

№ 15 Дәріс

Тұнбаның ластануы және оны жою тәсілдері.

Тұнбаның ластануы және оны болдырмау

Тұнба түзілу нәтижесінде тұнбаның құрамында бөгде қосылыстар болуы мүмкін. Белгілі жағдайда K_s0 шамасы жеткіліксіз қосылыстар да анықталатын компонентпен тұнбаға бірге түседі. Бұл құбылысты бірге тұнбаға түсу немесе бірге тұнбаға түсу нәтижесінде тұнбаның ластануы деп атайды. Бірге тұнбаға түсудің табиғатына байланысты әртүрлі болуы мүмкін.

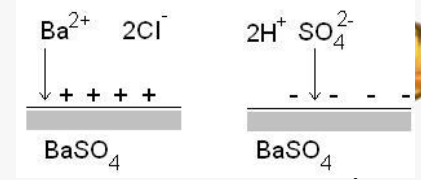
Иондардың беттік адсорбциясы

Окклюзия

Изоморфты қосылыстар түзу

Кейіннен тұнбаға түсу

Иондардың беттік адсорбциясы



Адсорбция дегеніміз – фазалар шекарасында (қатты заттың бетінде) қосылыстардың концентрленуі. Адсорбция үрдісі көбіне электростатикалық күштер әсерінен пайда болады. Ерітіндіде қандай ион артық мөлшерде болса, сол тұнба бетінде адсорбцияланады.

Тұнба бетінде бөгде иондардың адсорбциясы 4 негізгі жағдайға тәуелді:

1) Панет-Фаянс-Хан заңы: барлық жағдай тұрақты болғанда кристалдық торға ерітіндідегі иондарының біреуімен нашар еритін қосылыс түзетін ион бірінші адсорбцияланады. Мысалы, AgCl өз бетінде натрий (Na⁺) иондарын емес, хлорид (Cl⁻) иондарын жақсы адсорбциялайды. Себебі күміс хлоридінің AgCl ерігіштігі натрий хлоридіне қарағанда төмен. Немесе Ag⁺ адсорбцияланады – егер ерітіндіде олар артық мөлшерде болса.

2) Адсорбция концентрацияға тәуелді: ерітіндіде қандай ионның концентрациясы жоғары болса, сол ионның адсорбциясы басым болады. Сонымен қатар, кез-келген ионның адсорбциялануы оның концентрациясына тура пропорционалды.

3) Адсорбция зарядқа тәуелді, себебі адсорбцияның күші ерітіндідегі иондармен кристалдар бетінде орналасқан қарама-қарсы зарядталған орталықтар арасындағы электростатикалық тартылыс күшімен анықталады. Сонымен, бірдей жағдайда неғұрлым ерітіндідегі бөгде иондардың заряды жоғары болса, оның адсорбциясы да басым болады. Мысалы, құрамында Fe³⁺, Na⁺, Zn²⁺ иондары бар ерітіндіден BaSO₄ –ті тұнбаға түсіргенде, тұнба бетінде бірінші Fe³⁺ иондары адсорбцияланады, себебі оның заряды жоғары.

4) Адсорбцияланатын ионның шамасы да әсер етеді. Мысалы, оның иондық радиусы. Тұнба түзуші ионның иондық радиустары ұқсас иондар тұнба бетінде жақсы адсорбцияланады.

Беттік адсорбцияны болдырмау үшін мына шаралар қолданылады:

- 1) Тұндыру үрдісін сұйылтылған ерітінділерде жүргізеді. Бұл кезде бөгде компоненттердің концентрациясы негізгі компоненттің концентрациясынан салыстырмалы төмен болады.
- 2) Ірі кристалдық тұнба алу қажет, ол үшін тұндыру үрдісін сұйылтылған ерітіндіде, араластырып жүргізу керек.
- 3) Ерітіндідегі барлық компоненттердің ерігіштігін жоғарлату үшін және аса қанығу мен коллоидты ерітінділердің түзілуін болдырмау үшін тұндыруды ыстық ерітінділермен орындау қажет.
- 4) Тұнба бетінде адсорбцияланатын жоғары зарядты иондарды төмен зарядты иондарға айналдыру.
- 5) Тұндырғышты дұрыс таңдау, яғни бөгде компоненттермен тұнба бермеу қажет.

Окклюзия – бірге тұнбаға түсудің бір түрі. Бұл жағдайда бөгде қосылыстардың ұсақ бөлшектері тұнбаға түсетін қосылыстың ірі кристалдар торының ішінде қалады. Окклюзия көбінесе салқын ерітінділерден тұнбаларды алғанда байқалады. Мысалы, калий сульфаты ерітіндісінен барий сульфатын тұндырғанда калий иондары тұнба құрамында болатындығы анықталған. Бұл құбылыс тұндырғышты өте тез қосқанда байқалады. Сульфат-иондары толық тұнбаға түспеген кезде, жүйеде төмендегі тепе-теңдік орын алады: яғни тұнба бетінде ерітіндідегі артық сульфат-иондары адсорбцияланады (1 қабат), теріс зарядталған сульфат-иондары ерітіндіден оң зарядталған K^+ иондарын тартады (2 қабат). Тұндырғышты ($BaCl_2$) баяу қосқанда K^+ иондары Ba^{2+} иондарына алмасып, барий сульфатының тұнбасы түзіледі де кристалдың шамасы өседі. $BaCl_2$ -тің жоғары жылдамдықпен қосқанда Ba^{2+} ионы K^+ ионына алмасып үлгермейді де, адсорбциялық тепе-теңдіктің ығысуы төмен дәрежеде болады, K^+ иондары $BaSO_4$ кристалдарының ішкі жағында қалады. Окклюзияны болдырмау үшін кедергі жасайтын ионды алдын-ала бөліп алады немесе тұнбаны қажетті жағдайда ерітіп қайта тұнбаға түсіреді.

Изоморфты қосылыстар түзу

Изоморфизм дегеніміз бұл иондардың кристал торында бір-бірінің орнын басып, ауыспалы құрамы бар қосылыстар немесе аралас кристал түзу қасиеті.

Изоморфты қосылыстарды иондық радиустары ұқсас иондар түзеді. Мысалы: $MgNH_4PO_4$ пен $MgKPO_4$ изоморфты қосылыстар, $K^+(1,33 \text{ \AA})$ мен $NH_4^+(1,43 \text{ \AA})$ иондық радиустары өте жақын. Сондықтан, Mg -ді ерітіндіде K^+ иондары қатысында $MgNH_4PO_4$ күйінде тұнбаға түсіргенде оның кристалдық торында K^+ ионы NH_4^+ ионының орнын басуы мүмкін. Осының нәтижесінде тұнбаға $MgNH_4PO_4$ пен қатар $MgKPO_4$ түседі, осында гравиметрлік қате пайда болады. Бұл құбылысты болдырмау үшін кедергі жасайтын ионды бөліп тастайды.

Кейіннен (соңынан) тұнбаға түсу

Бұл үрдіс адсорбциямен тығыз байланысты.

Құрамында Cu^{2+} Hg^{2+} Zn^{2+} катиондары бар ерітіндіге күкіртсутекпен қышқылдық ортада (рН 3) әсер еткенде CuS , HgS тұнбаға түседі. Ерітіндіге күкіртсутегі артық қосылатын болғандықтан, тұнба бетінде адсорбция нәтижесінде сульфид иондарының концентрациясы жоғарлайды. Осының әсерінен ерітіндіде Zn^{2+} катиондары қатысында біраз уақыт өткен соң қара тұнбаның бетінде ақ тұнба пайда болады. Сондықтан ерітіндіде кейіннен түсе алатын иондар болған жағдайда, тұнбаны ерітіндіде көп уақытқа қалдыруға болмайды, оны тұнба түзілгеннен кейін сүзіп алған дұрыс.

Аналитикалық таза тұнбаларды алу үшін оларды көбіне қайта тұнбаға түсіреді. Ол үшін тұнбаны сүзеді, сүзгіш қағазда жуады, қышқылдарды ерітеді де, қайта тұнбаға түсіреді.

Бұл кезде тұнбаның құрамында бөгде компоненттердің үлесі төмендейді.

Ұсынылатын әдебиеттер:

1. 1 Бадавамова Г.Л., Минажева Г.С. Аналитикалық химия. Оқулық. Алматы, Экономика. 2011.- 474 б.
2. 2 Исмаилова А.Г., Злобина Е.В., Долгова Н.Д. Аналитикалық химия пәні бойынша зертханалық жұмыстардың әдістемелік нұсқаулары және тапсырмалары. Алматы: Қазақ университеті, 2012. - 102б.
3. 3 Мендалиева Д.К. Аналитикалық химиядан есептер мен жаттығулар жинағы. Алматы, 2003, 217 б.
4. 4 Аргимбаева А.М. Талдаудың физика-химиялық әдістері. Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 208б
5. 5 Исмаилова А.Г. Қоршаған орта объектілерін талдаудағы химиялық және аспаптық әдістер. Алматы: Қазақ университеті, 2018. - 156б
6. 6 Под редакцией академика Ю. А. Золотова. Основы аналитической химии. М.: Академия. 2014. - 400б