 % gacha pasaygan. Bu holat kislota sarfi ortishi natijasida reaksion massa tarkibida kislota ulushi ortib, dolomitning mineral komponentlari, jumladan magniy birikmalari nisbiy miqdorining kamayishi bilan izohlanadi.

Keltirilgan ma’lumotlar dolomitni nitrat kislotada parchalash jarayonida hosil bo‘lgan reaksion aralashma tarkibidagi magniy oksidining suvda eruvchan shakl ulushi umumiy MgO miqdoriga nisbatan kislota konsentratsiyasi va stexiometrik me’yorga bog‘liq holda o‘rganilganda, bir xil stexiometrik me’yor sharoitida kislota konsentratsiyasi 30 % dan 55 % gacha oshirilganda eruvchan MgO ulushining pasayishi kuzatildi. Masalan, 50 % me’yorda bu ko‘rsatkich 42,94 % dan 31,88 % gacha, 100 % me’yorda 89,12 % dan 78,89 % gacha, 140 % me’yorda esa 99,11 % dan 89,96 % gacha kamaygan. Bu holat stexiometrik miqdor o‘zgarmagan holda kislota konsentratsiyasi ortishi natijasida reaksion aralashmaga qo‘shiladigan eritma hajmi, ya’ni suv miqdorining kamayishi, muhitning quyuqlashishi va nitrat tuzlarining qisman kristallogidrat holatda qolib, suv bilan

ISSN 3030-3907

ekstraksiyasi cheklanishi bilan izohlanadi. Aksincha, stexiometrik me'yor 50 % dan 140 % gacha oshirilganda barcha konsentratsiyalarda eruvchan MgO ulushi keskin ortishi qayd etildi, jumladan, 30 % kislotada 42,94 % dan 99,11 % gacha, 55 % da esa 31,88 % dan 89,96 % gacha o'sgan.

Olingan tajriba natijalari tahlili shuni ko'rsatdiki, kislota konsentratsiyasi ortishi parchalanish jarayonini tezlashtirgan bo'lsa-da, yuqori konsentratsiyalarda reaksion aralashmaning quyuqlashishi, nitrat tuzlarining kristallogidratlanishi va suvda ekstraksiyalanish sharoitlarining yomonlashishi kuzatiladi. Umuman olganda, dolomitni nitrat kislotada parchalash orqali magniyni selektiv ajratib olish jarayoni uchun 35–40 % kislota konsentratsiyasi va 110–120 stexiometrik me'yor eng maqbul texnologik sharoit ekanligi ilmiy-tajribaviy jihatdan asoslandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Hauryliuk A. N., Dormeshkin O. B., Cherches G. K. Physico-chemical features of acid decomposition of dolomite //Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Chemical Series. – 2021. – T. 57. – №. 1. – C. 109-118.
2. Гаврилюк А. Н., Дормешкин О. Б., Черчес Г. Х. Физико-химические особенности кислотного разложения доломита //Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия химических наук. – 2021. – Т. 57. – №. 1. – С. 109-118.
3. Яковлев В. В., Хацринов А. И. Термическое исследование и анализ кинетики процесса разложения доломитов //Вестник Технологического университета. – 2019. – Т. 22. – №. 4. – С. 28-31.
4. Дормешкин О. Б. и др. Получение водорастворимого удобрения-сульфата магния из доломита //Труды БГТУ.№ 3. Химия и технология неорганических веществ. – 2016. – №. 3 (185). – С. 60-68.
5. Хамракулов З. А. Хлорат кальций-магниевый дефолиант на основе доломита //International scientific review. – 2016. – №. 4 (14). – С. 52-54.
6. Михлиев О. А., Мирзакулов Х. Ч., Ёрбобаев Р. Ч. Изучение реологических свойств и скорости фильтрации пульпи образующихся при разложении доломита //Universum: технические науки. – 2024. – Т. 5. – №. 6 (123). – С. 10-15.

ISSN 3030-3907