



EKSTRAKSION FOSFAT KISLOTA OLISHNING YARIMGIDRATLI VA YARIMGIDRAT-DIGIDRATLI USULI

Sultonov Boxodir Elbekovich

Namangan davlat universiteti Noorganik kimyo kafedrası
professor v.b., t.f.d

Nodirov Alisher Avazovich

Namangan davlat universiteti I-kurs tayanch doktoranti

Xolmatov Dilshod Sattorjonovich

Namangan davlat universiteti Noorganik kimyo kafedrası
dotsenti, kimyo fanlari bo'yicha PhD

Abdullajanov Oybek Abdulaziz o'g'li

Namangan davlat universiteti Noorganik kimyo kafedrası
o'qituvchisi

Ma'lumki, fosforit xom ashyolaridan sulfat kislota yordamida ekstraksiyon fosfat (EFK) olishda haroratga bog'liq ravishda hosil bo'ladigan kalsiy sulfatni holatiga qarab angidridli (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 ekstraksiyalash 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% P_2O_5 gacha ortishi, sulfatli cho'kma chiqindisining kamayishi), ham yetarlicha kamchilikka (reaksiyon muhit agressivligining ortishi, P_2O_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'rnini yanada kengaymoqda.

Fosfat kislotani ekstraksiyalashning 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% P_2O_5 va 1-1,5% 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% P_2O_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% CaO; 0,5-0,8% 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% P_2O_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 P_2O_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 P_2O_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 kislotaga 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 kislotaga 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 kislotaga 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 kislotaga ishlab chiqarishdagi ftorli gazlarning absorbttsiyasi SiF_4 ning nisbatan oz miqdordagi HF bilan aralashmasidan mahsulot sifatidagi geksaftorsilikat kislotaga olish orqali amalga oshiriladi. Bu holdagi gazlarda ftorning konsentratsiyasi 2-10 g/m² 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 ekstraksiyon fosfat kislotasi va boshqa mahsulotlarga qayta ishlaydigan sanoatlardagi gazlarni ftoz 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. G'afurov Q., Shamsiddinov I.T. Mineral o'g'itlar texnologiyasi. Darslik. T., Fan va texnologiya nashriyoti, 2000 y.
2. Pozin M.E. Mineral tuzlar texnologiyasi (o'g'itlar, pestitsidlar, sanoat tuzlari, oksidlari va kislotalari). II-qism. 4-qayta nashr. L., Kimyo nashriyoti, 1974 y. 28.05.2019 yilda tahrirlangan.