

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті,
Аналитикалық, коллоидтық химия және сирек
элементтер технология кафедрасы

Химиялық талдау әдістері

№ 1 Дәріс

**Аналитикалық химия, оның
міндеттері мен әдістері. Талдау
түрлері**



Аналитикалық химия– әртүрлі қосылыстар мен заттардың құрамын анализдеу әдістері туралы ғылым.

Химиялық анализді тиімді түрде жүргізбейінше табиғатты қорғау және денсаулық сақтау жүйелері мен қауіпсіздік комплекстерін іске қосу және жандыру, оларды одан әрі дамыту мүмкін болмайды.

Демек, Аналитикалық химия заттың химиялық құрамын анықтауға қажетті химиялық анализ әдістерін жасап, сол әдістерді жүзеге асырумен және олардың теориялық негіздерін зерттеумен шұғылданатын химия ғылымының бір саласы.



Аналитикалық химияның зерттейтін объектісі (нысаны):

- Жалпы талдау процесі;
- заттардың қасиеттері;
- зерттелетін материалдардың құрамын анықтау үшін қолданылатын химиялық және физикалық процестер.

Аналитикалық химияның құрылымы

Білім аймағы ретінде АХ-ң үш функциясын белгілеуге болады;

- Анализдің жалпы сұрақтарын шешу;
- аналитикалық әдістерді өңдеу;
- анализдің белгілі мақсаттарын шешу.

Аналитикалық химия ғылым ретінде мына мақсаттарды шешуге мүмкіндік береді:

- Иондар мен қосылыстардың аналитикалық қасиеттері мен реакцияларын іздеп табу және осыған байланысты процестерді зерттеу;
- заттың құрылымы мен аналитикалық қасиеттері арасындағы байланысты зерттеу;
- қосылыстарды (заттарды) бөлудің жаңа жолдары мен тәсілдерін табу;
- аналитикалық қасиеттерімен бөлу тәсілдеріне сүйене отырып жаңа химиялық әдістер ашу.



Аналитикалық химия көмегімен шешілетін міндеттер:

- әртүрлі материалдардың химиялық құрамын анықтайтын жаңа, жетілдірілген құралдарды іздеу;
- өлшеу сапасына үнемі өсіп келе жатқан талаптарды қанағаттандыру үшін қолданыстағы технологиялардың сенімділігін арттыру;
- қолданыстағы әдістемелерді материалдардың жаңа түрлеріне бейімдеу.



Аналитикалық химияның әдістері

Аналитикалық химияда **бөлу әдістері және анықтау әдістері бар.**

Аналитикалық химияның әдістері әртүрлі принциптер негізінде классификацияланады:

- ✓ анализге алынған заттың массасына,
- ✓ анықтау негізіне жататын заттың қасиетіне,
- ✓ заттың класына,
- ✓ анализдің мақсаттық бағытталуына
- ✓ және т.б. байланысты бөлуге болады.

Анализденетін заттың өндіріс салаларына қарай бөлінуі



Анализдің түрі	Анализденетін зат (объект)
1. Техникалық анализ	Кен, техникалық шикізат, металдар
2. Ауыл-шаруышылығы	Топырақ, тыңайтқыштар, жем-шөп, су, ауа
3. азық-түлік анализ	Тағамдық азықтар
4. Биохимиялық анализ	қан
5. санитарлы-химиялық	Айналадағы ортаның тазалығы (ауа, су, топырақ)
6. дәрі-дәрмек анализ	Дәрі-дәрмектік шикізат, препараттар
7. Залалды заттарды (улы) анализдеу	Өсімдік және жануарлар объектілері

Анықталатын бөлшектің табиғаты бойынша анализдің бірнеше түрлері бар:

- Элементті анализ;
- функционалды анализ;
- молекулярлы анализ;
- фазалық анализ.

Анализденетін үлгінің мөлшеріне байланысты жіктелуі:

Анализ әдісі	Үлгінің массасы, г	Үлгінің көлемі , мл
Макроанализ (грамм-әдісі)	1 – 10	10 - 100
Жартылай микроанализ (сантиграмм-әдісі)	0,05 – 0,5	1 – 10
Микроанализ (миллиграмм-әдісі)	$10^{-3} – 10^{-6}$	$10^{-1} – 10^{-4}$
Ультрамикроанализ (микрограмм-әдісі)	$10^{-6} – 10^{-9}$	$10^{-4} – 10^{-6}$
Субмикроанализ (нанограмм-әдісі)	$10^{-9} – 10^{-12}$	$10^{-7} – 10^{-10}$



Химиялық талдау әдістерінің жіктелуі

Макрокомпоненттер - 1-100%, микрокомпоненттер - 0,01-1%,
микроэлементтер - <0,01%.

Минималды анықтау қателігі:

макрокомпоненттер - 0,1%, микрокомпоненттер - 1%.

Заттың іздік мөлшерін мына бірлікпен өрнектейді:

1 ppm (миллион бөлік) = $1/10^6$ (10⁻⁴%),

1 ppb (миллиардқа бөлігі) = $1/10^9$ (10⁻⁷%),

1 ppt (триллионға келетін бөлігі) = $1/10^{12}$ (10⁻¹⁰%).



Талдаудың дәлдігі, ұзақтығы және құны бойынша жіктеу

Экспресс-анализ

жеңілдетілген, жылдам және арзан талдау нұсқасы, тест әдістерін қолдану

Күнделікті (рутинный) анализ

зауыттық және басқа бақылау-талдау зертханаларында жүргізілген талдаулар

Арбитражды анализ

сенімді және дәлелденген әдістерді қолдана отырып, ең білікті орындаушылар орындайды



Химиялық әдістер – химиялық реакцияларға негізделген, анализдің эффектісін визуальды түрде көзбен көріп байқауға болады.

Физикалық әдістер – заттардың физикалық қасиеттерін өлшеуге негізделген, бұл әдісте химиялық реакциялар қолданылмайды. Мысалы: поляризациялану кеңістігінің ауысуы, жарық сәулесінің ерітінде сынуы, заттардың оптикалық спектрлері.

Физика-химиялық әдістер – химиялық немесе электрохимиялық реакциялардың жүруі барысында заттардың физикалық қасиеттерінің өзгеруін байқауға негізделген әдістер.

Биологиялық әдістер – әртүрлі объектілердің биологиялық активтілігін зерттеуге негізделген және химиялық реагенттердің биологиялық объектілерге әсерін зерттеуге негізделген әдістер.

Аналитикалық реакциялар – бұл аналитикалық реагенттің әсерінен сыртқы эффектпен жүретін химиялық реакциялар.

Анықталатын ион	Реагент	Аналитикалық сигнал
Ba^{2+}	$+ SO_4^{2-} \rightarrow$	$BaSO_4 \downarrow$ ақ тұнба
Fe^{3+}	$+ 3CNS^- \rightarrow$	$Fe(CNS)_3$ қан қызыл
CO_3^{2-}	$+ 2H^+ \rightarrow$	$H_2O + CO_2 \uparrow$ газ бөлінуі

Аналитикалық реакция

түрлері:

- спецификалық;
- селективті;
- топтық.

жүру жағдайлары:

- ерітіндінің рН-ы;
- температура;
- анықталатын ионның минималды концентрациясы.

негізгі сандық сипаттамалары

- :
- анықтау шегі;
 - сұйылту шегі.

- орындау жолдары:

- пробиркада;
- тамшылау анализ;
- сүзгіш қағазда

Химиялық анализде қолданылатын реакцияларға мынадай талаптар қойылады:

- 1) реакция тез орындалатын және қайтымды болуы;
- 2) аналитикалық сигналы (түстің болуы, тұнбаның түзілуі, газдың бөлінуі) бар реакциялар болуы;
- 3) сезімталдығы жоғары реакциялар болуы;
- 4) таңдамалылығы жоғары реакциялар болуы керек.

Аналитикалық реакцияның **сезгіштігі** – анықталатын заттың ең аз мөлшерімен сипатталады.

Реакцияның сезгіштігі өзара 4 шамалармен сипатталады:

- 1) **Анықтау шегі** (m) – белгілі реакцияға негізделген ерітіндінің ең аз көлемінде (V_{\min}) анықталатын заттың ең аз мөлшері, m [мкг];
- 2) **Шекті сұйылтылған ерітінді** (V_{\min}) - ерітіндінің анықтауға қажетті заттың ең аз көлемі, [мл];
- 3) **Концентрация шегі** (C_{\lim}) қарастыратын реакциямен анықтауға мүмкіндік туғызатын заттың ең аз концентрациясы, [г/мл];
- 4) **Сұйылту шегі** (V_{\lim}) – анықталатын ионның 1г бар ерітіндінің көлемі, [мл/г];

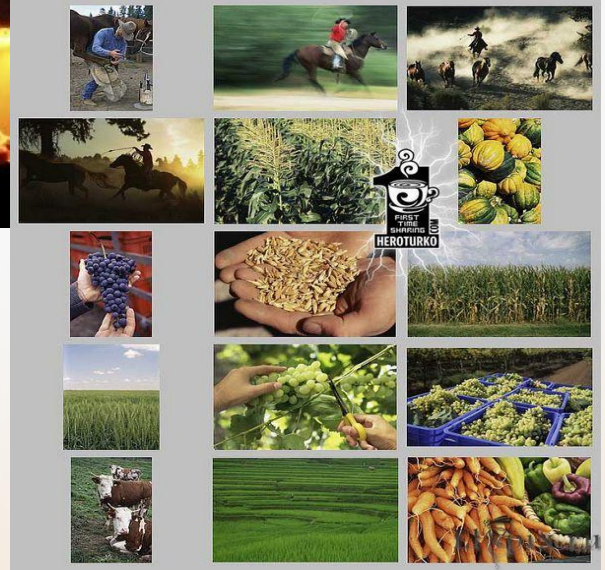
Бұл шамалар бір-бірімен келесі байланыста:

$$m_{\min} = C_{\lim} \cdot V_{\min} \cdot 10^{-6}$$

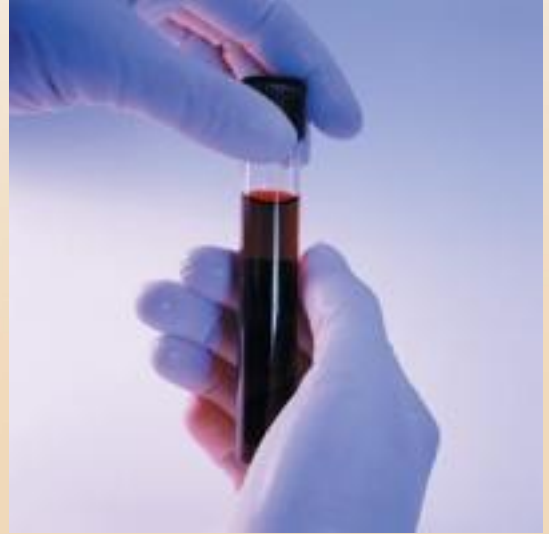
Осыдан, неғұрлым анықталатын минимум төмен, ал шекті сұйылту жоғары болса, аналитикалық реакцияның сезгіштігі соғұрлым жоғары болады.

Аналитикалық химияның практикалық маңызы

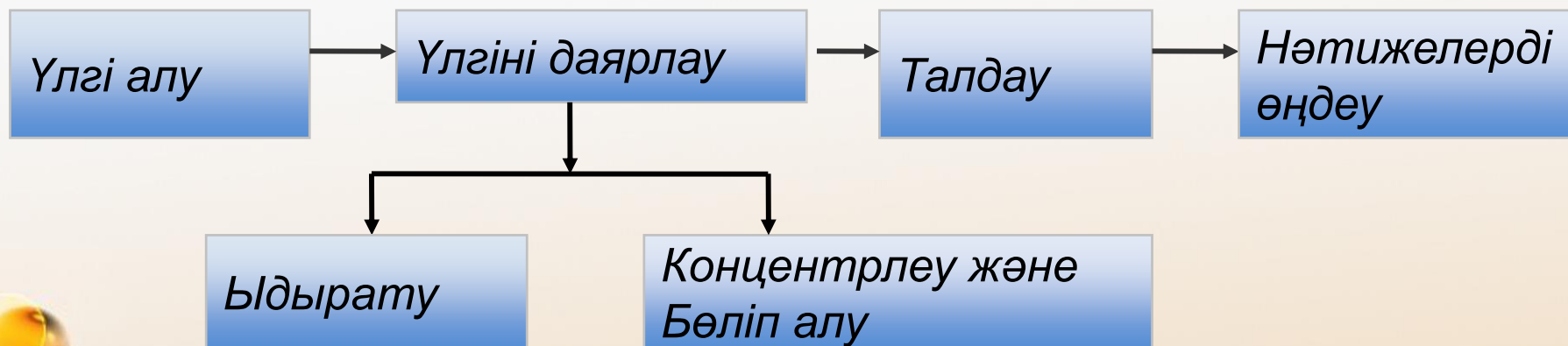
- Экоаналитикалық бақылау
- Химиялық қауіпсіздік проблемасы
- Атмосфералық ауаны қашықтықтан басқару
- Тағамның химиялық анализі
- Генетикалық түрлендірілген тағамдарды талдау
- Медициналық диагностика
- Сот сараптамасы
- Жарылғыш заттарды жедел анықтау
- Мұнай мен мұнай өнімдерін талдау
- Радиоактивті материалдарды талдау
- Наноматериалдарды талдау
- Ғарыштық аналитика



Анализдің қолдану салалары



Талдау үдерісі



Химиялық реактивтердің маркасы



Химиялық реактивтердің жіктелуі:

- Олардың тазалығы бойынша,
- Қолдану аймағы бойынша,
- Реактивтердің қасиеті бойынша

Химиялық реактивтердің қолдану аймағы бойынша жіктелуі

- жиі қолданылатын индикаторлар,
- микроскопияға арналған бояғыштар,
- хроматография,
- дезинфекциялауға арналған реактивтер.



Химиялық реактивтердің тазалығы бойынша жіктелуі

Тазалығына байланысты химиялық реагенттерді келесі түрлерге бөледі:

- | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------|
| - техникалық таза | бөгде қоспаларының үлесі | > 2%; |
| - таза | -«- | 2% |
| - аналитикалық таза | -«- | 1% |
| - химиялық таза | -«- | < 1% |
| - жоғары эталондық таза | -«- | 0,01-0,00001% |
| - аса таза | -«- | < 0,00001% |



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