

# ИОНООБМЕННАЯ ХРОМАТОГРАФИЯ

Казань,  
2017

СМФА, заочное отделение

# Ионообменная хроматография

- Метод основан на использовании явления **ионного обмена** между неподвижной твердой фазой – ионообменником (сорбентом) и подвижной жидкой фазой – раствором, содержащим ионы, обмениваемые с ионами сорбента.
- **Ионный обмен** – это гетерогенный процесс, при котором сорбент и находящийся с ним в контакте раствор обратимо и стехиометрически обменивается одноименно (одного и того же знака) заряженными ионами.

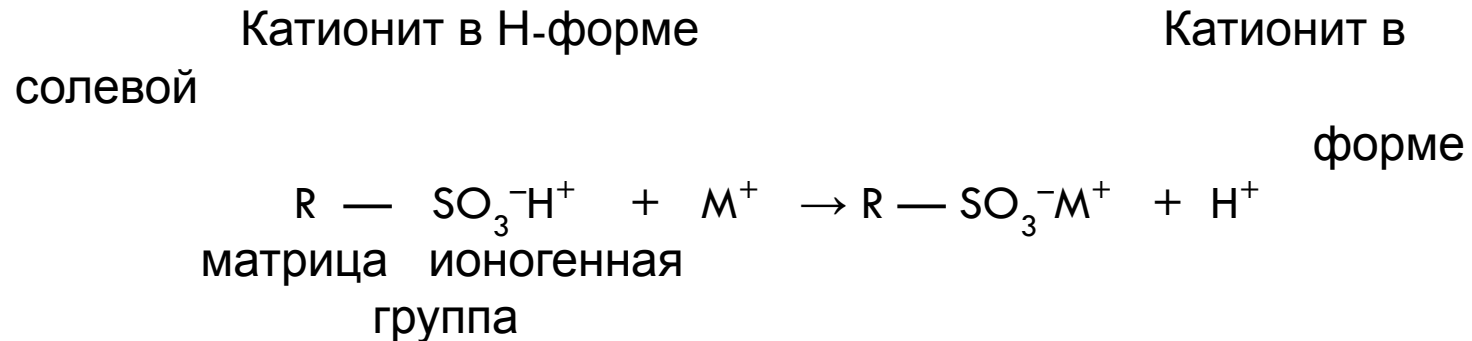
# Иониты

- В качестве сорбентов используют **ионообменники** – иониты, представляющие собой нерастворимые в воде твердые фазы. Иониты состоят из матрицы, в которой распределены ионогенные группы, включающие фиксированные, прочно связанные в матрице, ионы и менее прочно связанные противоионы (т.е. ионы противоположного знака), способные к отщеплению от ионита и переходу в раствор. Эти противоионы могут обмениваться с одноименными (катионы – с катионами, анионы – с анионами) ионами раствора.
- Иониты, обменивающиеся катионами раствора, называются **катионитами** (катионообменниками), а иониты, обменивающиеся анионами раствора, - **анионитами** (анионообменниками)

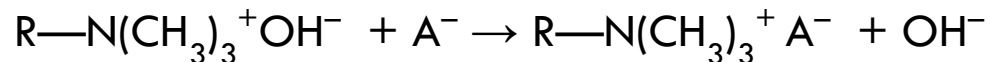
# Ионный обмен

- Разделение ионов осуществляется за счет различной способности разделяемых ионов к ионному обмену с ионитом.

## Катионный обмен



## Анионный обмен



# Иониты

- Обменная емкость ионитов (удельная емкость) – характеризует способность ионитов к ионному обмену. Она определяется числом ммоль обмениваемых ионов, приходящихся на 1 г сухого ионита или на 1 мл набухшего ионита. Зависит от природы и числа ионогенных групп в ионите, их способности к ионизации, температуры и некоторых других факторов.

Факторы.	Ионогенная группа	Подвижные ионы	Интервал pH обмена	Марка сорбента
Сильнокислотный катионит	$-\text{SO}_3\text{H}$	$\text{H}^+$	0-14	КУ-1, КУ-2, СДВ
Среднекислотный катионит	$-\text{PO}(\text{OH})_2$	$\text{H}^+$	4-14	КФ
Слабокислотный катионит	$-\text{COOH}$ , $-\text{OH}$	$\text{H}^+$	7-14	КБ-2, КБ-4
Сильноосновной анионит	$-\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_3^+\text{Cl}^-$	$\text{Cl}^-$	0-14	АВ-17, АВ-18
Слабоосновной анионит	$-\text{NH}_3^+\text{OH}^-$	$\text{OH}^-$	0-7	АН-23, АН-2Ф

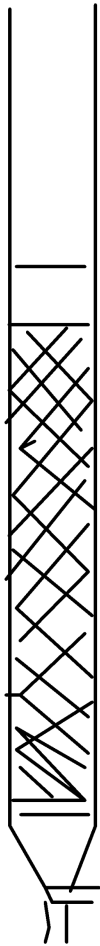
# Регенерация ионитов

- После завершения ионного обмена и разделения ионов иониты можно **регенерировать** – снова перевести в исходное состояние, в котором они находились до начала проведения ионного обмена. Регенерация ионитов основана на обратимости и стехиометричности ионного обмена.
- Регенерация позволяет многократно использовать ионообменники

# Методы ионообменной хроматографии

- **Статический** - ионит вводится непосредственно в анализируемый раствор, после поглощения ионитом анализируемого компонента, ионит удаляют из раствора, затем при помощи подходящего растворителя извлекают анализируемый компонент и проводят соответствующий анализ
- **Динамический** (элюентная ионообменная хр.). Ионный обмен проводят в хроматографических колонках

# Хроматографическая колонка



Стеклянная трубка с краном  
в нижней части

Стеклянная вата

Ионит (промытый водой и  
выдержанный в растворе HCl  
несколько часов для  
набухания)

Зеркало (слой жидкости 1-1,5  
см)

В слое иониты не должны  
находиться пузырьки  
воздуха



# Применение ионообменной хроматографии

- Разделение смесей электролитов
- Очистка растворов электролитов от примесей
- Концентрирование разбавленных растворов электролитов
- Количественное определение электролитов

# Литература для подготовки к занятию

- Учебник по аналитической химии.

Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные методы анализа): Учеб. Для вузов. – М.: Высш.шк., 2001. – стр. 402 – 414.