

TEMIR METALINING NAMUNAVIY ERITMASIDAGI TEMIR IONLARINING DOLOMIT ASOSIDAGI SORBENTLAR YORDAMIDA TOZALASH

Temirov O'.SH., Urunova X.SH., Umirov F.E.
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti
temirov-2021@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada dolomit minerali va fosfor kislotasi turli og'irlik nisbatlarda qo'shib olingan namunalar yordamida oqova suvlar tarkibidagi zararli metallardan tozalashning qulay sharoitlarini aniqlash maqsadida 50 mg/l dan 500 mg/l gacha bo'lgan oldindan tayyorlangan ikki valentli temir sulfatining eritmalaridagi metalni tozalashning maqbul me'yorlari o'rganildi. Bunda olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, tayyorlangan sorbent tarkibida dolomitga nisbatan fosfor kislotasining ortishi, olingan namunalarni tayyorlangan ikki valentli temir sulfatining eritmalariga qo'shilish miqdori ortishi hamda tayyorlangan ikki valentli temir sulfati eritmasining konsentratsiyasi kamayishi bilan tozalanayotgan eritma tarkibidagi metal ionlarining tozalanish darajasi ortganligi aniqlandi.

Kalit so'zlar: Dolomit, fosfor kislota, temir sulfat, sorbent, og'ir metallar.

УДАЛЕНИЕ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ ИЗ РАСТВОРОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ С ПОМОЩЬЮ ОБРАЗЦОВ НА ОСНОВЕ ДОЛОМИТА

Темиров У.Ш., Урунова Х.Ш., Умиров Ф.Э.
Навоийский государственный горно-технологический университет
temirov-2021@mail.ru

Аннотация. В данной статье изучены оптимальные нормы очистки металлов в предварительно приготовленных растворах двухвалентного сульфата железа от 50 мг/л до 500 мг/л с целью определения оптимальных условий очистки вредных металлов в сточных водах с использованием образцов, полученных путем добавления минерала доломита и фосфорной кислоты в различных весовых соотношениях. При этом полученные результаты показали, что при повышении содержания фосфорной кислоты

в приготовленном сорбенте по сравнению с доломитом, увеличении количества добавок полученных образцов в приготовленные растворы двухвалентного сульфата железа, а также снижение концентрации приготовленного раствора двухвалентного сульфата железа определилась степень очистки ионов металлов в очищаемом растворе.

Ключевые слова: Доломит, фосфорная кислота, сульфат железа, сорбент, тяжелые металлы.

REMOVAL OF METAL IONS FROM HEAVY METAL SOLUTIONS USING DOLOMITE-BASED SAMPLES

Temirov U.Sh., Urunova Kh.Sh., Umirov F.E.

Navoi State University of Mining and Technology,

temirov-2021@mail.ru

Abstract: In this article, the optimal standards for the purification of metals in pre-prepared solutions of divalent iron sulfate from 50 mg/l to 500 mg/l are studied in order to determine the optimal conditions for the purification of harmful metals in wastewater using samples obtained by adding the mineral dolomite and phosphoric acid in various weight ratios. At the same time, the results showed that with an increase in the content of phosphoric acid in the prepared sorbent compared with dolomite, an increase in the number of additives of the obtained samples to the prepared solutions of divalent iron sulfate, as well as a decrease in the concentration of the prepared solution of divalent iron sulfate, the degree of purification of metal ions in the purified solution was determined.

Key words: Dolomite, phosphoric acid, iron sulfate, sorbent, heavy metals.

Kirish. Hozirgi kunda ishlab chiqarish korxonalarida mavjud suv tizimlarining zararli metall ionlari bilan ifloslanishi zamonaviy ekologik muammolardan biridir. Ushbu muammoni hal qilish turli xil kompleks yondashuv bilan amalga oshirilishi mumkin. Mavjud oqova suvlarni metall

ionlaridan tozalash uchun cho'ktirish va elektrodializ ion almashinuvi, membranali filtrlash usullari muvaffaqiyatli qo'llaniladi. Shu bilan birga, suv tizimlarida ushbu usullardan foydalanish metall ionlarining pastligi tufayli iqtisodiy jihatdan maqsadsiz va ko'pincha samarali natija bermaydi. Sanoat va qishloq xo'jaligi mahsulotlari, shuningdek tabiiy materiallari (loy minerallari, karbonat va fosfat jinslari) asosida sorbentlar olishda issiqlik bilan ishlov berish, kislota faollashishi, sirt faol moddalar bilan impregnatsiya qilish usullaridan foydalanish eng istiqbolli usullar hisoblanadi va ushbu muammoni hal qilishda muhim rol o'ynaydi [1-4].

Tarkibidagi sintetik va tabiiy kalsiy fosfat saqlagan minerallar hamda apatitlar (gidroksiapatit) og'ir metall ionlarini tozalashda sorbent sifatida foydalanish yaxshi o'rganilgan. Shu bilan birga, sorbsiya xususiyatlarini oshirish uchun ularni modifikatsiyalashning bir qator turli usullari taklif etilgan. Tarkibdagi kalsiy va magniy fosfatlari tutgan minerallar asosida sorbentlar olish va ularni oqova suvlarni tozalashga qaratilgan tadqiqotlar kamroq o'rganiladi, garchi ular polivalent metall ionlariga nisbatan mukammal sorbsion xossalari bilan tavsiflanadi. Bundan tashqari, kalsiy va magniy fosfatlari yuqori sorbsiya-selektiv xususiyatlarga ega, shu sababli og'ir metal ionlariga mavjud suyuq radioaktiv chiqindilarni tozalash uchun ishlatishga imkon beradi. Fosfat sorbentlarini olish uchun tabiiy karbonatli materiallaridan foydalanish mumkin. Dolomitning keng tarqalishini hisobga olsak, u (Ca, Mg)-fosfat sorbentlarini ishlab chiqarish uchun boshlang'ich material sifatida ishlatilishi mumkin. Ma'lumki, dolomit og'ir metallar ionlariga nisbatan sorbsion xususiyatni namoyon qiladi. Shuningdek, turli xil fosfat va karbonatlar asosidagi sorbentlar muhim ahamiyatga ega, chunki ular kislotali oqova suvlarni pH muhitini oshirish uchun ham ishlatilishi mumkin. Dolomit asosida kalsiy va magniy fosfatlarini olishda dolomitning to'liq normada nitrat kislotada parchalash va parchalangan mahsulotdan ammoniy fosfat yordamida kalsiy-magniy fosfatlarning cho'ktirib oladi. Cho'kmalardan ikki va uch valentli metallarga

nisbatan sorbsion qobiliyati bilan ajralib turadigan yuqori samarali sorbentlar olinadi. Lekin ushbu usulda olingan sorbentlar tannarxlari nisbatan yuqori bo‘ladi[5].

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda tabiiy mineral xom ashyolar asosida sorbentlar olish va olingan namunalardan foydalanib oqova suvlar tarkibidagi og‘ir metallarni tozalashning qulay sharoitlarini aniqlash tadqiqotlarini amalga oshirish zarurdir.

Metodik qismi. Ushbu ishda tabiiy dolomitdan fosfor kislotasi yordamida fosfat sorbentlarini sintez qilish hamda olingan namunalardan foydalanib og‘ir metallar bilan zararlangan suvlarni tozalashning maqbul me‘yorlarini aniqlash bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi. Tadqiqot davomida dolomit mineraliga 25 % fosfor kislotasi 100 : 5; 100 : 10; 100 : 15; 100 : 20; 100 : 25; 100 : 30; 100 : 35; 100 : 40; 100 : 45 va 100 : 50 og‘irlik nisbatlarda qo‘shib namunalar olindi. Olingan namunalar yordamida oqova suvlar tarkibidagi zararli metallarni tozalashning qulay sharoitlarini aniqlash maqsadida 50 mg/l dan 500 mg/l gacha bo‘lgan oldindan tayyorlangan ikki valentli temir sulfatining eritmalaridagi metalni tozalashning maqbul me‘yorlari o‘rganildi. Bunda laboratoriyada tayyorlangan boshlang‘ich va olingan sorbent asosida tozalangan suvlar tarkibidagi temir ionlarining umumiy miqdorlari o‘rganildi [6].

Olingan natijalar O‘rganish natijalari shuni ko‘rsatdiki, tayyorlangan sorbent tarkibida dolomitga nisbatan fosfor kislotasining ortishi, olingan namunalarni tayyorlangan ikki valentli temir sulfatining eritmalariga qo‘shilish miqdori ortishi bilan tozalanayotgan eritma tarkibidagi metall ionlarining tozalanish darajasi ortganligi aniqlandi. Masalan tarkibida dolomit va fosfor kislotasining 100 : 5 og‘irlik nisbatida olingan namuna 1kg/m³ qo‘shilganda ikki valentli temir sulfatining 100 mg/l konsentratsiyali eritmasidagi temir metalining 30,5 mg/l ga 100 : 20 og‘irlik nisbatida olingan namuna qo‘shilganda 19,4 mg/l, 100 : 40 og‘irlik nisbatda qo‘shilganda esa mos ravishda 13,3 mg/l gacha kamayganligi aniqlandi. Shuningdek tayyorlangan ikki valentli temir sulfatining

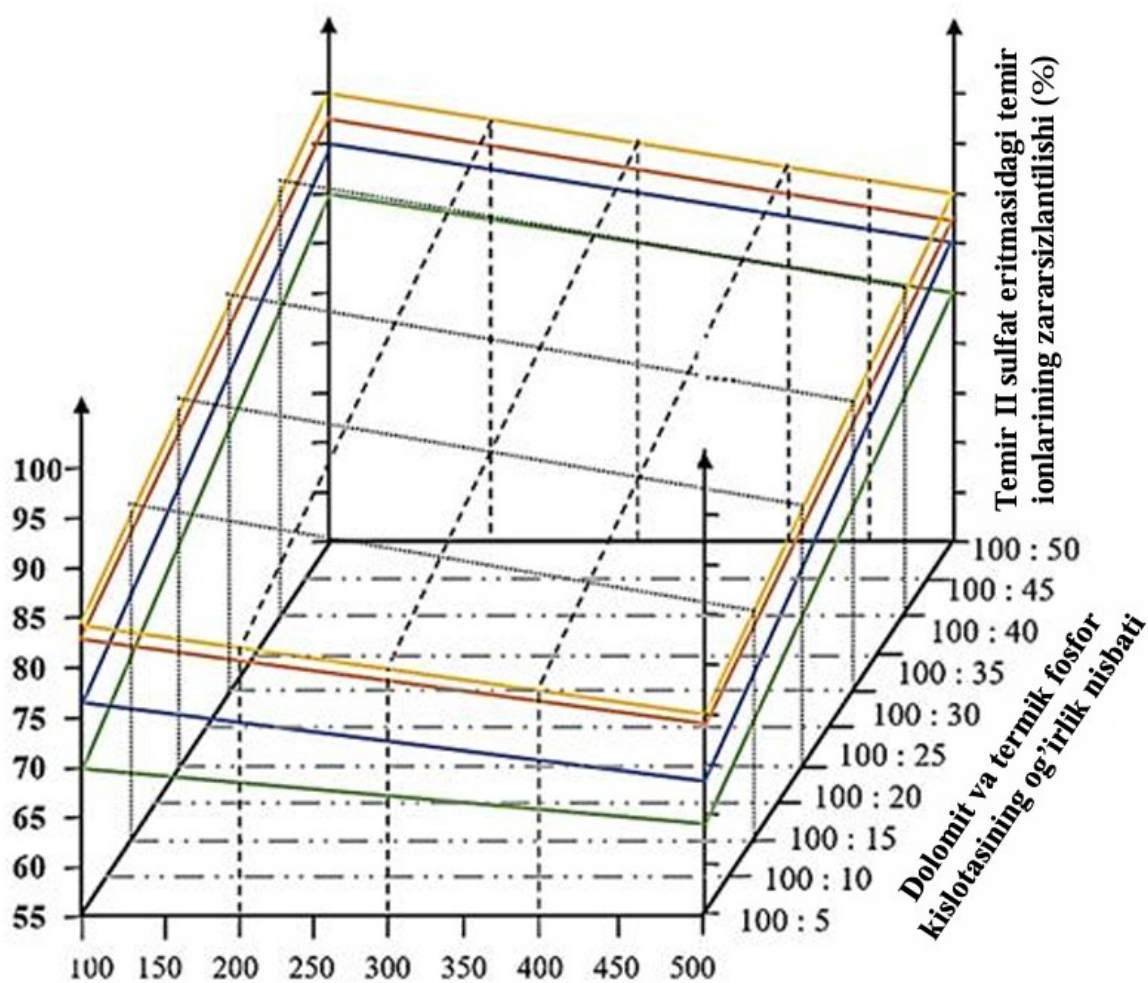
eritmasiga olingan sorbent namunalarini qo‘shilish miqdori ortishi bilan eritma tarkibidagi metal ionlarining tozalanish darajasi yuqori bo‘lishi o‘rganildi. Misol uchun konsentratsiyasi 300 mg/l temir sulfatining eritmasiga dolomit va fosfor

1-jadval

Reagent-sorbentlar asosida tozalangan temir II sulfat eritmasidagi Fe^{2+} ionlarining qolgan miqdorining (mg/l) eritma konsentratsiyasi, og‘irlik nisbatiga va olingan namunalarning suvlarga qo‘shilish miqdoriga bog‘liqligi

Kons- ya mg/l	Dolomit va fosfor kislotasining og‘irlik nisbati									
	100 : 5	100 : 10	100 : 15	100 : 20	100 : 25	100 : 30	100 : 35	100 : 40	100 : 45	100 : 50
Sorbentning eritmaga qo‘shilgan miqdori 1 kg/m ³										
100	30,5	27,3	23,1	19,4	18,9	16,6	14,9	13,3	11,6	30,5
150	46,6	42,1	36,0	30,7	29,9	26,6	24,2	21,9	19,5	46,6
200	66,2	60,1	51,9	44,7	43,7	39,2	35,9	32,8	29,6	66,2
250	83,9	76,5	66,6	58,0	56,9	51,4	47,5	43,8	39,9	83,9
300	103,9	95,2	83,6	73,5	72,1	65,7	61,1	56,7	52,1	103,9
350	124,8	114,7	101,3	89,7	88,1	80,7	75,4	70,3	65,0	124,8
400	146,3	135,0	120,1	106,9	105,1	96,9	90,9	85,2	79,2	146,3
450	150,2	139,1	124,3	111,3	109,6	101,4	95,5	89,9	84,0	150,2
Sorbentning eritmaga qo‘shilgan miqdori 1,5kg/m ³										
100	24,6	21,2	16,3	12,3	12,2	10,6	9,0	7,2	5,4	24,6
150	38,2	33,2	26,2	20,4	20,3	17,9	15,6	13,1	10,5	38,2
200	54,8	48,1	38,6	30,8	30,7	27,4	24,3	21,0	17,5	54,8
250	70,2	62,2	50,7	41,3	41,2	37,3	33,5	29,5	25,3	70,2
300	87,8	78,4	64,9	53,8	53,7	49,1	44,6	39,9	34,9	87,8
350	106,2	95,3	79,8	67,0	66,8	61,5	56,4	51,0	45,3	106,2
400	125,5	113,2	95,8	81,5	81,3	75,3	69,6	63,5	57,1	125,5
450	129,6	117,6	100,4	86,2	86,0	80,2	74,6	68,5	62,2	129,6
Sorbentning eritmaga qo‘shilgan miqdori 2kg/m ³										
100	18,0	14,1	9,5	8,7	7,6	6,7	6,1	4,4	2,5	18,0
150	28,6	23,0	16,4	15,2	13,6	12,4	11,5	9,0	6,3	28,6
200	41,9	34,3	25,4	23,7	21,7	20,0	18,8	15,4	11,8	41,9
250	54,7	45,6	34,9	32,9	30,4	28,3	27,0	22,8	18,5	54,7
300	69,6	58,8	46,3	43,9	41,0	38,5	36,9	32,0	26,9	69,6
350	85,1	72,8	58,3	55,5	52,2	49,4	47,5	41,9	36,0	85,1
400	101,9	88,0	71,7	68,6	64,9	61,7	59,6	53,3	46,7	101,9
450	106,4	92,6	76,6	73,5	69,8	66,8	64,7	58,5	52,0	106,4
Sorbentning eritmaga qo‘shilgan miqdori 2,5kg/m ³										
100	17,6	13,9	9,0	7,3	6,3	5,4	5,0	4,1	1,4	17,6

150	28,0	22,7	15,7	13,2	11,7	10,5	9,9	8,6	4,7	28,0
200	41,1	34,0	24,5	21,2	19,1	17,4	16,6	14,9	9,6	41,1
250	53,7	45,1	33,7	29,8	27,3	25,3	24,3	22,3	15,9	53,7
300	68,4	58,3	44,9	40,2	37,3	34,9	33,8	31,4	23,9	68,4
350	83,8	72,2	56,7	51,3	47,9	45,2	43,9	41,2	32,5	83,8
400	100,3	87,3	69,9	63,9	60,1	57,0	55,6	52,5	42,8	100,3
450	104,8	92,0	74,8	68,9	65,2	62,1	60,7	57,7	48,1	104,8



Tayyorlangan temir II sulfat eritmasidagi temir
gan temir ionlarining miqdori (%)

1 1,5 2 2,5

Olingan namunalarni temir II sulfat eritmasiga qo'shilish miqdori kg/m³

1-rasm. Dolomit va termik fosfor kislotalari asosidagi olingan namunalarni yordamida temir II sulfat eritmasidagi Fe²⁺ ionlarining zararsizlanish miqdorining (%) eritma konsentratsiyasi, og'irlik nisbatiga va olingan namunalarning suvlarga qo'shilish miqdoriga bog'liqligi

kislotasining 100 : 25 og'irlik nisbatida olingan namuna 1 kg/m³ qo'shilganda eritma konsentratsiyasi 72,1 mg/l ga kamaygan bo'lsa shu holatda 1,5 kg/m³ qo'shilganda eritma konsentratsiyasi 53,7 mg/l ga, 2,5 kg/m³ qo'shilganda esa eritma konsentratsiyasi 37,3 mg/l gacha kamayganligi aniqlandi.

Tadqiqot davomida rasmda keltirilganidek tayyorlangan ikki valentli temir sulfati eritmasining konsentratsiyasi ortishi bilan tozalanayotgan eritma tarkibidagi metal ionlarining tozalanish darajasi kamayganligi aniqlandi. Tayyorlangan eritmalarda temir metalini namunalar yordamida tozalanish darajasi 150 mg/l temir sulfatining eritmasiga dolomit va fosfor kislotasining 100 : 40 og'irlik nisbatida olingan namuna 2 kg/m³ qo'shilganda 93,98 % ni, 300 mg/l temir sulfatining eritmasida ushbu ko'rsatkich 89,34 % tashkil etgan bo'lsa 450 mg/l eritma tarkibidagi temir ionlarining tozalanish darajasi 85,43 % tashkil etganligi o'rganildi.

Xulosa. O'rganishlar natijalarini xulosa qilganda tayyorlangan sorbent tarkibida dolomitga nisbatan fosfor kislotasining ortishi, olingan namunalarni tayyorlangan ikki valentli temir sulfatining eritmalariga qo'shilish miqdori ortishi bilan tozalanayotgan eritma tarkibidagi metall ionlarining tozalanish darajasi o'rganligi hamda temir sulfat eritmasining konsentratsiyasi ortishi bilan tozalanayotgan eritma tarkibidagi metall ionlarining tozalanish darajasi kamayganligi aniqlandi. Bunda dolomitga nisbatan fosfor kislotasining 100 : (10-15) og'irlik nisbatlarida tayyorlangan namunalaridan oqova suvlarni tozalashda 1,5-2 kg/m³ miqdorda qo'llanilishi ijobiy natijalar olishga yordam beradi.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Клименко Т. В. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов //Современные научные исследования и инновации. – 2013. – №. 11. – С. 6-6.

2. Шайхиев И. Г. Использование растительных сельскохозяйственных отходов для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов //Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2010. – №. 3. – С. 26-34.

3. Зайнутдинова Э. М., Ягафарова Г. Г. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов с использованием водных растений //Башкирский химический журнал. – 2013. – Т. 20. – №. 3. – С. 150-152.

4. Лукашевич О. Д., Усова Н. Т. Сорбент из железистого шлама для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов //Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – Т. 20. – №. 1. – С. 148-159.

5. Смятская Ю. А. и др. Композиционные сорбционные материалы для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов //Вестник технологического университета. – 2018. – Т. 21. – №. 2. – С. 215-219.

6. Халилова Л. М., Сманова З. А., Аширов М. А. Сорбционно-фотометрический метод определения ионов железа //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 6-1 (84). – С. 49-53.