

## EKSTRAKSION FOSFAT KISLOTA OLISH VA UNDAN EKOLOGIK TOZA O'G'IT ISHLAB CHIQARISH

Abdullayev Nodirxon Jo'raxonovich

Namangan davlat pedagogika instituti v.v.b.dotsent

**Annotatsiya:** har xil FXAlardan yarimgidrat va digidrat usulda ekstraktsion fosfat kislota olish va undan o'g'it ishlab chiqarish.

**Kalit so'zlar:** FXA,EFK,digidrat va yarimgidrat.

Ma'limki, fosforit xom ashyolaridan sulfat kislota yordamida ekstraktsion fosfat (EFK) olishda haroratga bog'liq ravishda hosil bo'ladigan kalsiy sulfatni holatiga qarab angidridli ( $\text{CaSO}_4$ ), yarim gidratli ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ ) va digidratli ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) usullarga bo'linadi. Ushbu usullardan yarimgidratli usullar ekstraktsiyalash jaryonida to'g'ridan-to'g'ri konsentrlangan fosfat kislota olish yo'llari bo'yicha izlanishlar natijasida yaratiladi. Ularni amaliyotda tatbiq etilishi shuni ko'rsatadiki, bunda ular ham afzallikka (reaktor va filtrlash qurilmalarining yuqori samaradorlikka egaligi, mahsulot kislotasi konsentratsiyasining 35-48%  $\text{P}_2\text{O}_5$  gacha ortishi, sulfatli cho'kma chiqindisining kamayishi), ham yetarlicha kamchilikka (reaksion muhit agressivligining ortishi,  $\text{P}_2\text{O}_5$  va ftor yo'qotilishining ortishi, noturg'un yarimgidrat cho'kmasining qisman gidratlanishi natijasida filtr tagligiga yopishib qolgan cho'kmaning o'sishi hisobiga filtrning yirtilib ishdan chiqishi va h.o.) egadirlar. Bu kamchiliklar birin-ketin bartarf etilmoqda va jahon amaliyotidagi yarimgidratli usulning o'rni yanada kengaymoqda.

Fosfat kislotani ekstraktsiyalashning yarimgidratli jarayoni bir necha sxemalar bo'yicha amalga oshirilishi mumkin. Ulardan birida barcha reagentlarni reaktorning birinchi bo'linmasiga kiritish bilan xuddi digidratli usuldagidek jarayon amalga oshiriladi. Yarimgidratning cho'kishi suyuq faza tarkibida 35-38%  $\text{P}_2\text{O}_5$  va 1-1,5%  $\text{SO}_3$ , harorat 95-105°C bo'lganda sodir bo'ladi. Boshqa xil variantda esa apatitni oldindan 3-4 karra ko'p miqdordagi konsentrlangan (45-48%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) fosfat kislota (birinchi filtrat va aylanma suspenziya) bilan 95-102°C da parchalanadi; olingan monokalsiyfosfat tutgan suspenziya, so'ngra 92-93% li sulfat kislota bilan qayta ishlanadi. Apatitni parchalash va yarimgidratni kristallantirish bosqichlarining jihozli bo'linishi natijasida xom ashyodan yuqori darajada (97-98,5%) foydalanishga erishiladi va tarkibida: 0,2-0,4%  $\text{CaO}$ ; 0,5-0,8%  $\text{SO}_3$ ; 1,0-1,2%  $(\text{Fe,Al})_2\text{O}_3$ ; 1-1,1% F yoki 0,2-0,3% F (suspenziya suyuq fazasini soda yordamida ftorsizlantirish orqali) bo'lgan konsentrlangan (45-48%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) EFK olinadi.

Yarimgidratli jaryonlarda noturg'un kalsiy sulfat cho'kmasini suv bilan yuvish va sexdan yo'qotishni ta'minlash kerak. Ammo uni digidratga o'tkazish, hattoki suvli suspenziyaga ma'lum miqdordagi stabilizatorlar (masalan,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) qo'shilganda ham sekin kechadi. Bu esa uning uzatilishini suvli suspenziya holatida quvurli gidrouzatgichlarda uzatilishini talab etadi. Suyuq fazadagi  $\text{P}_2\text{O}_5$  konsentratsiyasi va reaktordagi harorat nisbatan yuqori bo'lganligi uchun, digidratli jarayonga nisbatan yarimgidratli jarayonlarda ajraladigan gazli fazadagi ftorning miqdori ko'p bo'ladi va 15-50% ni tashkil qiladi; uning tutib qolinishi va boshqa maqsadlarda foydalanilishini ta'minlash lozim bo'ladi. Umuman olganda, yarimgidratli jarayonlardagi  $\text{P}_2\text{O}_5$  ning texnologik

unumi digidratliga nisbatan 1-2% ga kam bo'ladi, shunga mos holda mahsulotli unum ham kamayadi.

Keyingi paytlarda jahon amaliyotida yarimgidrat-digidratli jarayonlar keng tarqalmoqda. Ularda fosfat rudasi yarimgidrat hosil qilib parchalanadi, so'ngra u gidratlanadi, ya'ni digidratga qayta kristallantiriladi. Bu esa kislotaga yuqori unum bilan  $P_2O_5$  ning (98-99%) o'tishini va keyingi maqsadlarda ishlatish imkoniyatini oshiruvchi, tarkibida juda kam miqdordagi suvda eruvchan  $P_2O_5$  bo'lgan gips hosil bo'lishini ta'minlaydi. Bunday jarayonning yutug'i shundaki, unda nisbatan yirik zarrachali xom ashyolarni kislotaga o'tadigan  $P_2O_5$  unumini pasaytirmagan holda qayta ishlash imkoniyati yaratiladi. Chunki, yarimgidratning digidratga qayta kristallanish jarayonida ham sulfatli qobiq bilan ajralib qolgan fosfat zarrachalarining parchalanishi davom etadi. Yuqori haroratni ushlab turish yo'li bilan yarimgidratning sekin gidratlanishiga qaratilgan yarimgidratli usuldan farqli ravishda, kombinatsiyalashgan jarayonda, tarkibida kam miqdordagi  $P_2O_5$  ushlab qoladigan yirik kristalli gipsning ajralishiga erishilgan holda gidratlanish sharoiti har tomonlama boshqariladi. Kombinatsiyalashgan jarayonning birinchi variantiga: 90-95°C da fosforitning sulfat va aylanma fosfat kislotalar bilan aralashishidagi yarimgidratning cho'ktirilish, suspenziyaning 50-60°C gacha sovutilish va gipsning kristallanishida kristall markazlari hosil qiluvchi qo'shimchalar, sulfat kislota va  $Al^{3+}$  bilan birgalikda kristall o'sishini so'ndiruvchi ftorid-ionlarini bog'lash maqsadida faol kremniy dioksid qo'shish yo'li bilan yarimgidratning gidratlantirish jarayonlari kiradi. Gidratlanish vaqti 5-16 soatga teng, yuvilgandan so'ng cho'kmaning tarkibida 1 mol  $CaSO_4$  ga to'g'ri keladigan 1,8-1,9 mol  $H_2O$ , 0,3% umumiy  $P_2O_5$  (digidratli jarayonda esa 0,5-1,5%) va hammasi 0,02-0,08% bo'lgan suvda eruvchan  $P_2O_5$  bo'ladi. Yarimgidratning cho'ktirilishi va uning gidratlanishi deyarli bir xil tarkibdagi eritmalarda amalga oshiriladi va bayon etilgan usul tarkibida 32%  $P_2O_5$  dan ko'p bo'lmagan konsentratsiyali fosfat kilota olish imkoniyatini yaratadi.

Oxirgi yillarda bundanda takomillashgan – mahsulot kislotasini oraliq bosqichda ajratib olishga asoslangan yarimgidrat-digidratli usullari yaratildi. Yarimgidratning cho'ktirilishi 90-100°C haroratda 45-50%  $P_2O_5$  tutgan eritmalarda amalga oshiriladi, mahsulot sifatidagi konsentrlangan kislota ajratib olgan holda suspenziya filtrlanadi, sentrifugalanadi yoki tindiriladi; cho'kmani, tarkibida: 10-25%  $P_2O_5$  va 5-10%  $H_2SO_4$  bo'lgan eritma bilan qayta bo'tqa holatiga keltiriladi va 55-65°C haroratda yarimgidratning gidratlanishi amalga oshiriladi; uni jarayonga qaytariluvchi suyuq fazadan ajratiladi. Oraliq filtrlash bilan amalga oshiriladigan yarimgidrat-digidratli usullarning (yarimgidrat-filtr-digidratli usul) afzalligi shundaki, bunda: yuqori konsentratsiyali kislota olinadi; yirik zarrachali xom ashyolarni ham ishlatish mumkin, bu esa ruda tayyorlash kapital mablag'lari va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi; nisbatan toza fosfogips hosil bo'lganligi uchun undan xom ashyo sifatida foydalanish imkoniyatlari kengayadi. Bularning hammasi ikkinchi filtrlash xarajatlarini to'la qoplaydi.

Yarimgidratli va digidratli usullarda konsentrlangan (35-50%  $P_2O_5$ ) fosfat kislota ishlab chiqarishdagi ftorli gazlarning absorbttsiyasi  $SiF_4$  ning nisbatan oz miqdordagi HF bilan aralashmasidan mahsulot sifatidagi geksaftorsilikat kislota olish orqali amalga oshiriladi. Bu holdagi gazlarda ftorning konsentratsiyasi 2-10 g/m<sup>2</sup> ga yetadi, uni ajratib olish mexanik absorberlarda, suzuvchi sharli absorberlarda, shar to'ldirgichli absorberlarda yoki Venturi absorberlarida amalga oshirilishi mumkin. Venturi absorberlari tuzilishi bo'yicha yuqori tezlikdagi gazlarni (20-30 m/s) tozalashda ishlatilishi mumkin, kam gidravlik qarshilikka ega va shuning uchun keng ko'lamda qo'llaniladi.

Lekin, shuni ham ta'kidlash lozimki, tabiiy fosfatlarni ekstraktsion fosfat kislota va boshqa mahsulotlarga qayta ishlaydigan sanoatlardagi gazlarni ftor birikmalaridan tozalashda ishlatiladigan sistemalar yer shari sirtidagi havoda ChMK (chegaralangan me'yordagi konsentratsiya) talablariga javob bermaydi va gazlarni atmosferada yoyilib ketishi hisobiga konsentratsiyasini kamaytirilishi uchun juda uzun (180 m gacha) mo'rili quvurlar ishlatiladi. Nisbatan murakkab absorptsion tizimli qurilmalar esa ishlab chiqarishni 1,3-1,5 marta qimmatlashishiga olib keladi. Atmosferaga chiqariladigan zaharli chiqindilarni kamaytirish gaz aylanma sikllarini, ya'ni chiqadigan gazlarni asosiy ishlab chiqarish jarayoniga qaytarilishini ta'minlash orqali ham erishilishi mumkin.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Nodirov, A. A., Sultonov, B. E., Sherkuziyev, D. S., & Abdulxayev, A. A. (2025, July). Research of the composition of phosphogypsum produced during the extracting of phosphoric acid from mineralized mass by the clinker method. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3304, No. 1, p. 040021). AIP Publishing LLC.
2. Nozimov, E., Sultanov, B., Kholmatov, D., Sherkuziev, D., & Nodirov, A. (2024). Phosphorus fertilizer technology activated from phosphorus powder and mineralized mass. Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology, 9(2), 129-134.
3. Nodirov, A. A., Sultonov, B. E., Abdullajanov, O. A., & Kholmatov, D. S. (2021). The clinker method of extracting phosphoric acid from Central Kyzylkum phosphorites. Scientific Bulletin of NamSU, 7, 69-75.
4. Sultonov B. E., Nodirov A. A., Xolmatov D. S. Research of the Composition of Phosphogypsum Produced During the Extracting of Phosphoric Acid from Ordinary Phosphorite Powder by the Clinker Method //Chemical Science International Journal. – 2023. – T. 32. – №. 2. – C. 51-58.
5. Avazovich Nodirov Alisher, Sultonov Bohodir Elbekovich, and Holmatov Dilshod Sattorjonovich. "The main chemical composition of phosphogypsum. formed at the obtaining of extraction phosphoric acid by clinker method." International scientific review LXXXIX (2023): 6-8.
6. Nodirov Alisher Avazovich; Nozimov E'zoz Sadikzhanovich; Azimjonov Shohjahon, Extraction Phosphoric Acid From Washed Calcined Phosphorite Concentrate, TLEP–International Journal of Multidiscipline, 284-286. 2025/9/27