

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РТ ГАПОУ
«Набережночелнинский медицинский колледж»

Физико-химические методы анализа

Аналитическая химия
(лекция)



2016

Г.



Рефрактометрический метод анализа

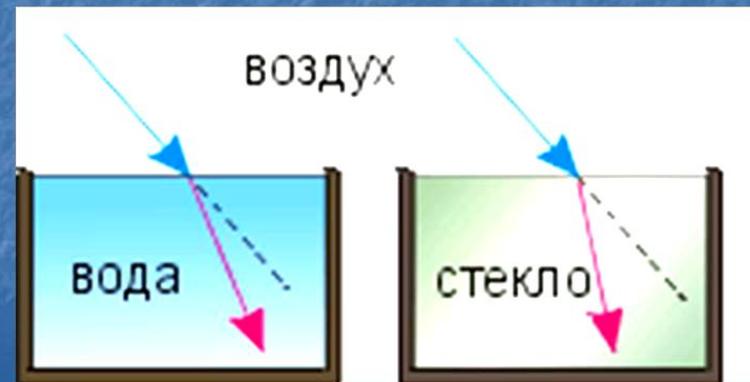
Показатель преломления n ,
представляет собой отношение
скоростей света в граничащих средах

Значения n зависят от:

- длины волны света
- температуры

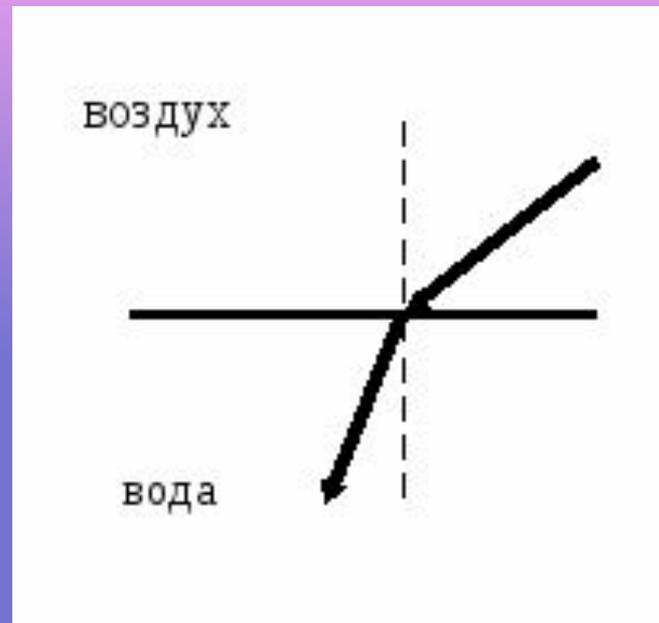
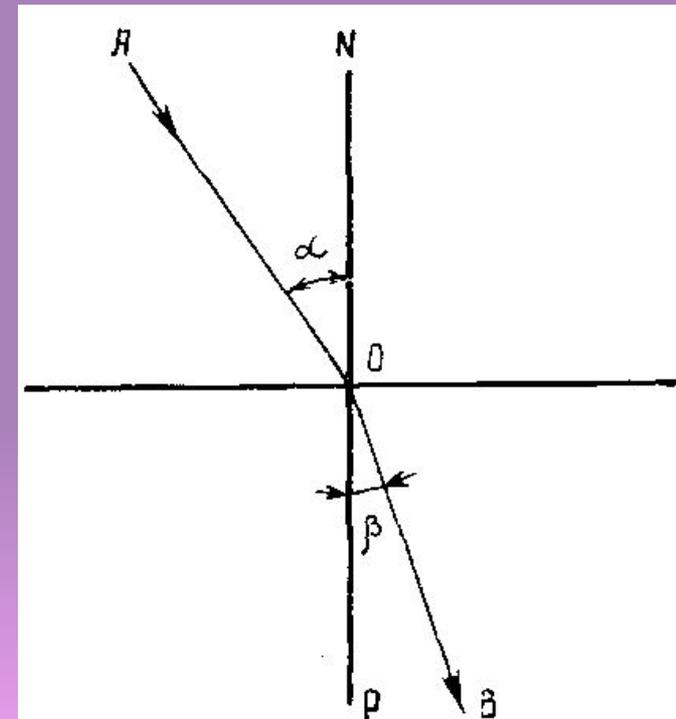
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

$n_{2,1}$ – относительный
показатель
преломления второй
среды относительно
первой.



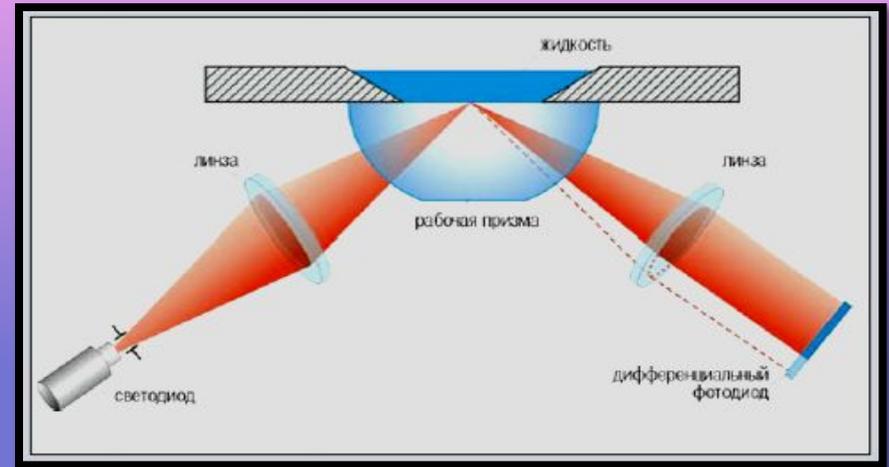
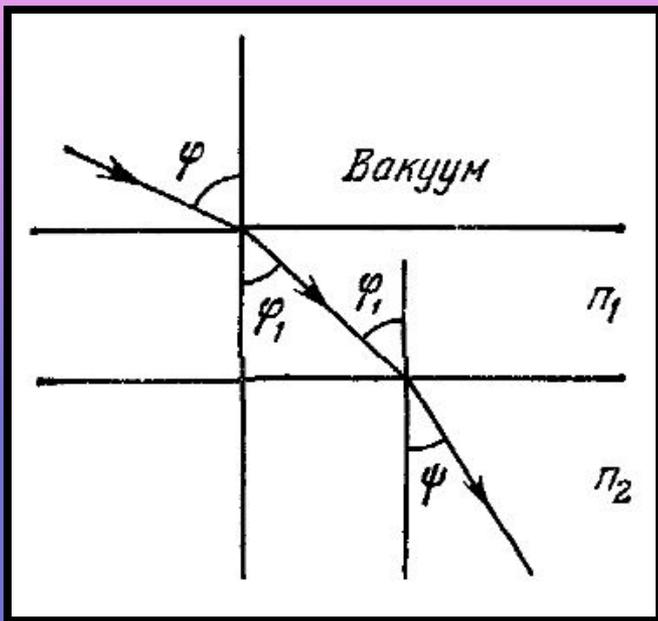
Рефрактометрия (рефрактометрический метод) применяется для:

- идентификации химических соединений;
- количественного и структурного анализа;
- определения физико-химических параметров веществ.



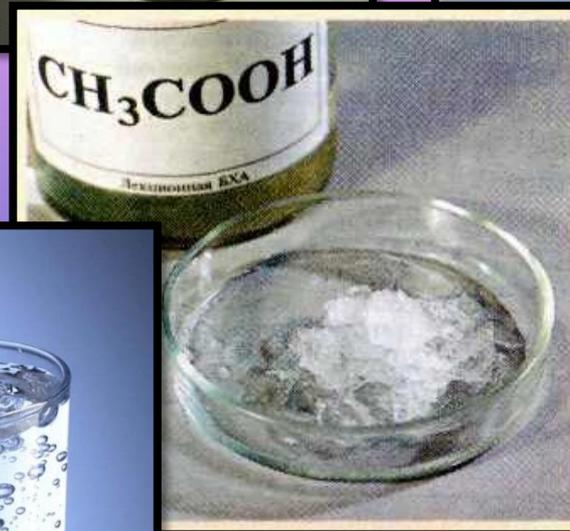
Влияние температуры на показатель преломления определяется двумя факторами:

- изменением количества частиц жидкости в единице объема
- зависимостью поляризуемости молекул от температуры.



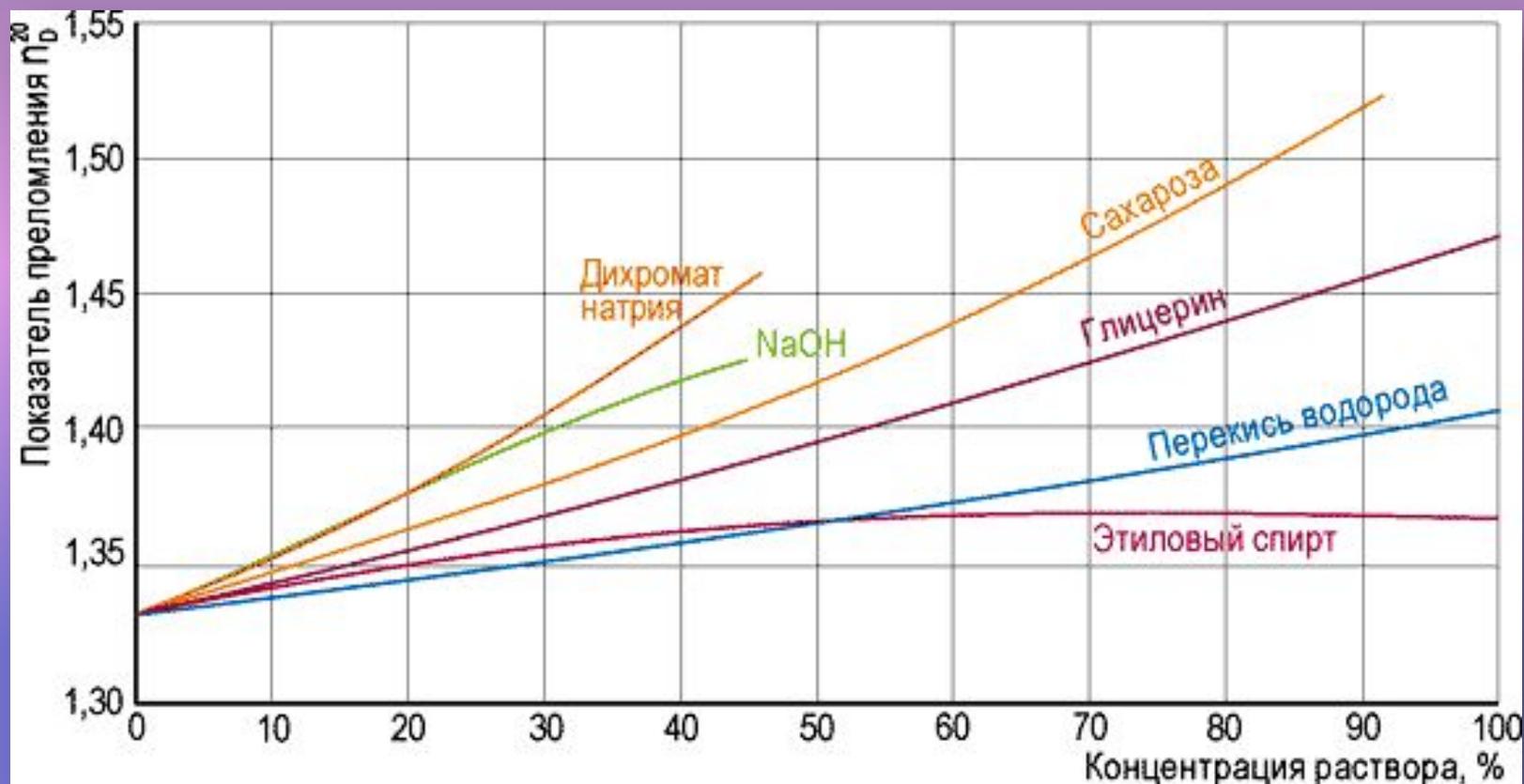
Показатели преломления n_D^{20} основных растворителей

- Метанол 1,3286
- Этанол 1,3513
- Ацетон 1,3591
- Бензол 1,5012
- Уксусная кислота 1,3720
- Хлороформ 1,4456
- Вода 1,3330



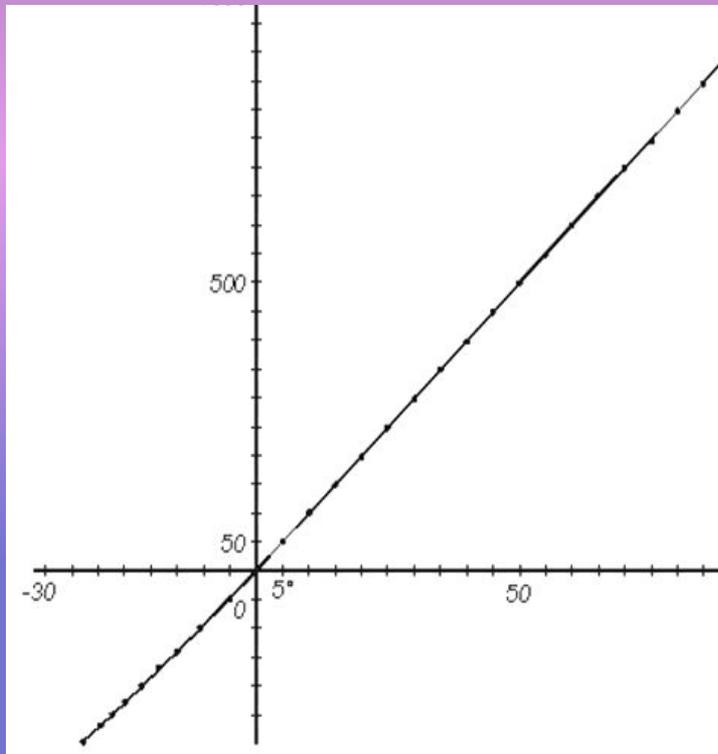
Способы расчета концентрации

- По рефрактометрическим таблицам, в которых приведены значения показателей преломления для растворов различной концентрации



□ По градуировочному графику

Для серии стандартных растворов известной концентрации измеряют показатели преломления и строят график зависимости n_D^{20} от концентрации.



□ По рефрактометрическому фактору пересчета (F)

Аналитический фактор пересчета (F)- величина показывающая прирост показателя преломления при увеличении концентрации раствора на 1%

$$C_x = \frac{n - n_0}{F}$$



Распространенные рефрактометры

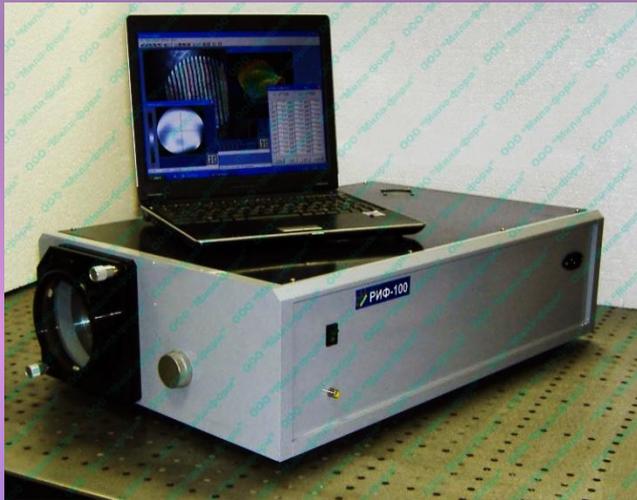


Рефрактометры
Пульфриха



Рефрактометры Аббе

Автоматические рефрактометры для непрерывной регистрации n в потоках жидкостей



Хроматографический метод анализа



Хроматография - это физико-химический метод разделения и анализа смесей газов, паров, жидкостей или растворенных веществ сорбционными методами в динамических условиях.



НЕПОДВИЖНАЯ ФАЗА

Подвижной фазой может быть жидкость или газ, неподвижной фазой твердое вещество, которое называют носителем.

Неподвижную фазу называют также сорбентом.



Классификация методов хроматографии:

1. По агрегатному состоянию фаз :

- жидкостную хроматография
- газовую хроматография.



Жидкостная хроматография используется

- для анализа, разделения и очистки синтетических полимеров, лекарственных препаратов, детергентов, белков, гормонов и др. биологически важных соединений.



**Жидкостный
хроматограф**

Газовая хроматография применяется

- определения состава продуктов основного органического и нефтехимического синтеза, лекарственных препаратов
- определения примесей вредных веществ в воздухе, воде, почве, промышленных продуктах
- для разделения газов
- в криминалистике



2. По механизму взаимодействия вещества и сорбента :

- сорбционные методы
 - адсорбционная
 - распределительная
 - ионо-обменная хроматография
- гельфильтрационные методы

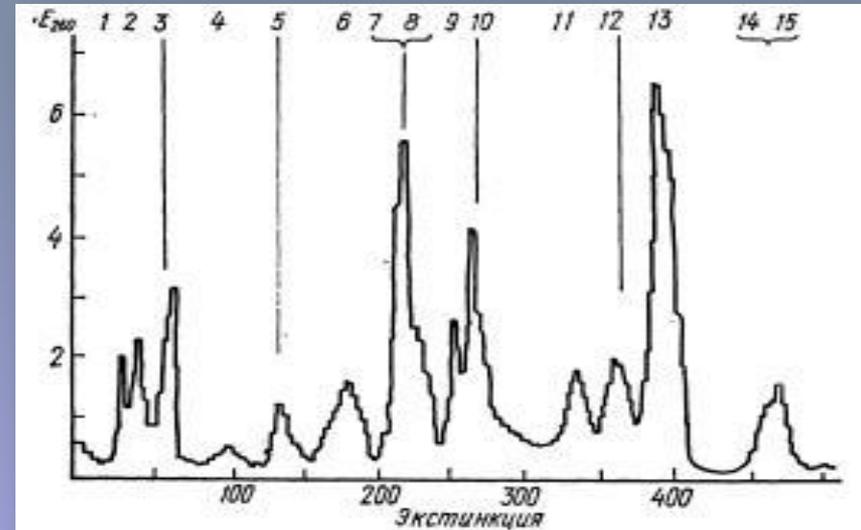
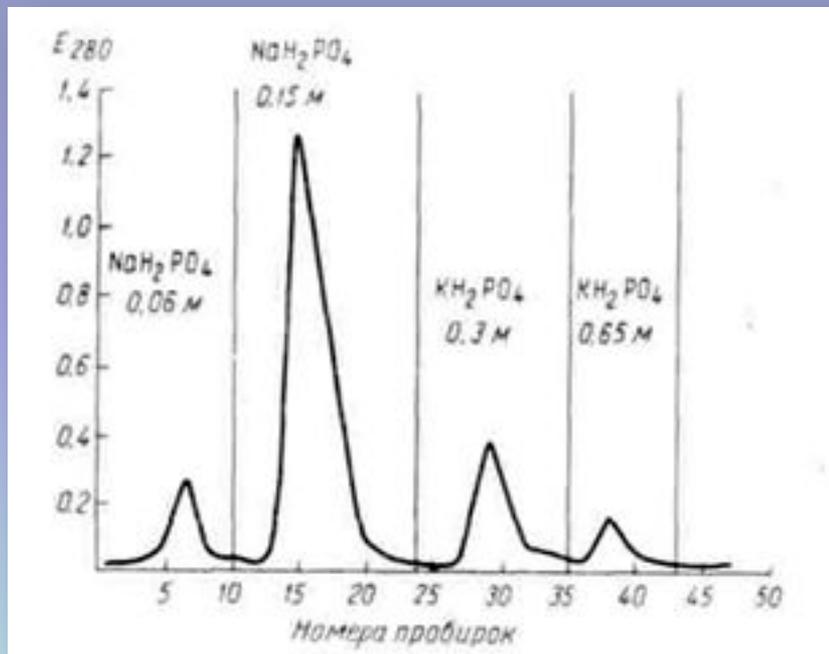
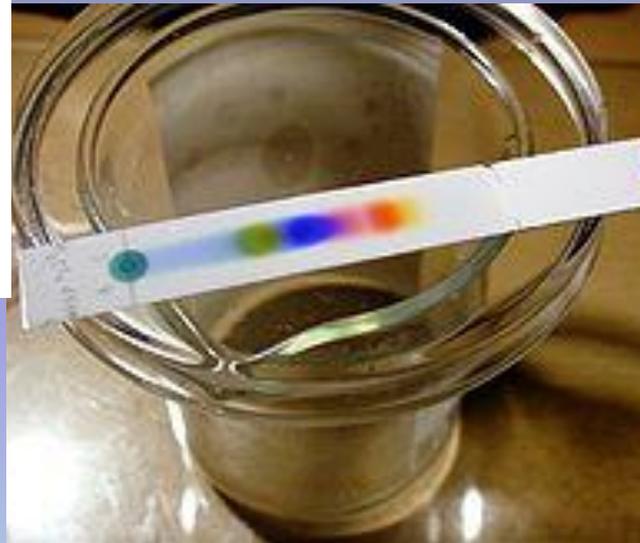
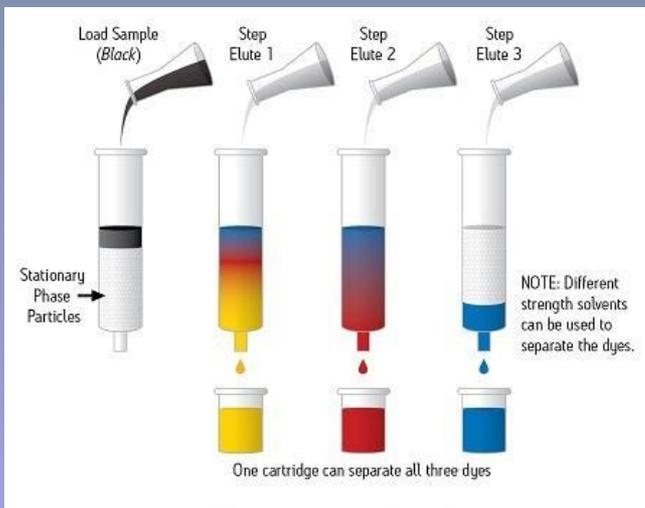


Рис. 101. Профиль элюции нуклеотидов с chromatографической колонки:

1 — ЦМФ; 2 — НАД; 3 — АМФ; 4 — сукцинилладенозин; 5 — ГМФ; 6 — УМФ; 7, 8 — АДФ + ГДФ-манноза; 9 — УДФ-N-ацетилглюкозамин; 10 — УДФ-глюкоза; 11 — ГДФ; 12 — УДФ; 13 — АТФ; 14, 15 — ГТФ + УТФ.

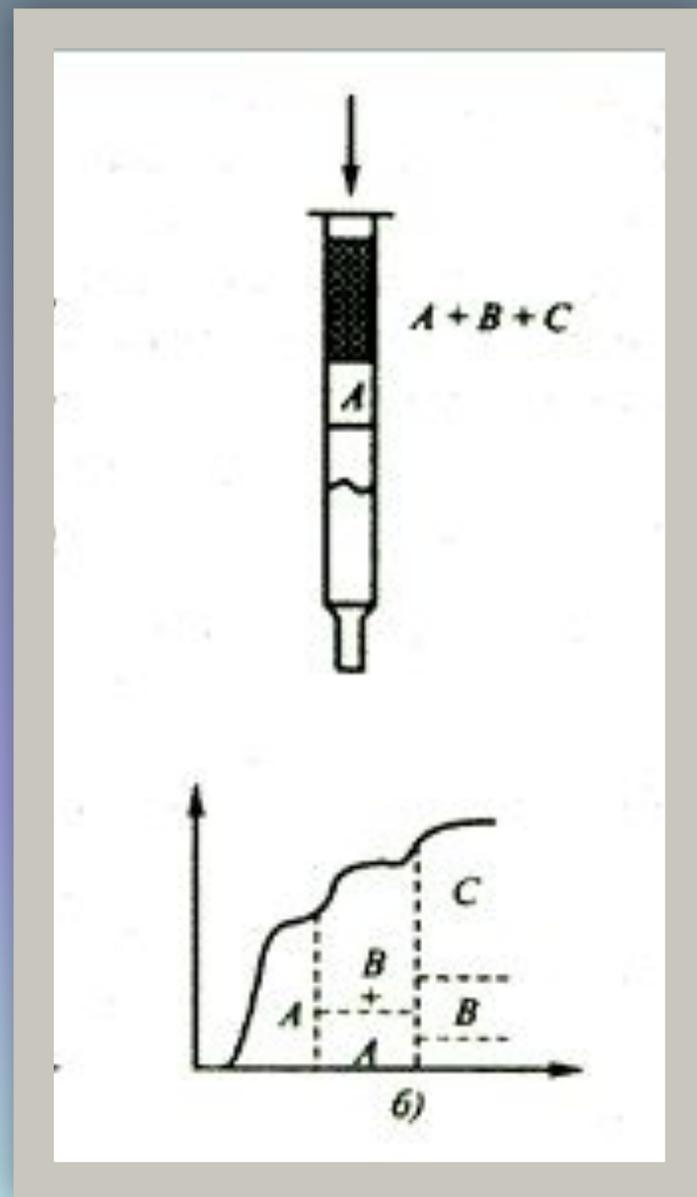
3. По технике выполнения :

- *колоночная*
- *плоскостная*



4. По способу относительного перемещения фаз

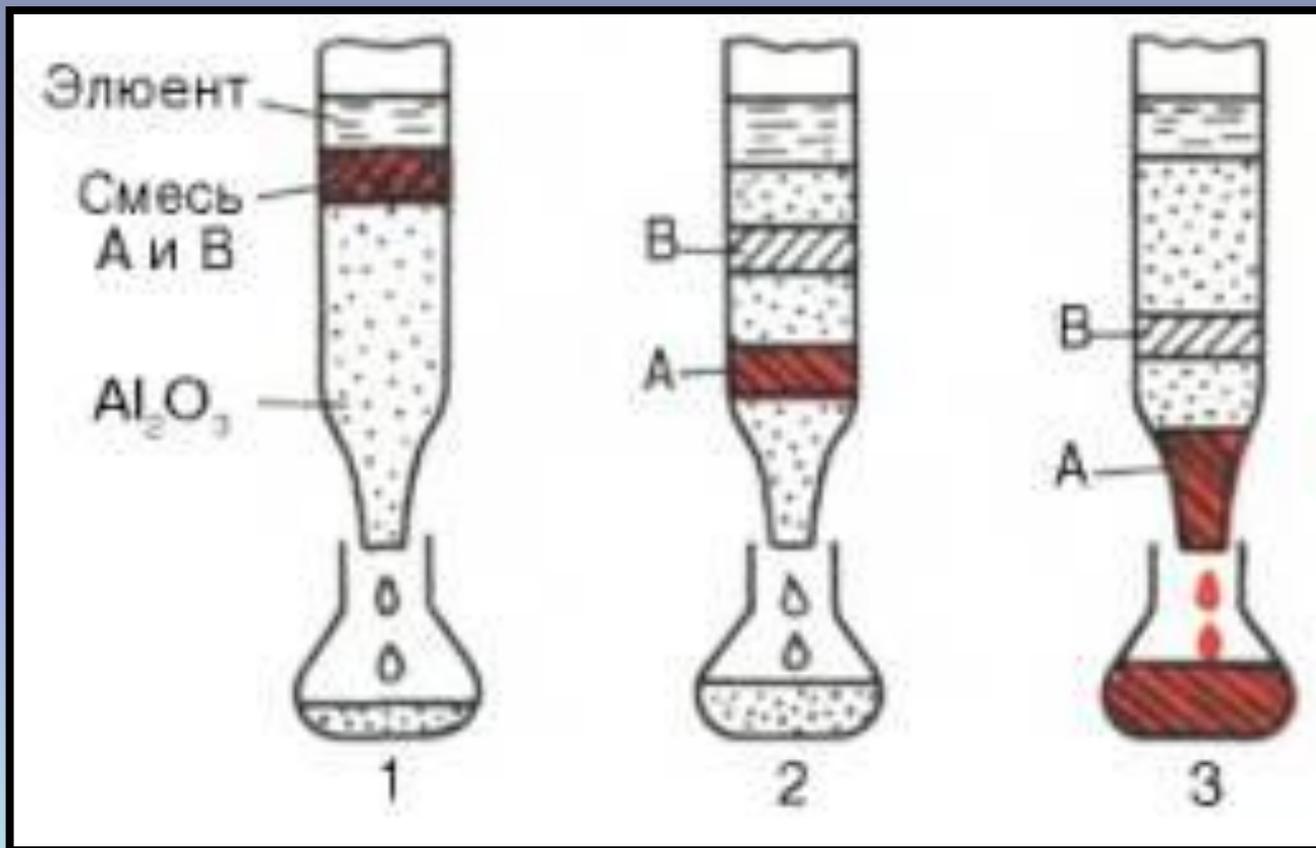
- проявительный метод
- вытеснительный метод
- фронтальный метод.



Проявительный (элюентный) метод:

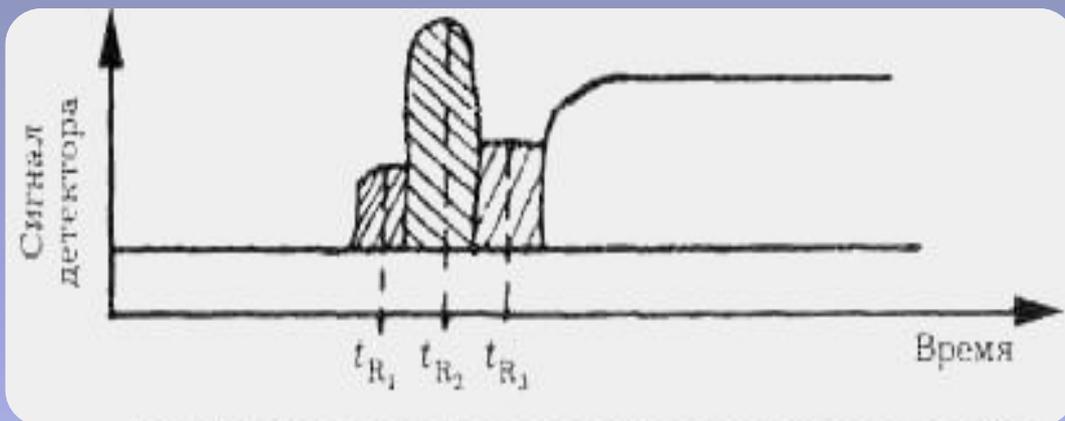
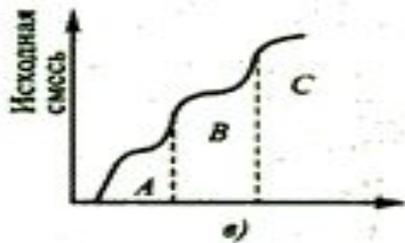
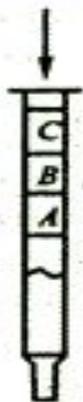
В колонку вводят порцию анализируемой смеси.

При этом компоненты анализируемой смеси разделяются на зоны.



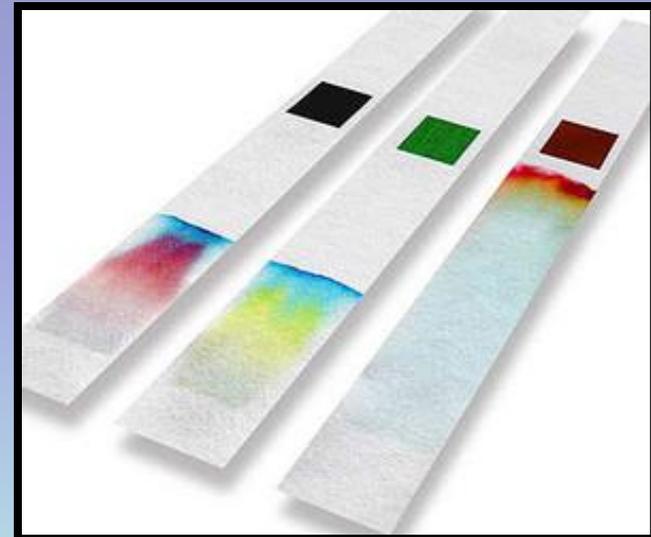
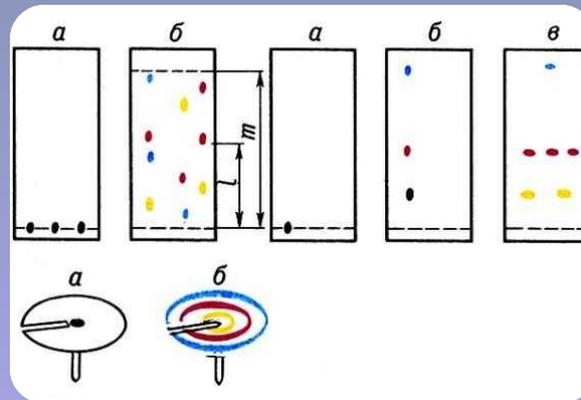
Вытеснительный метод

Анализируемую смесь компонентов А и В вводят в колонку и промывают раствором вещества D (вытеснитель), которое сорбируется лучше, чем любой из компонентов анализируемой смеси.



Основные виды хроматографии:

1. Ионообменная хроматография
2. Жидкостная хроматография
3. Газовый хроматография
4. Бумажная хроматография



Фотометрический метод анализа



Фотометрический метод анализа основан на сравнении качественного и количественного измерения потоков видимого света при их прохождении через исследуемый раствор и раствор сравнения.



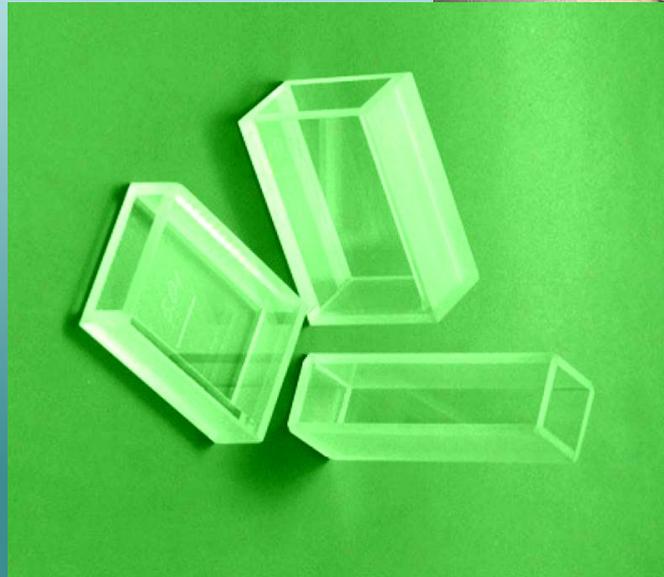
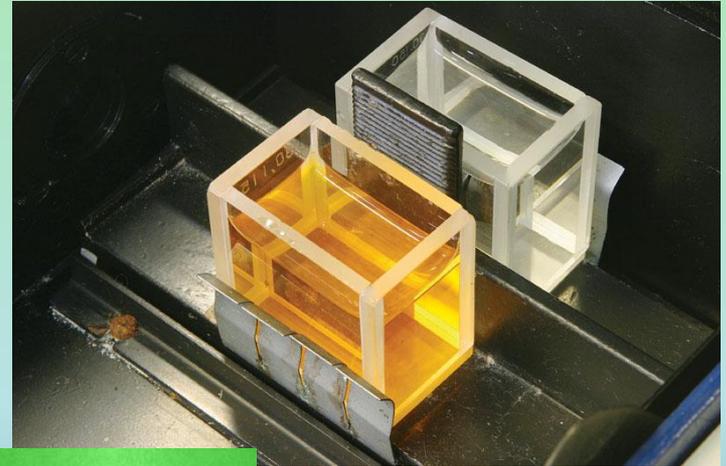
При измерении интенсивности окраски проб с помощью прибора фотоколориметра, метод называется фотоколориметрическим, соответственно при измерении интенсивности окраски визуальным способом метод называется визуально-колориметрическим.



Фотометрический анализ основан на сравнении интенсивности двух световых потоков прошедших через стандартный и исследуемые растворы.

Поглощенное световое излучение оценивается относительной величиной -оптической плотностью (A или D).

$$A = \lg \frac{I_0}{I}$$



Оптическую плотность измеряют на приборах ФЭК и КФК



**Расчеты концентрации
растворов
фотометрического
определения**

```
graph TD; A[Расчеты концентрации растворов фотометрического определения] --> B[Расчетный способ]; A --> C[Способ градуировочного графика];
```

Расчетный способ

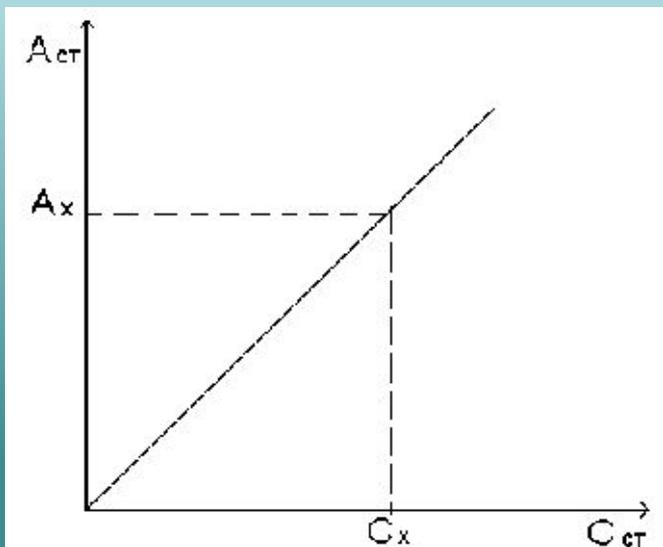
**Способ
градуировочного
графика**

- **Расчетный способ**

на основе молярного коэффициента поглощения:

$$C_m = \frac{A}{\epsilon_\lambda * l}$$

- **Способ градуированного графика**



В клинической практике фотометрический метод анализа применяют для определения содержания:

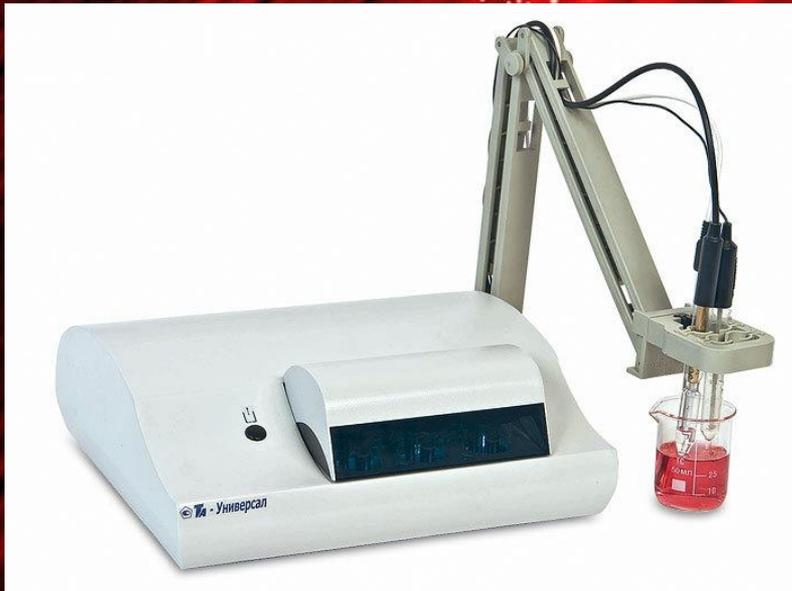
- гемоглобина и сахара в крови
- холестерина
- общего белка

Медико-гигиенические исследования определяют:

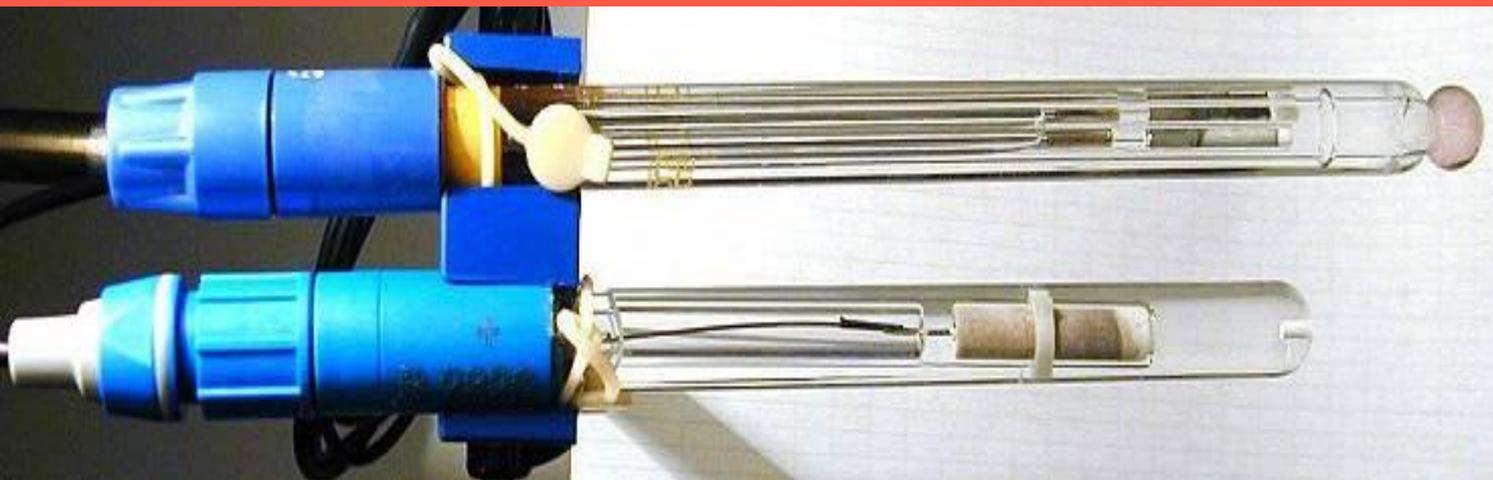
- аммиак
- железо
- нитриты в воде
- качество питьевой воды



Потенциометрический метод анализа



Потенциометрия - это электрохимический метод исследования и анализа веществ. При потенциометрических измерениях составляют гальванический элемент с электродом определения и электродом сравнения.



**Хлорсеребряный электрод
представляет собой
проволоку, покрытую слоем
AgCl и опущенную в
насыщенный раствор KCl.**

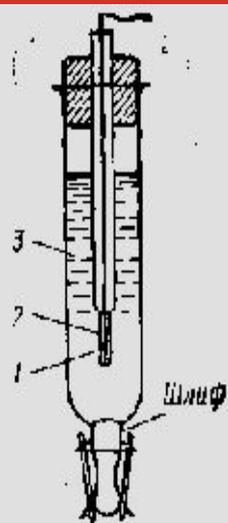


Рис. 4.15. Хлорсеребряный электрод:
1 – серебряная проволока, 2 – слой хлористого
серебра, 3 – раствор HCl или KCl
KCl

**Ионоселективный
электрод**

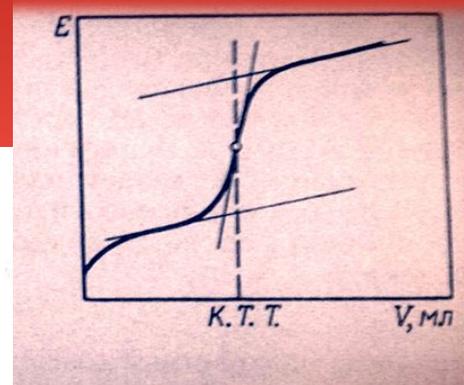
**– это индикаторный
электрод с относительно
высокой специфичностью к
отдельному иону или типу
ионов.**



Потенциометрическое

титрование

Потенциометрическое титрование основано на резком изменении потенциала индикаторного электрода вблизи точки эквивалентности.





***Спасибо
за внимание!***