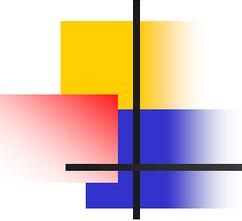


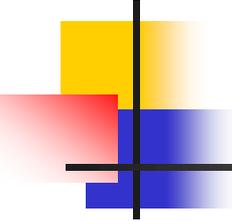
# Атомдық спектроскопия әдістері



---

Дәріс жоспары:

1. Атомдық-эмиссиялық спектроскопия (АЭС).
2. АЭС әдісінің ерекшеліктері, қолданылуы.
3. Атомдық-флуоресценциялық спектроскопия (АФС).
4. Атомдық-абсорбциялық спектроскопия (ААС) әдісінің негізі.
5. ААС әдісінің артықшылықтары мен кемшіліктері.



# Атомдық-эмиссиялық спектроскопия (АЭС)

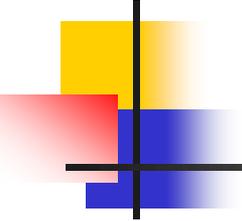
Спектральдық әдісті 1860 жылы Кирхгоф және Бунзен ашқан



- шыққан жарықтың жиілігі (толқын ұзындығы) сапалық көрсеткіш болады,
- спектр сызықтарының интенсивтілігі зат концентрациясына тура пропорционал болады (Ломакин теңдеуі  $I = a \cdot C^b$ )

# АЭС әдісінде қолданылатын атомизаторлар

Атомизатор	Температура, °C	Анықталатын элементтер
Жалын	1500-3000	Оңай қозатын 40 элемент
Доға	3000-7000	Көпшілік элементтер
Ұшқын	10000-12000	Барлық элементтер
Плазма	6000-10000	70 элемент

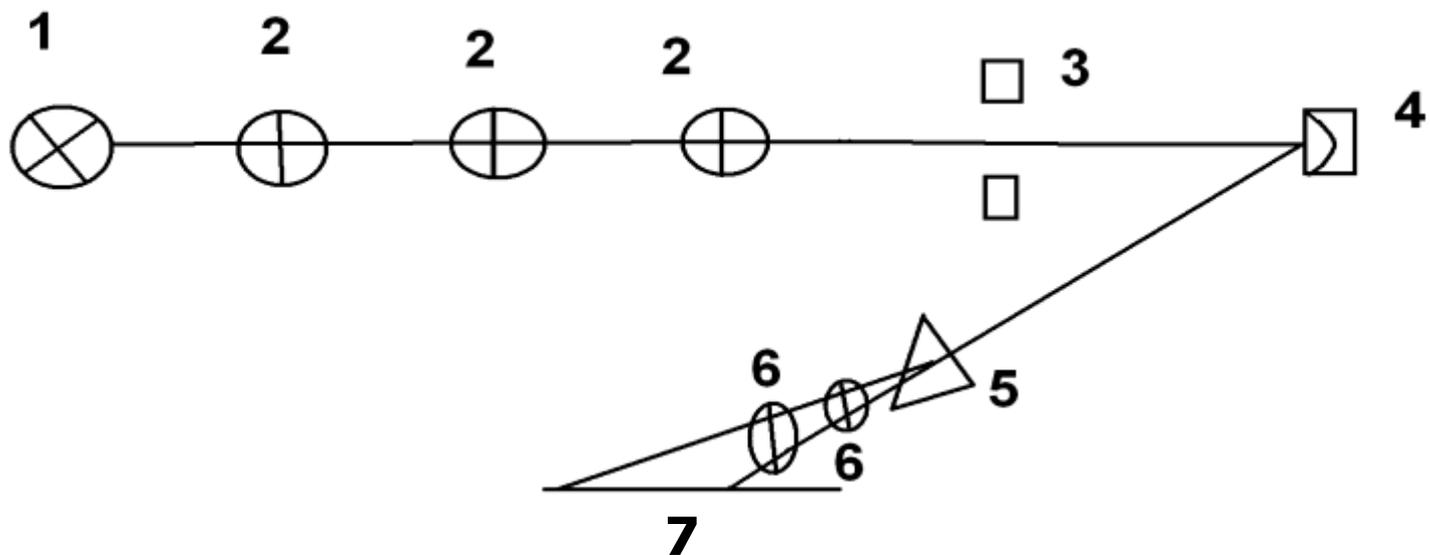


# АЭС әдісінің аспаптары

---

1. Визуальды анализ – стилоскоп (СП-2), стилометр (СЛ-11)
2. Фотографиялық анализ –
  - А) спектрографтар (ИСП-22, ИСП-28)
  - Б) дифференциалды спектрографтар (ДФС-10, ДФС-13)
3. Әр түрлі спектрометрлер

# ИСП-28 спектрографының оптикалық схемасы



1 - қоздыру көзі

3 - кіреберіс саңылау

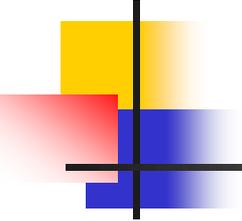
5 – диспергиялық призма

7 - фотопластинка

2- оптикалық система

4- айналы объектив

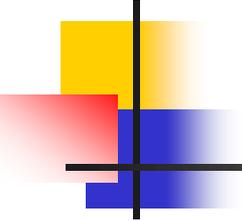
6 – объектив



# АЭС әдісіндегі кедергілер

---

1. Спектральдық кедергілер:
  - а) өздік сіңіру
  - ә) фонның сәуле шығаруы және сіңіруі
  - б) спектр сызықтарының қабаттасуы
2. Химиялық кедергілер
3. Физикалық кедергілер

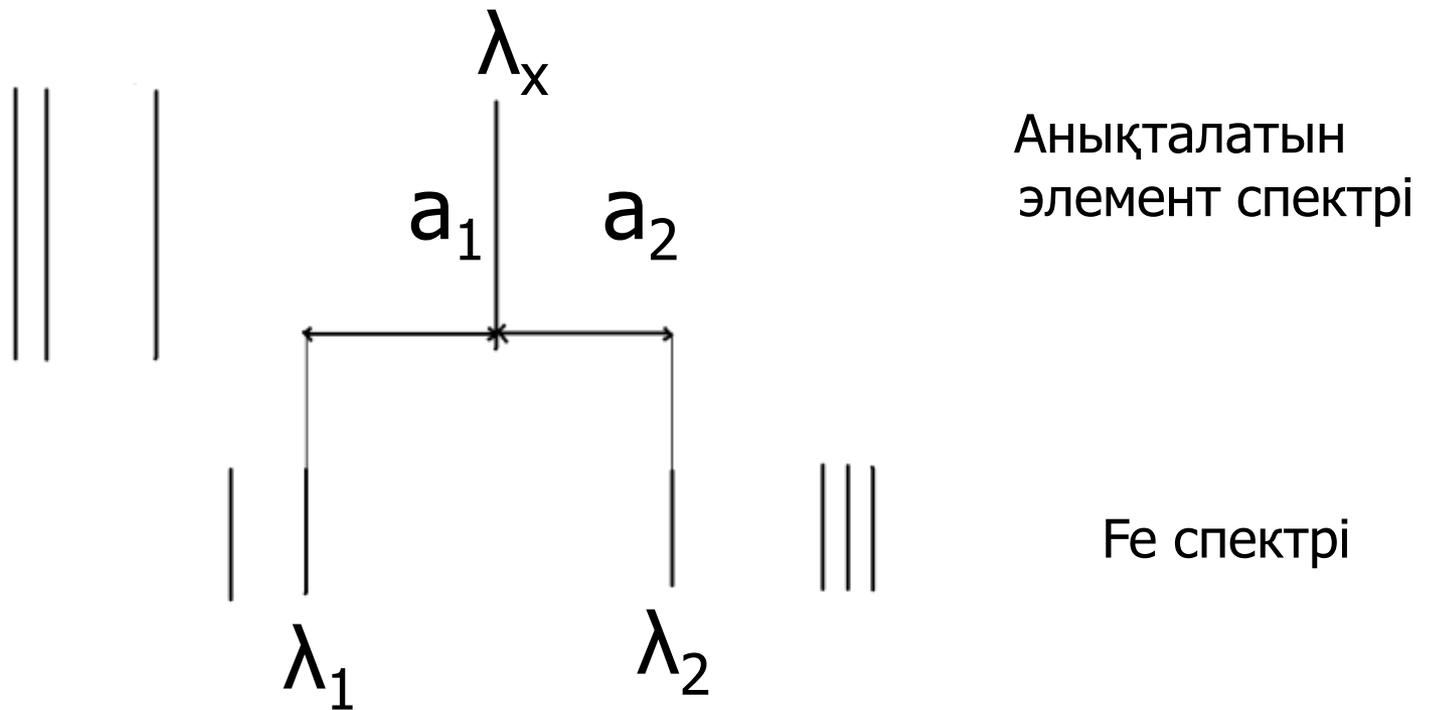


# АЭС әдісінің қолданылуы

---

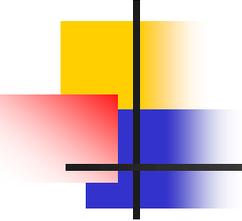
- Сапалық анализ соңғы (аналитикалық) сызықтар бойынша жүргізіледі
- Сандық анализ әдістері:
  - градуировкалық график әдісі
  - ішкі стандарт әдісі
  - қоспа қосу әдісі

# Эмиссиялық спектрде толқын ұзындығын анықтау



# АЭС әдісінің аналитикалық сипаттамалары

Атомизатор	Анықтау шегі, %	Анализ қайталанғыштығы	Анықтау дәлдігі, %
Жалын	$10^{-7}$	0,01-0,05	2-4
Ұшқын	$10^{-4} - 10^{-6}$	0,05-0,1	1-5
Доға	$10^{-3} - 10^{-5}$	0,1-0,2	3-7
Плазма	$10^{-8}$	0,01-0,05	2-4



# Атомдық- флуоресценттік спектроскопия (АФС)

---



**Сәуле көздері** (қоздыру көздері):

- Разрядты лампалар
- Лазер көзі

# Атомдық-абсорбциялық спектроскопия (ААС)



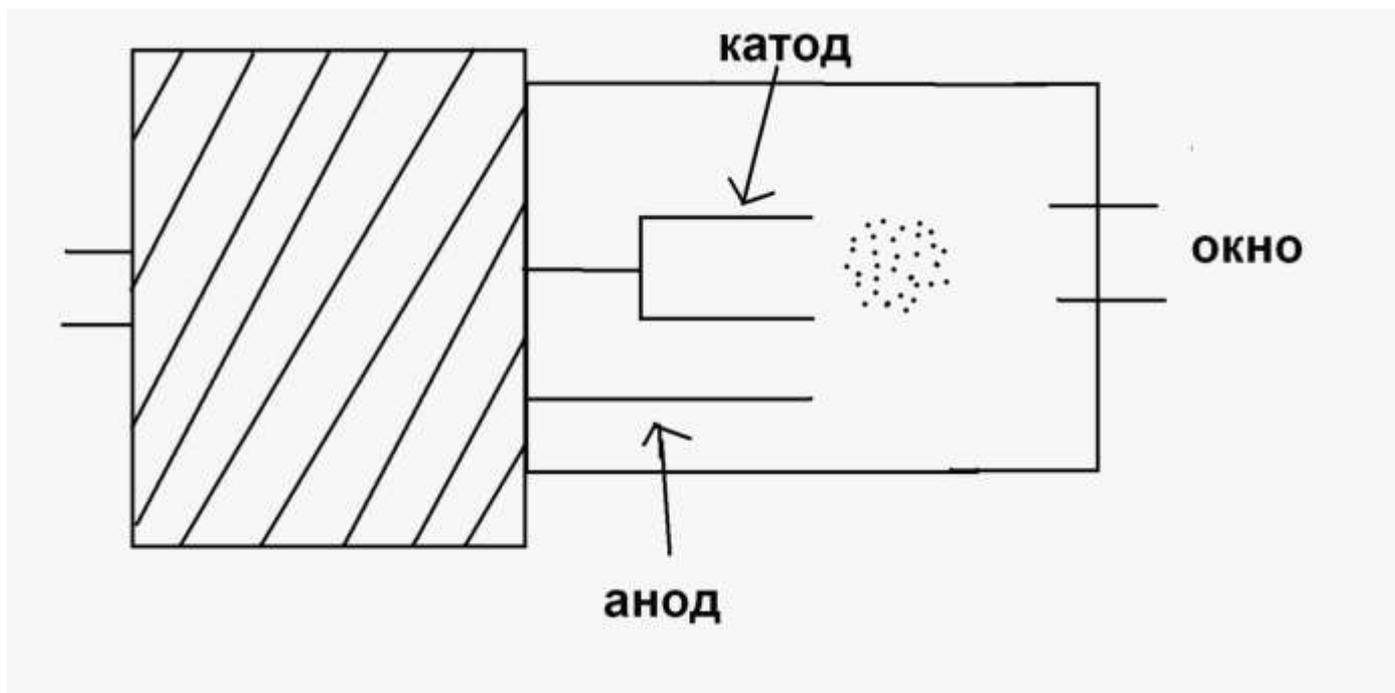
Атомдардың жарық сіңіруі **Бугер - Ламберт - Бер заңына негізделген.**

$$\lg \frac{J_0}{J} = k \cdot c \cdot l = A$$

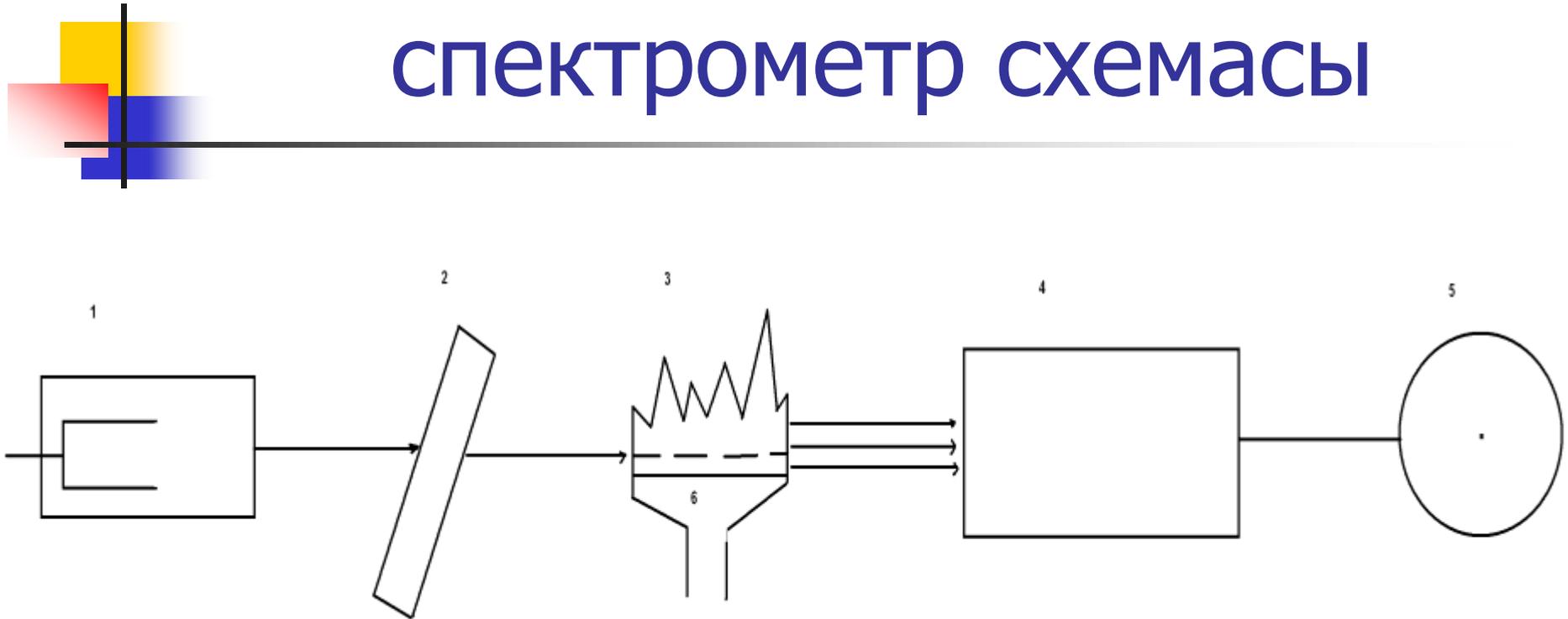
**Екі түрлі атомизатор пайдаланады:**

- 1) **жалынды атомизатор**
  - 2) **электротермиялық атомизатор** - арнайы электр пеші.
- **Монохроматты сәуле көздері:**
    - ойық катодты лампалар;**
    - электродсыз разрядты лампалар.**

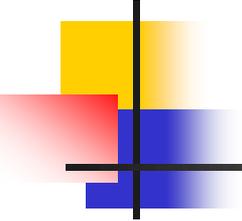
# Ойық катодты лампа



# Атомдық – абсорбциялық спектрометр схемасы



1- ойық катодты лампа 2- модулятор 3- атомизатор  
4- монохроматор 5- детектор 6- анализденетін ерітінді



# Концентрацияны анықтау әдістері:

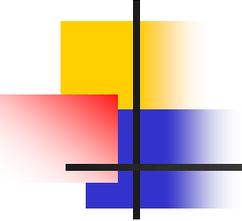
---

- Градуировкалық график әдісі
- Салыстыру әдісі
- Қоспа қосу әдісі

**Сигналды өлшеуге екі түрлі  
кедергі болады:**

а) химиялық

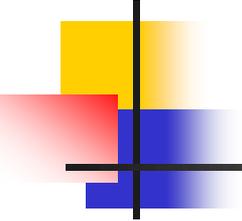
б) физикалық



# ААС әдісінің қолданылуы және артықшылықтары:

---

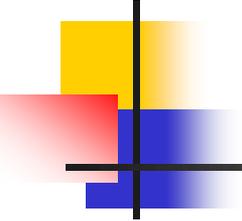
- өте сезімтал әдіс, анықтау шегі  $10^{-3}$  мкг/мл
- талғамды әдіс.
- экспрессті әдіс
- дәлдігі жоғары әдіс (қателігі 1-4%)
- 80 элемент анықтауға болады (радиоактивті элементтерден басқа).
- құймаларды, топырақты, суды анализдеуге болады.



# ААС әдісінің кемшіліктері:

---

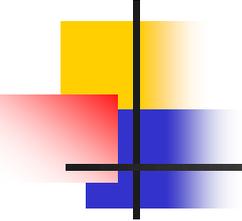
- әрбір элемент үшін өзінің ойық катодты лампасы қажет;
- сапалық анализ жүргізуге болмайды;
- бұл әдіспен С, Р, галогендерді анықтауға болмайды, себебі олардың резонансты спектрі алыс аймақта орналасқан;
- сынаманы ерітіндіге ауыстыру керек, ол үшін реактивтер және уақыт қажет.



# “Сатурн” атомдық- абсорбциялық спектрометрі

---

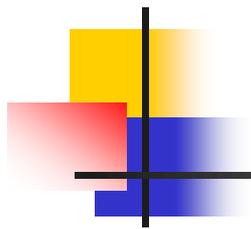
- Сәуле көзі – ойық катодты лампа
- Атомизатор – жалын және электротермиялық пеш
- Монохроматор – дифракциялық тор
- Сәуле қабылдағыш – фотоэлектронды күшейткіш



# “Квант Z ЭТА” атомдық- абсорбциялық спектрометрі

---

- Сәуле көзі – ойық катодты лампа
- Монохроматор – диспергиялық призма
- Сынама көлемі – 10 мкл
- Атомизатор – электротермиялық пеш, максимальды температурасы –  $2800^{\circ}\text{C}$
- Сәуле қабылдағыш – фотоэлектрлік сигнал өзгерткіш



Назарларыңызға рахмет!