

# **Аналитическая химия**

## **ИОНООБМЕННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ: КЛАССИЧЕСКИЙ И ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ**

**Разработчики:**

**канд.хим.наук, доцент Л.А. Дрыгунова**

**канд.хим.наук, доцент И.А. Передерина**

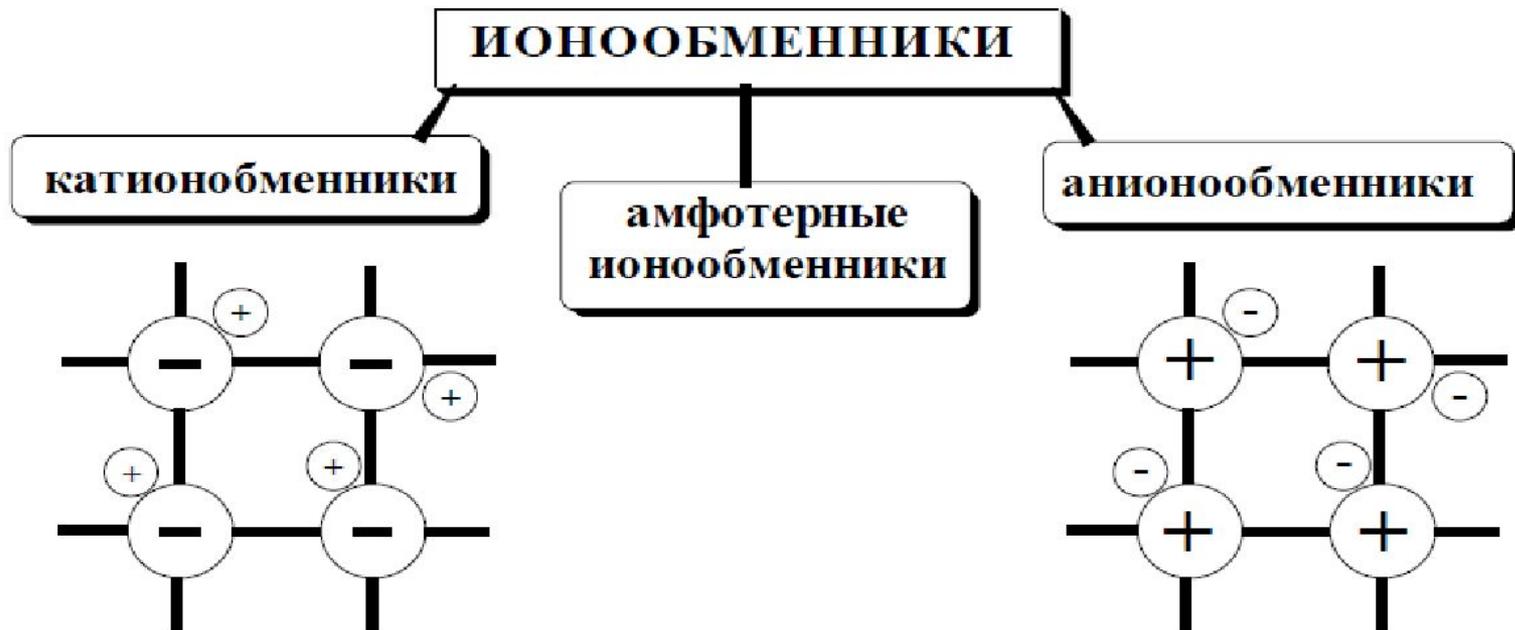
**канд.хим.наук, доцент Л.А. Зейле**

# Основы ионообменной хроматографии (ИОХ)

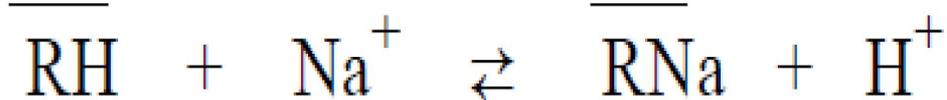
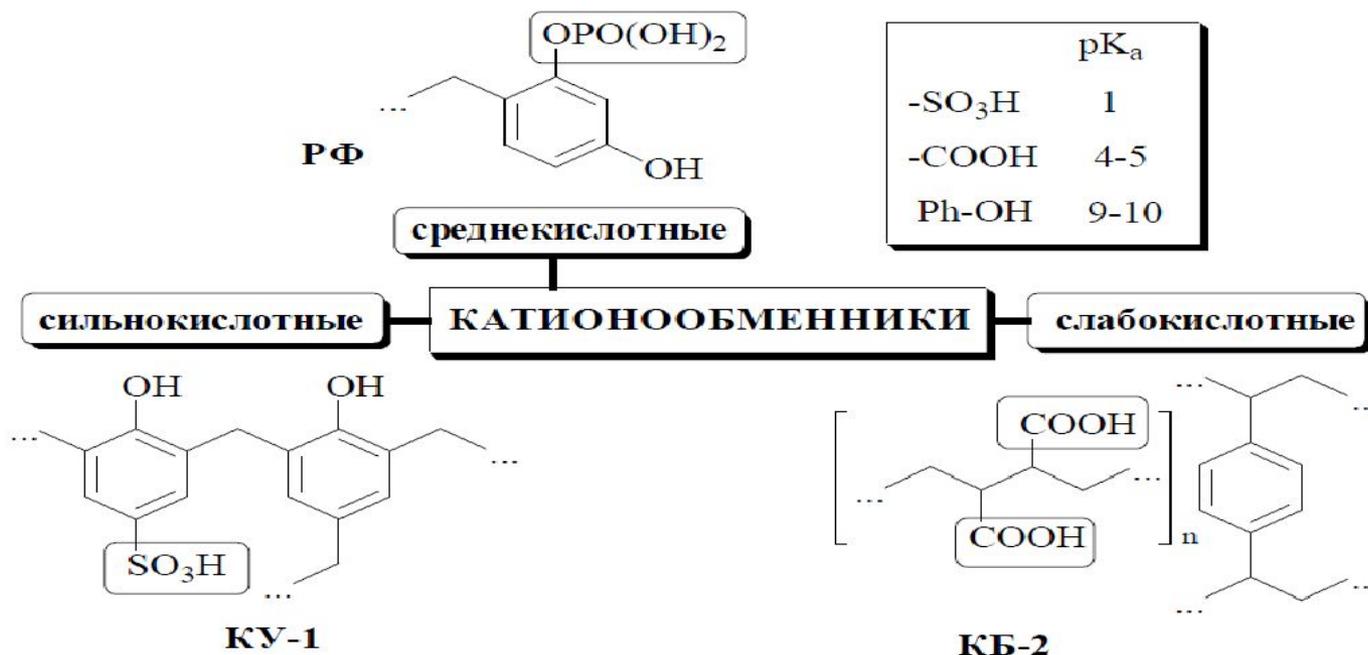
- *ИОХ* используется для разделения органических и неорганических ионов с зарядами одного знака.
- Основой метода является ионный обмен.
- **Ионный обмен** – гетерогенный процесс, при котором сорбенты – *иониты (ионообменные смолы, ионообменники)* – поглощают из анализируемого раствора катионы или анионы, одновременно выделяя эквивалентное количество других ионов с зарядом того же знака.
- Иониты – синтетические полимерные нерастворимые в воде соединения.
- Полимерная часть ионита – *матрица*, получаемая реакциями полимеризации или поликонденсации на основе стирола или дивинилбензола.
- В матрице ковалентно закреплены ионогенные группы, содержащие подвижные противоионы, способные переходить в раствор.

# Типы ионитов

- В соответствии с типом обмениваемого иона различают: *катиониты* (катионообменники), *аниониты* (анионообменники) и *амфотерные иониты*.

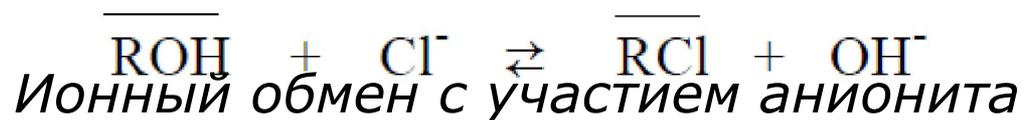
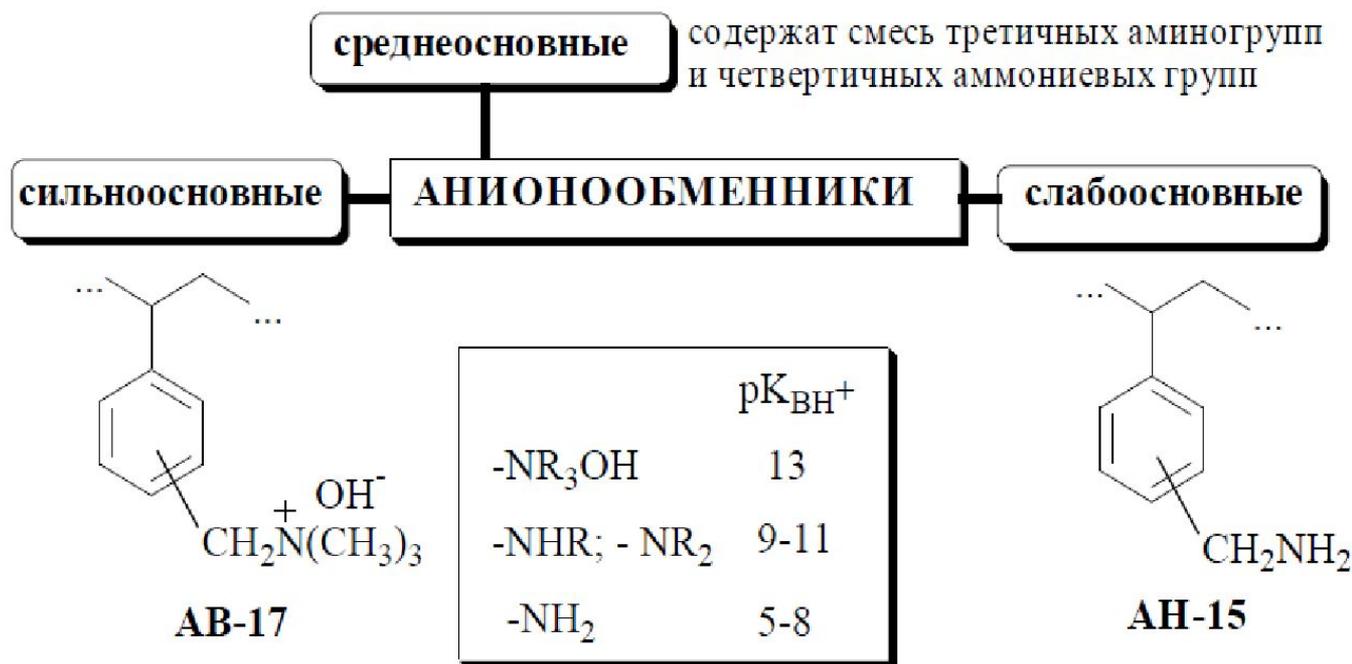


# Катионообменники



*Ионный обмен с участием катионита*

# Анионообменники



# Иониты

- **Монофункциональные иониты** – содержат однотипные ионогенные группы, **полифункциональные** – разнотипные.
- **Емкость ионита** – максимальное число ионов, которое может связать ионит (ммоль ионов/1 г ионита).
- Емкость ионита зависит от природы и числа ионогенных групп, температуры.

# Селективность ионного обмена

Селективность ионов по отношению к ионитам зависит от следующих факторов:

- заряда иона;
- размера сольватной оболочки;
- поляризуемости иона.

В соответствии с указанными факторами сформированы ряды последовательности сорбирования ионов ионитами.

## Подвижные фазы в ИОХ

- Хроматографирование проводят элюентным или вытеснительным способом, чаще в водных растворах.
- В качестве элюентов применяют: воду, растворы минеральных и органических кислот, буферные растворы.
- На элюирующую силу существенное влияние оказывают рН и ионная сила раствора.

# Методы ионообменной хроматографии

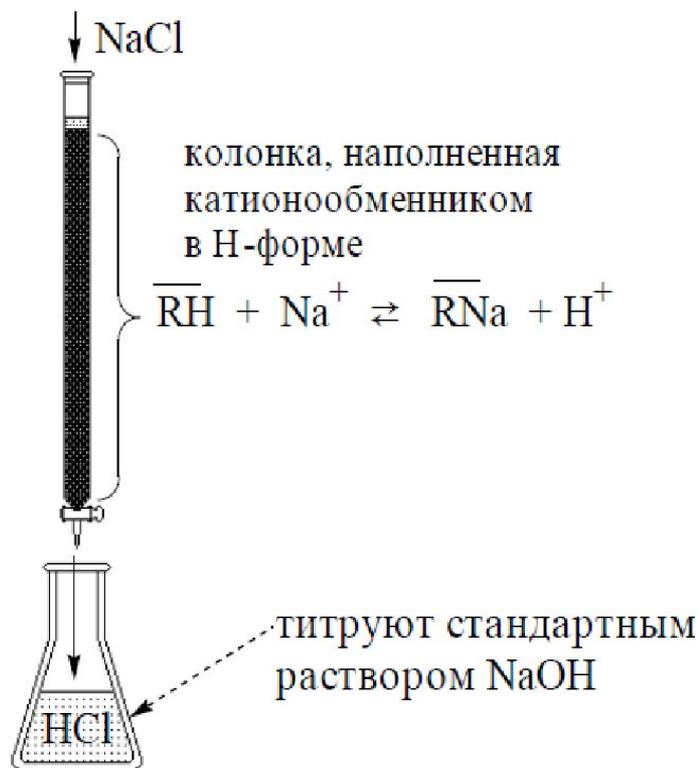
## 1. Классическая ионообменная хроматография

Разделение проводят в стеклянных колонках с краником.

Применяют для следующих целей:

- разделения электролитов;
- очистки от примесей;
- концентрирования;
- количественного определения.

*Определение NaCl методом ИОХ*



# Методы ионообменной хроматографии

## 2. Ионная хроматография – высокоэффективный вариант ИОХ.

В качестве сорбента используют сферические частицы ( $d=30-40$  мкм) из стекла, высокопрочного полимера или силикагеля, покрытые слоем катионита или анионита. Детектирование проводят кондуктометрическим методом.

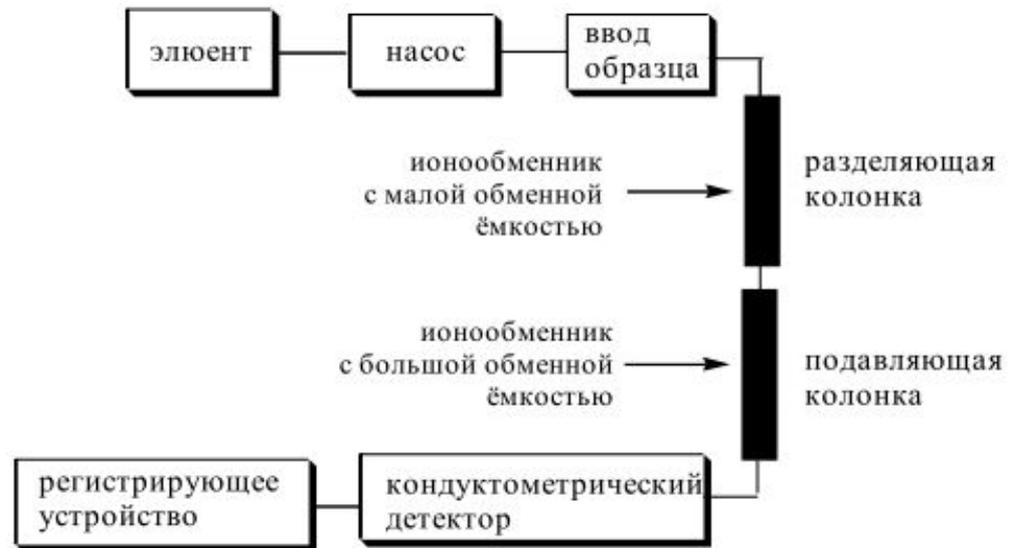
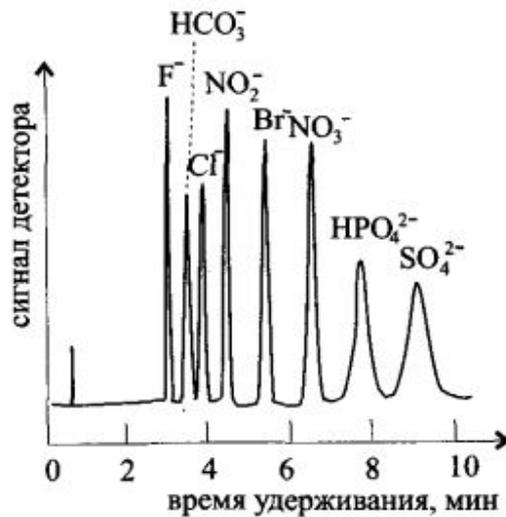


Схема двухколоночного жидкостного хроматографа

# Методы ионообменной хроматографии

## 3. **Ион-парная хроматография** - высокоэффективный вариант ИОХ.

- Используют для определения ионизированных органических соединений.
- *Сорбенты*-силикагель с привитыми алкильными группами.
- В процессе хроматографирования в п.ф. вводят *ион-парный реагент*, который легко адсорбируется на силикагеле, делая его поверхность подобной обычному иониту.
- *Ион-парные реагенты* – алкилсульфаты, алкиламины.

# Методы ионообменной хроматографии

## 4. Лиганднообменная хроматография.

В ионогенную группу ионита введен *ион-комплексобразователь*, который может обменивать координированные им лиганды на другие, находящиеся в подвижной фазе.

*Условие:* лабильность комплексов металла с разделяемыми лигандами.