



Методы и приборы для измерения состава и свойств веществ

Основным признаком классификации приборов контроля и средств автоматизации является роль, которую они играют в системах автоматического регулирования и управления по отношению к потоку информации.

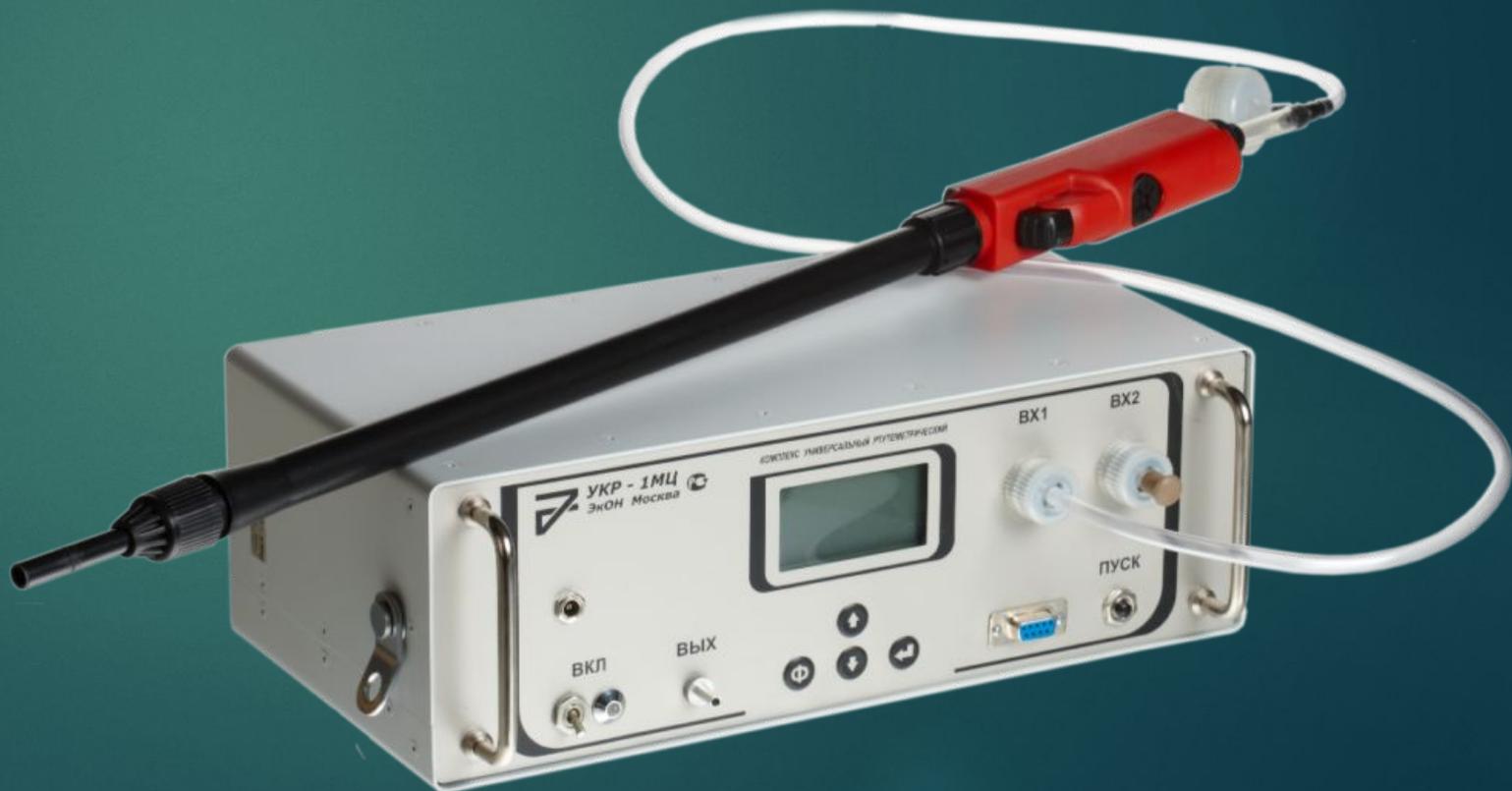
Задачами технических средств автоматизации вообще являются:

- ▶ получение первичной информации;
- ▶ ее преобразование;
- ▶ ее передача;
- ▶ обработка и сравнение полученной информации с программой;
- ▶ формирование командной (управляющей) информации;
- ▶ передача командной (управляющей) информации;
- ▶ использование командной информации для управления процессом.

Все методы начального анализа подразделяются на избирательные и неизбирательные.

Избирательные

К избирательным относятся такие приборы, в которых датчик реагирует на анализируемый компонент и нечувствителен ко всем другим (более универсальны, но редки).

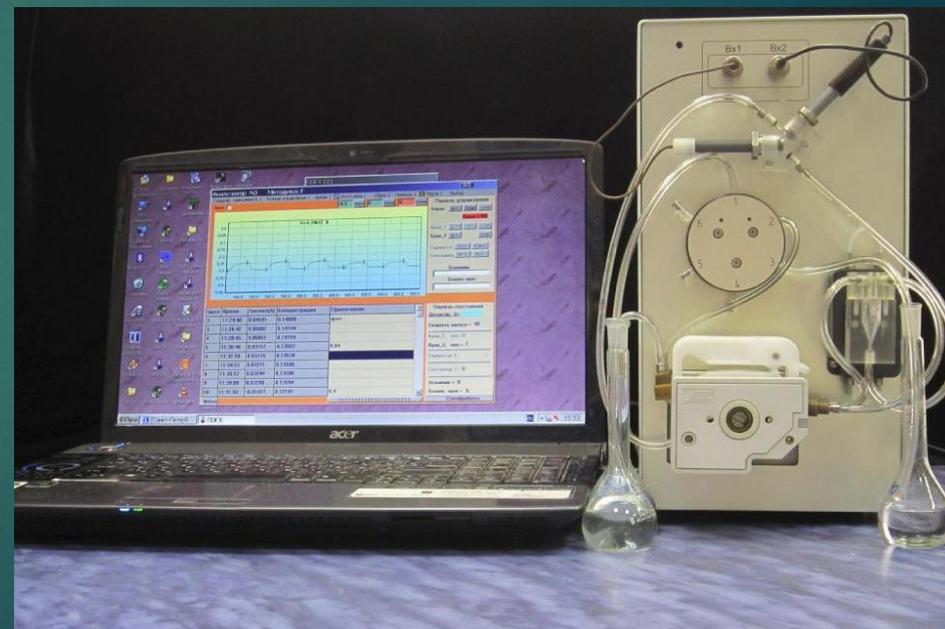


Неизбирательные

- ▶ Незбирательные чувствительны ко всем компонентам смеси. Эти методы используются для псевдобинарных смесей, в которых используется компонент, резко отличающийся по своим свойствам от всех остальных (эти методы значительно более точные).

Ионометрические анализаторы

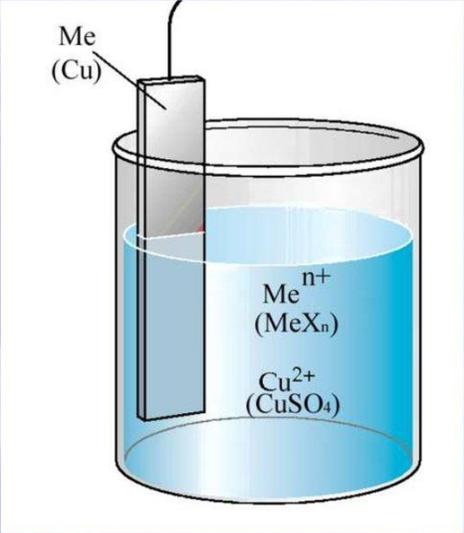
- ▶ Принцип действия основан на измерении потенциала электрода, помещенного в раствор электролита. Используются для регулирования концентрации различных ионов (водорода, натрия, калия, хлора, кислорода), для измерения активности катионов в единицах pH
- ▶ В ионометрии используются электроды первого и второго рода



Электроды первого рода.

- ▶ Образованы металлом и его катионами, находящимися в растворе, т.е. этот электрод обратим относительно катионов. Используются в качестве измерительных.

Металлический электрод первого рода



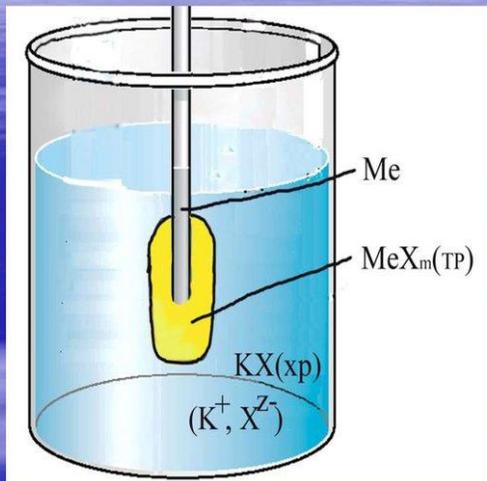
Реакция:
 $Me^{n+} + ne^- = Me$
n – количество электронов
 $Cu^{2+} + 2e^- = Cu$

Схема:
 $Me^{n+} | Me$
 $Cu^{2+} | Cu$

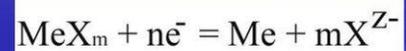
Электроды второго рода.

- ▶ Образованы металлом, его малорастворимой солью и анионами этой соли, находящимися в растворе. Потенциал в них зависит и от катионов и от анионов. Используются в качестве сравнительных.

Металлический электрод второго рода



Реакция:



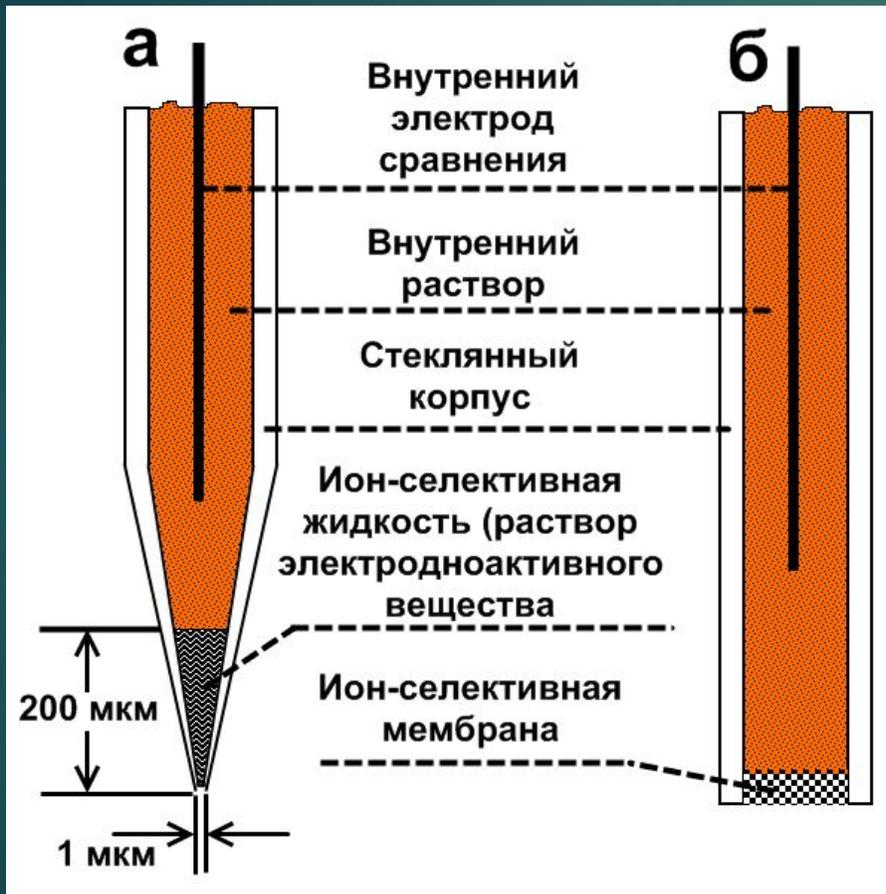
СХЕМА



Измерительные электроды.

- ▶ Используют ионоселективные электроды – стеклянные электроды.
- ▶ Стекло – переохлажденная жидкость, состоящая из катионов щелочноземельного металла и анионов SiO_3 .
- ▶ Если тонкую пленку стекла поместить в раствор кислоты, то катионы H^+ этой кислоты из-за относительно высокой подвижности внедрятся в поверхность стекла и займут место щелочноземельного металла. Если тонкую пленку стекла поместить в щелочной раствор, то произойдет все наоборот.
- ▶ Достоинства: стеклянный электрод может использоваться во всем интервале рН, не подвергается коррозии, не пассивирует.
- ▶ Недостатки: у стеклянного электрода высокое омическое сопротивление (сотни МОм).

- ▶ Кроме стеклянных электродов в качестве измерительных используют ионо-селективные электроды с твердыми и жидкими мембранами. Их применяют для измерения активной концентрации ионов Li, Ca, K, Na.



pH-метры

- ▶ В качестве сравнительных используют электроды второго рода
- ▶ Датчики pH-метров могут быть проточного или погружного типов.
- ▶ Проточный – для измерения концентраций в линиях (трубопроводах).
- ▶ Погружной – для измерения концентраций в отстойниках, смесителях.



Проточные

- ▶ Проточные нельзя использовать под избыточным давлением, а т.к. в трубопроводах есть избыточное давление, то среду отбирают из трубы.
- ▶ Если среда вязкая, то может устанавливаться рубашка для подогрева корпуса, или для охлаждения, если среда высокотемпературная.



Электрокондуктометрические анализаторы.

- ▶ Принцип действия основан на измерении концентрации растворов электролитов по их электропроводимости.



Методы измерения электропроводности растворов.

- ▶ Методы постоянного тока.
- ▶ Методы переменного тока.
- ▶ В зависимости от рода контроля:
 - ▶ контактные
 - ▶ неконтактные
- ▶ В зависимости от частоты напряжения питания:
 - ▶ низкочастотные
 - ▶ высокочастотные

Контактные методы.

- ▶ Измерения на постоянном токе не производятся из-за поляризации электродов. При переменном токе эти явления тоже есть, но они слабо выражены, а при частоте 2КГц они исчезают.
- ▶ Самой малой поляризацией является Pt, а самой большой – Au.
- ▶ Для исключения влияния поляризации на результат измерения используют четырехэлектродные ячейки.

