

## REAKSIYADA CHO 'KMALAR HOSIL QILISH

Usanov Og'abek Begmat o'g'li

Qoraqalpoq Davlat Universiteti

Kimyo texnologiya Kimyo yo'nalishi 3 –kurs talabasi

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada reaksiya borishini kuzatish maqsadida reaksiyaning aniqligi, sifatligi eng birinchi o'rinda ishonchligi qarab moddalar tabiati xususiyat lari asosida cho'kma tushadi, tushgan cho'kmaning aktivlik koeffitsiyentiga bog'liq. Cho'ktirishda ionlarning konsentratsiyasi va ionlarning tezligi harakatchanligi bilan cho'kmada paydo bo'la boshlaganda jarayonning xossalari chuquroq o'rgatish haqida fikr va mulohaza yuritiladi.

**Kalit so'zlar:** Reaksiya turlari (o'rin olish, almashinish, parchalanish, birikish), cho'kmaning eruvchanligi, moddalarning xossalari, tabiati, zichligi, rangi, konsentratsiya (foiz, normal, molyar), cho'kmaning tezligi va harakatchan ionlar. Cho'kmaning turlari (getrogen va gomogen).

Cho'kmalar hosil bo'lishi qator omillarga bog'liq. Tortma analiz natijalarining aniqligi va ishonchligi hosil qilinadigan cho'kmalarning sifatiga bog'liq. Hosil bo'luvchi cho'kmaning shakli, strukturasi va tozalik darajasi cho'ktirish sharoitiga va, ayniqsa, cho'ktirishning tozaligiga bog'liq. Hosil bo'luvchi cho'kmaning strukturasi va xossalari cho'ktiriluvchi va cho'ktiruvchi moddalarning konsentratsiyalari, cho'ktirishning davomiyligi, temperatura, cho'kmaning eruvchanligi, cho'ktirish davomida eritmaning aralashirilishi, eritmaning pH qiymati va boshqalarga bog'liq. Cho'ktirish tezligining ta'siri. Cho'ktiruvchi qo'shilganda ionlar konsentratsiyalari ko'paytmasi eruvchanlik ko'paytmasidan oshganda cho'kma tusha boshlaydi. Cho'ktirishning boshida kichik o'lchamli cho'kma zarrachalari hosil bo'lib, u asta-sekin boshqa shunday mayda zarrachalar hisobiga kattalasha boradi. Sekinlik bilan cho'ktirishda zarrachalar bir-biriga nisbatan to'g'ri oriyentatsiyalanadi. Agar modda qanchalik kam eruvchan bo'lsa, cho'kma shunchalik tez tushadi. Cho'ktirish tezligi katta bo'lsa, agregatsiya tezligi ortib ketadi va bir nechta kristallanish markazlari yuzaga kelib, mayda kristallar hosil bo'ladi, ularni farqlash esa juda qiyindir. Modda juda tez cho'ktirila boshlansa, dastlabki kristallanish markazlari to'g'ri oriyentatsiyalanishga ulgurmay qoladi va, natijada, amorf cho'kmalar hosil bo'ladi. Amorf cho'kmalarni hatto rentgenostruktur analiz yordamida ham farqlash qiyin.

**Konsentratsiya ta'siri.** Cho'kmaning tushishi eritmaning to'yinishi bilan boshlanadi. Kurtaklarning hosil bo'lish tezligi va soni to'yinish darajasiga bog'liq bo'lib, to'yinish qancha yuqori bo'lsa, kurtaklar shuncha tez ko'payadi va, natijada, mayda kristallar hosil bo'ladi. Cho'ktirish suyultirilgan eritmalardan o'tkazilsa, kurtakchalar soni kam bo'ladi, natijada, kristallari yirik cho'kma tushadi. Aralashirilish ta'siri. Aralashirilish eritmaning ma'lum joylarida konsentratsiyaning pasayishiga va eruvchanlikning ortishiga olib keladi, buning natijasida kurtakchalar soni kamayadi va kristallarning yiriklashishiga sharoit tug'iladi. Shuning uchun ham cho'ktirish eritmani aralashirib turgan holda amalga oshiriladi.

*Temperatura ta'siri.* Isitish natijasida ko'pgina cho'kmalarning eruvchanligi ortadi. Eruvchanlikning ortishi tasodifan hosil bo'lgan kurtaklarning erib ketishiga olib keladi. Natijada yirik kristallarning hosil bo'lishi uchun sharoit yaratiladi. Binobarin, cho'ktirishni cho'ktiriluvchi moddaning issiq eritmasiga issiq cho'ktiruvchi qo'shish bilan olib borish kerak. pH ta'siri. Agar cho'ktiriluvchi modda kuchli kislotaning kam eruvchan tuzi bo'lsa, u kislotalarda erimaydi. Agar u kuchsiz kislotaning tuzi bo'lsa, uning kislotalarda eruvchanligi yuqori bo'ladi. Bu holda vodorod ioni konsentratsiyasi qancha katta bo'lsa, cho'kmaning eruvchanligi shuncha yuqori bo'ladi.

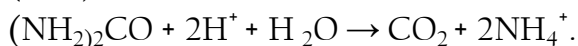
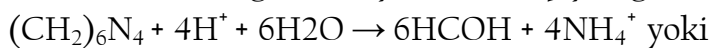
*Tuz effekti ta'siri.* To'la cho'kishga ortiqcha cho'ktiruvchi ishtirokida kompleks birikma, nordon tuzlar hosil bo'lishi yoki amfoterlik kabilar ta'sir etadi. Bunday hodisalar hisobiga cho'kmaning eruvchanligi ortadi. Bundan tashqari, eritmada ishtirok etuvchi har xil kuchli elektrolitlar tarkibidagi ionlar tekshiriladigan modda ionlarining aktivligini kamaytiradi, natijada, cho'kmalarning eruvchanligi ortadi. Bunga tuz effekti deyiladi. Kompleks hosil bo'lishning to'la cho'kishga ta'siri. Sifat analizida topishga xalaqit beruvchi ionlar kompleksga bogliq niqoblanadi. Miqdoriy analizda ham bu jarayondan keng foydalaniladi. Ion bilan kompleks birikma hosil qiladigan biror reagent eritmaga kiritilib, tegishli sharoit yaratilsa, kompleks hosil bo'ladi. Komplekslanuvchi ion analizga xalaqit berganda, uni kompleksga bog'liq bo'lgandan so'ng aniqlanishi lozim bo'lgan ion cho'ktiriladi. Bunday qilish analizni juda osonlashtiradi. Bunda xalaqit beruvchi ionlarni ko'p vaqt va mehnat talab qiluvchi cho'ktirish yo'li bilan ajratishning hojati qolmaydi. Lekin kompleks hosil bo'lishi analizni qiyinlashtirishi ham mumkin. Bunday hodisa tekshirilayotgan eritmada aniqlanayotgan ionni kompleksga bog'lovchi moddalar yoki ionlar bo'lgan hollarda kuzatiladi. Bundan tashqari, ortiqcha miqdor cho'ktiruvchi bilan aniqlanuvchi modda kompleks birikma hosil qilishi mumkin. Buning natijasida ham cho'ktirilayotgan birikmaning eruvchanligi ortib ketadi. Cho'ktiruvchining miqdori. Eruvchanlik ko'paytmasi qoidasigiga ko'ra cho'km aning hosil bo'lishi uchun eritmada ionlar konsentratsiyalari ko'paytmasi jadvalda keltirilgan eruvchanlik ko'paytmasi qiymatidan yuqori bo'lishi kerak. Masalan, AgCl cho'kmasi uchun:  $[Ag^+][Cl^-] > K_{s}^{\circ} AgCl$ . Suvda erimaydigan moddalar deyarli yo'q, shuning uchun ham har qanday cho'ktirish to'la bo'lmaydi. Kompleks hosil bo'lmaydigan hollarda, to'la cho'kishga erishish uchun cho'ktiruvchi biroz ortiqcha miqdorda olinadi. Cho'ktiruvchining miqdori cho'ktiriladigan moddanikiga ko'ra taxminan 1,5 baravargacha ortiq bo'lishi mumkin. Shu bilan bir qatorda cho'ktiruvchini bundan ortiqcha miqdorda olish ham foydali emas, balki zararlidir, chunki u komplekslanish va eritma ion kuchining ortishi oqibatida cho'kmaning eruvchanligini oshirib yuborishi mumkin.

*Yuvish uchun suyuqlik tanlash.* Yuqorida aytib o'tilganiday, hosil qilingan cho'kma filtrlanishi va yuvilishi kerak. Yuvish natijasida cho'kmaga adsorbilangan qo'shimchalar undan ajratiladi. Shu bois yuvish uchun suyuqlik tanlash katta ahamiyatga ega. Bu suyuqlik cho'kmani eritmasligi va faqat adsorbilangan moddalarni eritishi va yuvib chiqarishi lozim. Suvda ko'pchilik moddalar eriydi, shuning uchun ham eruvchanlikni kamaytirish maqsadida unga, ko'pincha, cho'kma bilan mos ioni bo'lgan elektrolit kiritiladi. Bunday

suyuqlik yuvadigan suyuqlik hisoblanadi. Yuvadigan suyuqlikni tanlashda ham cho'km aning eruvchanligini oshiradigan moddalardan foydalanmaslik kerak.

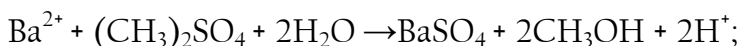
*Gomogen cho'ktirish* . Kristall cho'kmalar hosil qilish uchun keyingi yillarda gomogen cho' ktirish (hosil bo'luvchi reagentlar) usulidan foydalanish afzalligini ta' kidlab o'tgan edik. Bunda cho'ktiruvchi; «yashirin shaklda» eritmaga kiritilib, sekin parchalanadigan moddadan hosil bo'lishi kerak. Qo'shilgan moddaning sekin-asta parchalanishi natijasida cho'ktiruvchi hosil bo'lib, u eritmaning butun hajmida bir tekis taqsimlanadi. Cho'ktiruvchining konsentratsiyasi cho'kma hosil bo'lish jarayonida, odatda, juda kichik bo'ladi, shuning uchun ham mexanik talab etilmaydi va kristallizatsiya markazlari hosil bo'lish tezligi sekin bo'ladi. Bularning hammasi ayrim kristallarning o'sishiga imkon beradi. Bu vaqtda ichki adsorbsiya ta'siri kamayad?. Hosil bo'luvchi reagentlar usulining qo'lanilishini quyidagi uch misolda qarab chiqamiz:

1. Cho'ktiriluvchi metall tuzi eritmasiga shuncha miqdor kislota qo'shilishi kerakki, bunda eritmaga qo'shilgan cho'ktiruvchi metalli ion bilan cho'kma hosil qilmasin. So'ngra eritmaga urotropin yoki mochevina qo'shib qizdirilsa, kislota bu modda ta'siridan sekin-asta birikmaga bog'lanadi. Shunday qilib, ionning cho'kishi uchun optimal sharoit yaratiladi. Bu holat tenglamalar yordamida quyidagicha ifodalanadi:



Shu yo'sinda  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ , alyuminiy oksixinolinat kabi cho'kmalar olinadi.

2. Cho'ktiriluvchi ion oldin barqaror kompleksga bog'lanadi, bunda cho'ktiruvchi qo'shilganda cho'kma hosil bo'lm aydi. So'ngra kompleksning sekin parchalanishi uchun sharoit yaratiladi. Masalan: bariyni EDTA-Na bilan ishqoriy muhitda komplekslab, eritmaga sulfat qo'shiladi,  $\text{BaSO}_4$  cho'km aga tushmaydi. Sekin-asta muhitni kislotalikka o'tkaza borib, EDTA-H hosil bo'lishini ta' minlab, BaJl ion hosil qilinadi. Faqat shundan keyin  $\text{BaSO}_4$  cho'kadi. 3. Cho'ktiriluvchi ion eritmasiga erkin cho'ktiruvchi emas, balk; boshqa, uni hosil qiluvchi, modda qo'shiladi. Masalan, bariyni cho'ktirish uchun eritmaga  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  qo'shilsa,  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  ion sekin-asta  $\text{SO}_4^{2-}$  ioniga aylanadi. Biroq, cho'ktiruvchini sulfat kislota efiri shaklida kiritish keng tarqalgan. Sulfat kislotaning efirlari isitilganda sekin gidrolizlanadi. Gidroliz natijasida hosil bo'lgan suifat ion esa cho'kishni ta'minlaydi. Misol tariqasida bariyni dimetilsulfat ta'siridun cho'ktirishni qarab chiqsak, jarayon quyidagicha tasvirlanishi mumkin:



$(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4$  Termogravimetriya maxsus termotarozi (derivatograflar) yordamida amalga oshiriladi. Bunda obyektning massasi tetnperaturaga bog'liq ravishda o'zgaradi. Muayyan temperaturada obyekt tegishli massaga ega , temperatura ko'tarilganda, undan pastroq temperaturada haydaladigan modda chiqib ketishi natijasida uning massasi o'zgaradi . Bu o'zgarishlar egri chiziq shaklida avtomatik qayd qilinadi. Ko'p tarqalgan tarozilardan biri Shevenar tarozisi bo'lib, u gorizont shayinli tayanch nuqtasi markazda bo'lgan tarozidir. Shayinning birchetida vertikal tutqichda palla joylashgan bo'lib, tutqich va palla naysimon pech ichida bo'ladi. Pechning temperaturasi

ko'tariladi. Shayinning ikkinchi uchiga esa oynacha o'rnatilgan. Lampochkadan tushgan nur oynachadan qaytib aylanuvchi barabanga o'ralgan fotoqog'ozga tushadi. Shayin muvozanatda boiganda nur gorizontal chiziq chizadi, muvozanat buzilishi bilan temperatura ta'siridan modda tarkibi o'zgarib boshlagan paytdan boshlab chiziqning ko'rinishi o'zgaradi. Termoliz egri chizig'ini tekshirish moddaning issiqlikka bo'lgan munosabati, uning barqarorligi bilan temperatura orasidagi bog'liqlik va hk. lar haqida malumot beradi. Termogravimetriya moddalar miqdorini aniqlash maqsadida kam qo'llaniladi. Uning analizda qo'llanilishiga misol tariqasida alyuminiy gidroksidning to'liq suvsizlantirilishiga temperatura va cho'ktiruvchi ta'sirini o'rganishni keltirish mumkin.  $\text{NH}_4\text{OH}$  yordamida cho'ktirilgan  $\text{Al}(\text{OH})_3$   $1000^\circ\text{C}$  dan yuqorida to'liq suvsizlanadi.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  yoki  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  yordamida cho'ktirilgan alyuminiy gidroksid esa  $420^\circ\text{C}$  yaqinida suvsizlanadi.

### Xulosa

Xulosa qilib aytganda reaksiyalarda cho'ktirish jarayoni borishini reaksiya hollarda e'tiborni susaytirilmasligi kerak. Shuning uchun ham cho'ktirish sharoiti astoydil tanlanadi. Cho'ktiruvchini tanlashda hosil bo'ladigan cho'kmaning eruvchanligi muhim ahamiyatga ega. Aniqlanadigan modda hosil qiladigan cho'kma oz eruvchan bo'lsa, analiz natijasi aniq bo'ladi. Shuning uchun ham cho'ktiruvchi tanlashda moddalarning eruvchanlik ko'paytmasidan keng foydalaniladi. Moddaning eruvchanlik ko'paytmasi mumkin qadar kichik bo'lgan cho'kma hosil bo'lishini ta'minlaydigan cho'ktiruvchi tanlanishi kerak. Biroq, hamma kam eruvchan moddalar ham miqdoriy analizda ishlatilavermaydi. Kam eruvchan modda bir qator yuqorida aytib o'tilgan talablarga javob bersagina, uni miqdoriy aniqlashlarda ishlatish mumkin. Eng avvalo tuzlarning faolligiga erish va erimasliga qarab jarayonni ko'z uzmasdan qarab turish kerak. Reaksiyadagi cho'kmaning tushishini reaksiyadagi moddalarning tabiatiga bog'liqlini o'rganishga imkon yaratadi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Лейтинен Г.А. Харрис В.Е. Количественный анализ. – М., «Химия», 1979.
2. Мусакина А.П., Хранковский А.И., Шайкинд С.П., Эфрос С.М. Задачник по количественному анализу. «Химия», 1972.
3. M.S. Mirkomilova. Analitik kimyo. «O'zbekiston», 2001.
4. <http://www.anchem.ru> — Журнал аналитической химии (РФ).
5. <http://www.chemport.ru> — Kimyo bo'yicha barcha jurnallar ro'yxati.
6. <http://www.chemdex.org>; [books.consultant.ru](http://books.consultant.ru); [lib.jinr.ru](http://lib.jinr.ru) — Kimyoviy adabiyotlar haqida malumotlar.