


***I. Дәріс тақырыбы:
Кіріспе. Аналитикалық химия
пәні.
Сапалық талдау әдістері.***

- 
- *Аналитикалық химия* – затты талдау әдістері, заттардың химиялық құрамы мен олардың химиялық құрылымын анықтау әдістері және принциптері туралы ғылым.
 - Халық шаруашылығының көптеген саласында қолданылатын химиялық әдістің көптеген түрлері аналитикалық химияға негізделген. Сонымен қатар, өндірістің түрлі саласында да шикізаттың және өнімнің сапасын анықтайтын арнайы аналитикалық бақылау қызмет орындары бар.

<i>Талдау түрлері</i>	<i>Талданатын объектілер</i>
Техникалық талдау	Рудалар, металдар, техникалық шикізаттар
Ауылшаруашылық талдау	Жер қыртыстары, тыңайтқыштар, жем-шөп, су, ауа, т.б.
Тағамдық талдау	Азық - түлік
Биохимиялық талдау	Қан, зәр
Санитарлы – химиялық талдау	Ауа, су, жер қыртыстары, ортаның ластанған объектілері
Токсикологиялық (залалды заттар-улы заттарды) талдау	Өсімдік және жануарлар объектілері (олардың құрамындағы улы заттар)
Сот – химиялық талдау	Бөліну, адамдар мүшесі (улар)
Фармацевтикалық талдау	Дәрі-дәрмектік шикізаттар, препараттар

□ Химиялық талдауды орындау үшін қосылыстың немесе оны құрайтын бөлшектердің ерекше көзге түсетін химиялық немесе физикалық қасиеттері болуы тиіс, оны *аналитикалық қасиеттер* деп атайды. Қосылыстың аналитикалық қасиеттері (қиын еритін қосылыстар тұнбасының түзілуі, газдың бөлінуі, зерттеліп отырған ерітінді түсінің өзгеруі, жалын түсінің өзгеруі және т.б.) - оның сапасын және сандық үлесін анықтауға мүмкіндік береді, ал осы қасиеттерді көрсететін реакциялар – *аналитикалық реакциялар* деп аталады. Кез келген ионның аналитикалық қасиетін көрсететін химиялық реактивті *реагент* деп атайды. Реагенттің әсерінен белгілі бір аналитикалық сигнал пайда болады.

□ *Аналитикалық сигнал* дегеніміз тұнбаның, түсті қосылыстардың түзілуі, газдың бөлінуі, жалынды өзіне тән түске бояуы және т.б. Аналитикалық сигнал - қосылыстардың *сапалық* және *сандық құрамы* туралы мәлімет береді.

Аналитикалық реакциялар

Бір реагент бірнеше иондармен әрекеттесетін реакцияларды *ортақ реакция* деп атайды.

Әр түрлі реагенттердің тек бір ғана ионның түрімен характерлі (өзіне тән) қосылыстар түзілу реакцияларын *жеке реакция* деп атайды

Сапалық талдауда қолданылатын химиялық реакциялар, келесі талаптарға сай болуы қажет:

тез немесе лезде өтуі керек;

тәжірибеде қайтымсыз болуы керек;

сыртқы эффект болуы қажет;

арнайылығымен және жоғары сезгіштігімен ерекшеленуі керек.

Белгілі жағдайда аналитикалық сигнал бере алатын иондардың санына байланысты аналитикалық реакциялар және реагенттер бөлінеді:

топ (немесе топтық)

арнайы (спецификалық)

селективті (талғағыш немесе таңдамалы)

сезімтал (сезгіш)

- Ортаның нақты жағдайында (рН және т.б.) орындалатын ортақ реакциялар - *топ реакциялары*, ал пайдаланылатын реагенттер - *топ реагенті* болып табылады. *Топ реагенті* деп-жүйелі (систематикалық) талдау барысында күрделі қоспадан катиондарды бір-бірлеп ашпай, сол катиондардың барлығына бірдей әсер ететін және сол арқылы бірнеше катиондарды бірден ашуға мүмкіндік беретін реагентті айтады, ал осы реагенттің қатысына әсері бірдей катиондарды - *топ катиондары* деп атайды.

Топ реагенттеріне қойылатын шарттар:

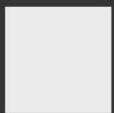
1. Топ реагенті ерітіндідегі катиондарды толығымен тұнбаға түсіруі қажет;

2. Алынған тұнба оны зерттеу үшін қышқыл ерітіндісінде ерігені жөн;

3. Топ реагенттің артық қосылған мөлшері ерітіндідегі қалған басқа катиондарды ашуға кедергі келтірмеуі қажет.

- Тек бір ионға немесе қосылысқа тән аналитикалық сигнал беріп жүретін реакцияны өзіне тән *арнайы (спецификалық) реакция* деп атайды. Тек шектеулі иондармен ғана аналитикалық сигнал беріп жүретін реакцияны *селективті (таңдамалы немесе талғағыш) реакция* деп атайды.
- Егер түзілетін зат өте нашар еритін болса, онда ол анықталатын ионның концентрациясы өте аз болса да тұнбаға түседі. Мұндай реакциялар *сезімтал (сезгіш) реакциялар* деп аталады.
- Аналитикалық *реакцияның сезгіштігі* анықталатын заттың *ең аз мөлшерімен* сипатталады. Егер белгілі реакциямен анықталатын заттың мөлшері неғұрлым аз болса, онда оның сезгіштігі соғұрлым жоғары болады.
- *Реакцияның сезгіштігі* - реакцияның жүру жағдайына (t, рН, еріткіштің табиғаты және т.б.) байланысты, демек реакцияның сезгіштігі тек белгілі жағдайда ғана тұрақты шама болып табылады.

Катиондар мен аниондарды талдау қолданылатын амалына қарай



Бөлшекті талдау



*жүйелі (систематикалық)
талдау*

□ *Бөлшекті талдау* - анықталатын ионды арнайы (спецификалық) реакциялармен кез келген жүйелілікте анықтауға мүмкіндік беретін әдіс.

□ *Бөлшекті талдау деп* - анықталайын деп отырған катионды зерттеп отырған ерітіндінің бір бөлігінен, ерітіндідегі басқа катиондардың бар-жоғына қарамастан, арнайы (спецификалық) реакцияның көмегімен анықтайтын әдісті айтады.

□ Бөлшекті талдау тез орындалатын болғандықтан жүйелі талдаудан тиімді. Мұнда иондары бір-бірінен кезектеп, бөліп жататын ұзақ операция қажет болмағандықтан, керекті ионды біршама тез анықтауға болады. Бөлшекті талдауды жүргізу үшін арнайы (спецификалы) немесе таңдамалы әсер ететін реагенттер керек.

- **Жүйелі (систематикалық) талдау.** Жүйелі (систематикалық) талдау – біршама қиындау, бірақ та жан-жақты, ол иондарды аналитикалық топтарға бөлуге негізделген.
- Зерттелетін ерітіндіде көбінесе бірнеше иондар болады, олар бір-біріне ұқсас реакцияға қатысып, бір-бірінің анықтауына кедергі жасайды. Анықталатын ионды ерітіндіден сол ионға кедергі келтіретін иондарды ашып алып, оларды ерітіндіден аластатқаннан кейін ғана кірісетін талдау жолын - **жүйелі (систематикалық) талдау** деп атайды.
- Аналитикалық химияның тәжірибелік мақсаты – заттардың немесе олардың қоспаларының құрамын анықтау. Сол себептен, химиялық талдау қойылатын мақсаттарына байланысты **сапалық** және **сандық** болып екі тарауға бөлінеді.
- **Сапалық талдаудың негізгі мақсаты** – зерттелетін заттың сапалық құрамын анықтау, яғни заттың қандай бөлшектерден (атом, ион, молекуладан) тұратындығын табу.
- **Сандық талдаудың негізгі мақсаты** – зерттелетін заттың құрамындағы компоненттердің массалық үлесін немесе грамм мөлшерін анықтау.

Сапалық талдау әдістері

1. Химиялық (классикалық) әдіс;

2. Инструментальдық (аспаптық) әдіс; а) физикалық әдіс; б) физика-химиялық әдіс;

3. Биологиялық әдіс

- **Химиялық (классикалық) талдау әдісі** химиялық реакцияларға негізделіп жүргізіледі. Химиялық реакциялардың нәтижесінде пайда болған аналитикалық сигналды көзбен шолып байқайды (тұнба түзілу, ерітінді түсінің өзгеруі, газ бөліну және т.б.)
- **Инструментальдық (аспаптық) әдістер:**
- **Физикалық әдістерде** – талдау химиялық реакцияларсыз жүреді, бұл әдіс заттардың физикалық қасиеттеріне негізделген. Мысалы, спектрлі, рентгенструктуралық, масс-спектроскопия, ИК-спектроскопия және т.б.
- **Физика-химиялық әдістерде** талдау химиялық немесе электрохимиялық реакциялардың көмегімен жүреді, бұл реакциялардың нәтижесінде жүйенің физикалық қасиеттері өзгереді. Осы өзгерістерді әр түрлі аспаптардың көмегімен анықтайды. Физика-химиялық әдістерге потенциометрия, кондуктометрия, фотометрия, амперметрия, полярография, хроматография, кулонометрия және т.б. әдістер жатады.
- **Биологиялық әдістер** әлі көп қолданылмайды, бірақ бұл әдістер дәрі-дәрмектерді, дәрі-дәрмек шикізаттарын талдау үшін, атап айтқанда, дәрі-дәрмектің әр түрлі препараттарының биологиялық активтілігін анықтау үшін қолданылады.

Химиялық реакциялардың орындалу тәсілдеріне байланысты талдаудың мына түрлерін ажыратады:

1. “Құрғақ” түрінде талдау;

а) *пиротехникалық жолмен зерттеу;*
ә) *ұнтақтау әдісі.*

2. *Ерітінді* түрінде талдау.



Ф.М. Флавинский
(1848 - 1917)

- “*Құрғақ*” түрінде талдауды қатты заттармен жүргізеді. Ол көбінесе тек алғашқы мәлімет алуға ғана қолданылады. Бұл тәсілдің екі түрі бар: біріншісі – *пиротехникалық жолмен* зерттеу. Бұл кезде зерттелетін затты жанарғы отында қыздырады. Оған от жалынының түссіз бөлігінің боялуы жатады. Мысалы, натрий тұздары жалынның түссіз бөлігін сары түске, барий тұздары – жасыл түске, калий тұздары – сия-көк түске бояйды.
- Екінші түрі – *ұнтақтау әдісі*. Бұл әдісті 1898ж. Ф.М. Флавинский ұсынған. Зерттелетін затты анықтаушы реагентпен бірге келіге салып ұнтақтайды. Реакция нәтижесінде түсті қосылыс береді, соның түсіне байланысты қорытынды жасайды.

Реакцияларды жүргізу техникасы

Иондарды табуда әр түрлі әдістер қолданылады:

микросталлоскопиялық талдау

тамшылық талдау

физикалық

□ *Микрокристаллоскопиялық реакцияны орындау.*

Микрокристаллоскопиялық әдісте микроскоп қолданылады. Зерттелетін заттың бір тамшысын микроскоптың шыны тілігіне тамызып, үстіне бір тамшы анықтаушы реагент қосады. Түзілген кристалдардың кескінін микроскоппен бақылайды.

□ *Реакцияны пробиркада орындау.* Құрғақ, таза пробиркаға капиллярлы пипеткамен 2-3 тамшы зерттелетін ерітінді алып, оған пробирканың қабырғасына тигізбей 2-3 тамшы анықтаушы реагент қосамыз. Реакцияның сыртқы әсерін бақылаймыз.



Н.А. Тананаев
(1904 - 1993)

□ *Тамшылық реакцияны орындау.*
Тамшылық әдісті 1920ж. Н.А. Тананаев ұсынған. Бұл әдіс зерттелетін заттың *ең аз мөлшеріне* арналған, оны жүргізу үшін сезгіштігі жоғары реагенттер қолданылады. Зерттелетін ерітіндінің бір тамшысын сүзгіш қағазға (фильтр) тамызып, оның үстіне анықтаушы реагент қосады, пайда болған өзгерісті (түсінің өзгеруі және т. б.) жай көзбен шолып байқайды.

Зерттелетін заттың массасына, ерітіндінің көлеміне және аналитикалық реакцияларды жүргізу техникасына байланысты сапалық талдау әдістері былай бөлінеді (2-кесте):

□ *Сапалық талдау әдістерін жіктеу*

□

2- кесте

<i>Ескі атауы</i>	<i>Жаңа атауы</i>	<i>Зерттелетін заттың мөлшері</i>	
		<i>г</i>	<i>мл</i>
Макроталдау	Грамм-әдіс	>0,5 г	>10 мл
Полумикроталдау	Сантиграмм-әдіс	0,05-0,5 г	1-10мл
Микроталдау	Миллиграмм-әдіс	0,001-0,01 г	0,01-1 мл
Ультрамикроталдау	Микрограмм-әдіс	<1 мг	n мкл