

**Дәріс №13.**  
**Химиялық талдаудың**  
**метеорологиялық негіздері.**  
**Талдау нәтижелерін**  
**математикалық статистика**  
**әдісімен өңдеу.**

## Кездейсоқ және жүйелі қателіктердің салыстырмалы сипаттамасы

Жүйелі қателер	Кездейсоқ қателер
<p>1. Белгілі себептерден туындайды немесе оның себептерін химиялық анализ рәсімін жіктеп қарастыру арқылы анықтауға болады.</p>	<p>1. Анықталмаған, көзге түсетіндей себебі жоқ, басқаша айтқанда, себептері көп болғандықтан, анализдің жалпы нәтижесіне олардың әрқайсысының тигізетін әсері болмашы ғана. Жекелеп қарастырудың мағынасы жоқ. Бақылауға көнбейтін айнымалыларды тудырады, аспаптар мен сезім мүшелерінің мүмкіндігі төмен болуынан пайда болады.</p>
<p>2. Аналитик үшін маңызды.</p>	<p>2. Үлкен кездейсоқ қате салыстырмалы дұрыс нәтижелермен қабаттаса жүруі мүмкін.</p>
<p>3. Мәні, таңбасы бойынша тұрақты немесе олар белгілі заңдылық бойынша өзгереді. Анализ нәтижелеріне оң не теріс қосынды болатын жүйелі қате кіруі мүмкін.</p>	<p>3. Жалпы кездейсоқ қате абсолюттік мәні бойынша да, таңбасы бойынша да тұрақты емес. Кездейсоқ қатенің абсолюттік мәні неғұрлым үлкен болса, оның пайда болу ықтималдылығы соғұрлым төмен болады.</p>
<p>4. Бағалануы: есептелген, әлде эксперимент қою арқылы алынған түзетуді талдау нәтижесіне енгізу немесе жүйелі қатені тудыратын себепті жою арқылы.</p>	<p>4. Ықтималдылықтар теориясы негізінде қарастырылады, кездейсоқ шаманың үлестірілім функциясымен сипатталады. Бағалау үшін математикалық статистика әдістері қолданылады.</p>



# Анализ нәтижелерінің қателіктерін есептеп, өңдеу

**Абсолютті және салыстырмалы қателіктер.** Анализ нәтижелерінің дұрыстығы абсолюттік немесе салыстырмалы қателіктермен анықталады. Нәтиженің абсолютті қателігі деп алынған нәтиженің ( $x_i$ ) шын мәннен ( $\mu$ ) ауытқуын айтады:

$$(x_i - \mu) = D$$

$x_i$  - өлшенген шама;  $\mu$  - шын мән;

$D$  - абсолюттік қате, г, мг, мл, % анықталады.

Салыстырмалы қателік абсолюттік қатенің шын мәнге қатынасымен анықталады, ол өлшемсіз шама:

$$\frac{D}{\mu} = \frac{x_i - \mu}{\mu}$$

Көбіне салыстырмалы қатені массалық үлеспен (м.ү. не %) өрнектейді, яғни

$$D\% = \frac{|x_i - \mu|}{\mu} \cdot 100$$

# Орташа шама және медиана

Орташа шама талдау нәтижесінде алынған мәліметтер қосындысының талдау санына қатынасымен анықталады:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$n$ - эксперимент саны.

Кіші сандар мен үлкен сандардың ортасы осы сандардың медианасы болып есептеледі.

Қайталанымдылық алынған өлшемдердің бір-біріне және олардың орта мәніне жақындығын сипаттайды. Қайталанымдылықты сипаттау үшін бірнеше ұғымдар пайдаланылады:

1. Орташа шамадан ауытқу  $d_{\text{П}} = |x_i - x_{\text{П}}|$ , яғни әр алынған мәліметтің орташа шамадан айырмасы, таңбасы ескерілмейді.

2. Медианадан ауытқу – әр алынған санның медианадан айырымы.

3. Сонымен қатар, қайталанымдылықты сипаттау үшін орташа шамадан салыстырмалы ауытқу және медианадан салыстырмалы ауытқу деген ұғымдар да пайдаланылады.

4. Дисперсия – эксперимент нәтижесінде алынған мәліметтердің орташа шамадан таралуын сипаттайды, ол мына теңдікпен анықталады:

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{П}})^2}{n}$$

Егер анықталатын компоненттің шын мәні белгілі болса, онда дисперсия мына теңдікпен анықталады:

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}$$

5. Стандартты ауытқу (S) қайталанымдылықты және алынған мәліметтердің таралуын сипаттайтын ұғым:

$$S = \sqrt{V} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{П}})^2}{n - 1}}$$

6. Салыстырмалы стандартты ауытқу ( $S_r$ ) мына теңдеумен анықталады:

$$S_r = \frac{S}{x_{\text{нб}}} \cdot 100$$

7. Орта шаманың стандартты ауытқуы ( $S_{x_{\text{нб}}}$ )

$$S_{x_{\text{нб}}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

8. Қайталанымдылықты сипаттау үшін арнайы  $t$  – критерий пайдаланылады.  $t$  – критерий алынған мәліметтердің сенімді интервалын (аралығын) сипаттайды.

9. Сенімді интервал мына теңдіктермен:

$$x_{\text{нб}} \pm t S_{x_{\text{нб}}} \quad \frac{t S_{x_{\text{нб}}} \cdot 100}{x}$$

анықталады.

10. Анализ нәтижелері былай өрнектеледі:

$$x_{\text{нб}} \pm \frac{t S_{x_{\text{нб}}} \cdot 100}{x} \quad \text{немесе} \quad x_{\text{нб}} \pm \frac{t S}{\sqrt{n}}$$

# Қателерді топтастыру

Қатенің түрі	Математикалық өрнек
1. Абсолютті қате	$x_{\text{П}i} - x_{\text{ақиқ}}$ , мұндағы $x_{\text{П}i}$ – алынған мән, $x_{\text{ақиқ}}$ – ақиқат мән.
2. Салыстырмалы қате	$\frac{x_{\text{П}i} - x_{\text{ақиқ}}}{x_{\text{ақиқ}}}$ $\frac{\bar{x}_i - x_{\text{ақиқ}}}{x_{\text{ақиқ}}} \cdot 100$
3. Салыстырмалы пайыздық қате	
4. Ауытқу – d	$d_{\text{П}i} = x_i - x_{\text{П}}$
a) Абсолютті ауытқу $d_i$	Мұндағы $x_{\text{П}i}$ – орташа мән
b) Орташа ауытқу, $d_{\text{П}}$	$x_{\text{П}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ $d_{\text{П}} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$
5. Орташа квадраттық	
a) Дисперсия (V немесе $S^2$ )	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n - 1}$
b) Жеке бірлікті анықтаудың стандартты ауытқуы $S_{x_i}$ немесе $S$ (ОКА – орташа квадратты ауытқу; ОКҚ – орташа квадратты қате).	$S_{x_i} = S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n d_i^2}{n - 1}}$
c) $S_{x_{\text{П}}}$ – орташа нәтиженің стандартты ауытқуы (арифметикалық орта мәнінің ОКҚ-і)	$S_{x_{\text{П}}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$
d) Салыстырмалы стандартты ауытқу $S_r$	$S_r = \frac{S_{x_i}}{x_{\text{П}}} = \frac{S}{x_{\text{П}}}$



# Темірді гравиметрлік талдау нәтижелерін статистикалық өңдеу

№	$x_i = m_{Fe}$	$x_{\text{ПД}}$	$(x_{\text{ПД}} - x_i) = d_{\text{ПД}}$	$(x_{\text{ПД}} - x_i)^2$	$S$	$S_{x_{\text{ПД}}}$	$\Delta x = t_{S,p} \cdot S_{x_{\text{ПД}}}$
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

## Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Бадавамова Г.Л., Минажева Г.С. Аналитикалық химия (Оқулық). Алматы, 2011-474 б.
2. Мендалиева Д.К. Аналитикалық химиядан есептер мен жаттығулар жинағы. Алматы, 2003-217б
3. Исмаилова А., Злобина Е., Долгова Н. Аналитикалық химия пәні бойынша зертханалық жұмыстардың әдістемелік нұсқаулары және тапсырмалары. 2012ж.-102 б.
4. Арғымбаева А.М. Талдаудың физика-химиялық әдістері. Оқу құралы. 2018.- 198 б.
5. Жебентяев А.И., Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учебн пособие. - Минск; М.: Новое знание, 2011.- 541б.
6. Бадавамова Г.Л., Мендалиева Д.К., Минажева Г.С. және т.б. Аналитикалық химиядан тест тапсырмалары. Алматы, 2006. - 178 б.
7. Кристиан Г. Аналитическая химия. Лучший зарубеж. учебник. Т.1,2. М.: Бином, 2009, 623 с.
8. МООК. Минажева Г.С. Аналитикалық химия.
9. Л.К. Кудреева, Ә.Қ. Тоқтабаева «Сапалық талдаудың теориялық негіздері оқу құралы», – Алматы: Қазақ университеті 2017. ISBN 978-601-04-2161-5 С.198