

## ЛЕКЦИЯ №7

**ТЕМА: «VII ГРУППА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА.  
КИСЛОТА ХЛОРИСТОВОДОРОДНАЯ.  
НАТРИЯ И КАЛИЯ ХЛОРИДЫ. НАТРИЯ И КАЛИЯ  
БРОМИДЫ».**



## **Препараты хлора.**

**Кислота хлористоводородная.**

**Acidum hydrochloricum**

**24,8% - 25,2%**

**Кислота хлористоводородная разведенная**

**Acidum hydrochloricum dilutum**

**8% (8,2% - 8,4%)**

## ***HCl***

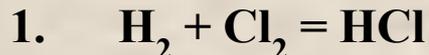
**Состав:**

**1 ч. хлористоводородной кислоты 25%**

**2 ч. воды.**

## ***Получение:***

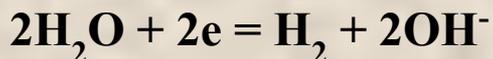
**из водорода и хлора, полученных при электролизе раствора натрия хлорида:**



**Водный раствор натрия хлорида диссоциирует:**



**На катоде:**

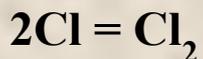
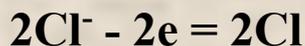


**в растворе:**

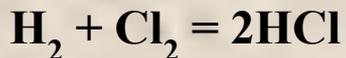


**При пропускании электрического тока к катоду перемещаются ионы натрия ,  
к аноду ионы хлора:**

**На аноде:**



**Чтобы избежать взаимодействия между натрием и хлором анод отделяют  
диафрагмой. Полученные хлор и водород сжигают в контактных печах.**



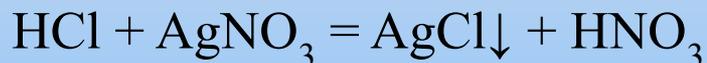
**Хлороводород пропускают через поглотительные башни с водой.**

## Описание:

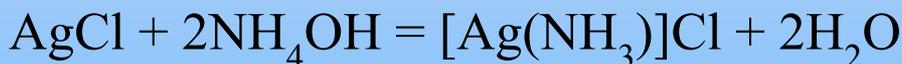
Бесцветная прозрачная жидкость, со своеобразным запахом, летучая. Смешивается с водой и спиртом во всех соотношениях. Имеет кислую реакцию на лакмус и метиловый оранжевый.

## Подлинность:

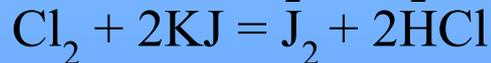
1. На хлорид-ион:



Белый творожистый осадок, растворим в растворе аммиака.



2. При нагревании препарата с диоксидом марганца выделяется свободный хлор, который обнаруживают по запаху или по посинению фильтровальной бумаги, пропитанной калия иодидом и крахмалом:



3. По плотности:

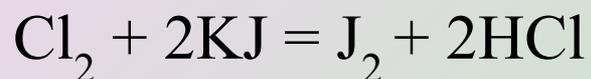
Плотность 25% раствора – 1,125 – 1,127

8% раствора – 1,038 – 1,039

## *Испытание на чистоту:*

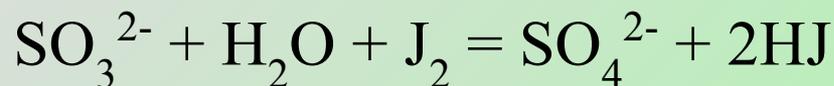
1. Не должно быть свободного хлора:

К раствору препарата в воде прибавляют раствор калия иодида и хлороформ, встряхивают, хлороформный слой не должен окрашиваться в розовый или фиолетовый цвет.



2. Не должно быть сернистой кислоты:

В воду приливают 0,01н раствора иода и раствор крахмала. К окрашенной в синий цвет жидкости прибавляют препарат. Раствор не должен обесцвечиваться.

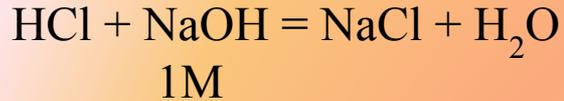


3. Железо в пределе эталонного раствора.

## *Количественное определение:*

### **1. Метод нейтрализации:**

К навеске препарата прибавляют 1-2 капли метилового оранжевого и титруют 1М раствором натрия гидроксида до перехода окраски в оранжево-желтую.



$$\text{Э} = \text{Mr}$$

$$\text{T}_{\text{соотв.}} = \frac{\text{N} \cdot \text{Э}}{1000}$$

$$\text{X} = \frac{\text{T} \cdot \text{V} \cdot \text{K} \cdot 100}{a}$$

### **2. По плотности:**

Определенной концентрации соответствует определенная плотность (по таблицам).

## *Применение:*

Применяется для получения разведенной хлористоводородной кислоты, в аналитической практике.

8% хлористоводородная кислота – при недостаточной кислотности желудочного сока. Лекарственные формы с пепсином.

Применяется в лекарственных формах с препаратами железа, для лучшего всасывания их.

6% раствор хлористоводородной кислоты вместе с 60% раствором тиосульфата натрия применяется при лечении чесотки по Демьяновичу.

## Хранение:

Список Б. В склянках с притертыми пробками.

ВРД внутрь = 2 мл (40 кап.)

ВСД = 6 мл (120 кап.)

При анализе микстур и растворов, приготовленных из 8% хлористоводородной кислоты, когда она принимается за 100%, пользуются практическим титром:

$$T_{\text{пр.}} = \frac{N \cdot \text{Э} \cdot 100}{1000 \cdot C} = \frac{0,1 \cdot 36,5 \cdot 100}{1000 \cdot 8,3} = 0,04398 \text{ г/мл}$$

При анализе растворов, приготовленных из 25% кислоты и когда она принимается за 100% пользуются практическим титром:

$$T_{\text{пр.}} = \frac{N \cdot \text{Э} \cdot 100}{1000 \cdot C} = \frac{0,1 \cdot 36,5 \cdot 100}{1000 \cdot 25} = 0,01460 \text{ г/мл}$$

**Натрия и калия хлориды.  
Натрия и калия бромиды.**

**Натрия хлорид**

**Natrii chloridum (ФС – 42-2572-95)**

**NaCl**

**Калия хлорид**

**Kalii chloridum (ГФ X ст. 362)**

**KCl**

**Натрия бромид**

**Natrii bromidum (ГФ X ст. 425)**

**NaBr**

**Калия бромид**

**Kalii bromidum (ГФ X ст.360)**

**KBr**

# Получение и нахождение в природе:

Натрия хлорид очень широко распространен в виде каменной соли, а также в растворенном состоянии содержится в воде морей и озер.

В России имеются богатейшие месторождения натрия хлорида на Урале (Соль - илецк), в Пермской области (Соликамск, Усолье, Березники), на Украине (около Артемовска), в Волгоградской области (озера Эльтон и Баскунчак), в Казахстане.

Из воды озер и морей натрия хлорид получают выпариванием, однако при этом остаются примеси.

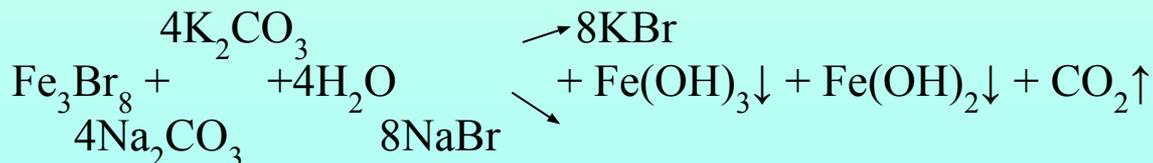
С помощью хлорида бария осаждают сульфаты и фосфаты. Раствор натрия хлорида отделяют от осадка и обрабатывают избытком карбоната натрия, для осаждения примесей солей магния, кальция и бария. Раствор отделяют от осадка и нейтрализуют хлористоводородной кислотой до удаления карбонатов. Затем раствор упаривают и прокаливают при температуре 200 градусов.

Источником получения калия хлорида являются минералы:

- сильвинит ( $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ )
- карналит ( $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )

Из них отделяют калия хлорид методом флотации, а затем очищают как и натрия хлорид.

Бромиды натрия и калия получают из бромисто-бромного железа, нагревают до кипения и прибавляют карбонат натрия или калия.



Углекислый газ летуч, осадки отфильтровывают, а из фильтрата после выпаривания выкристаллизовывается натрия бромид или калия бромид.

# Подлинность:

Подлинность препаратов натрия и калия хлоридов, бромидов определяется реакциями на катионы натрия и калия и соответствующие анионы: на хлорид и бромид.

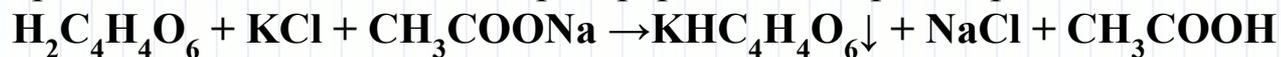
## Реакции на натрий:

1. Соль натрия, смоченная хлористоводородной кислотой и внесенная в бесцветное пламя окрашивается в желтый цвет.
2. При добавлении к раствору соли натрия нескольких капель раствора цинкуранилацетата в разбавленной уксусной кислоте выпадает кристаллический осадок желтого цвета:



## Реакции на калий:

1. Бесцветное пламя горелки в присутствии катиона калия окрашивается в фиолетовый цвет, при рассматривании через синее стекло - в пурпурно-красный цвет.
2. Виннокаменная кислота в присутствии ацетата натрия осаждает из солей калия белый кристаллический осадок гидротартрата калия, растворимый в кислотах и щелочах:



Реакция идет в присутствии спирта на холоду.

3. При действии на соли калия раствором кобальтинитрита натрия в присутствии разбавленной уксусной кислоты выпадает желтый кристаллический осадок двойной соли гексанитрокобальтата калия-натрия:

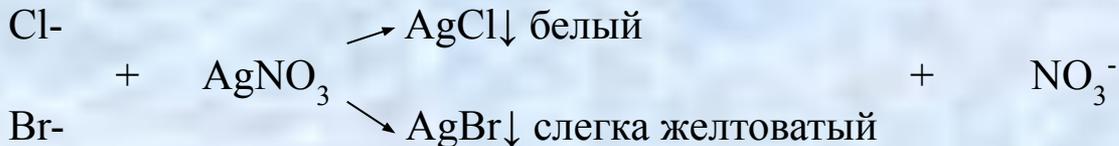


Мешают катионы аммония.

## Реакции на анионы:

### 1. Реакция осаждения раствором нитрата серебра:

Все галогениды в присутствии азотной кислоты дают творожистые осадки белого или желтоватого цвета:



Отличаются они по различной растворимости в растворе аммиака и растворе углекислого аммония:



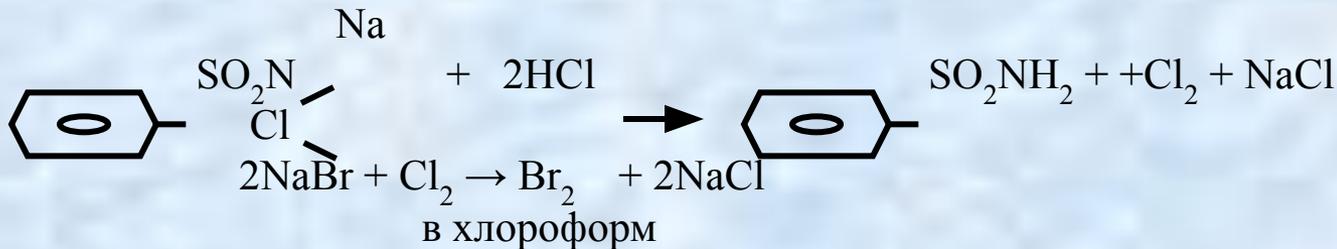
Бромид серебра не растворим в карбонате аммония и трудно растворим в разбавленных растворах аммиака, легко – в концентрированном (25%) растворе аммиака:



### 2. Окислительно-восстановительная реакция определения бромидов:

Методика: к подкисленному раствору бромидов прибавляют хлороформ и соответствующий окислитель.

ГФ Х рекомендует для открытия бромидов использовать раствор хлорамина в кислой среде. Хлороформный слой окрашивается желтый цвет или красно-бурый:



## Чистота:

При установлении доброкачественности ГФ Х допускает присутствие сульфатов, тяжелых металлов, железа, мышьяка в пределе эталона.

В хлориде натрия не допускаются соли калия и наоборот, так как эти примеси являются антагонистами по фармакологическому действию.

В бромидах не допускается примесь солей бария, кальция, броматов, иодидов.

Натрия хлорид не должен содержать солей магния, бария, калия. Соли аммония в натрия хлориде в пределах эталона, в калия хлориде – недопустимая примесь. В хлориде натрия допускаются соли кальция. Определяется микробиологическая чистота.

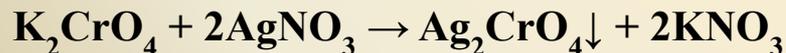
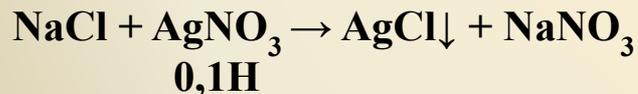
## Количественное определение:

### 1. Натрия и калия хлориды и бромиды определяются по ГФ Х методом Мора:

Метод прямого титрования.

Пригоден для определения хлоридов, бромидов в нейтральной и слабощелочной среде.

Рабочим титрованным раствором является 0,1М раствор нитрата серебра, индикатор – хромат калия:



В кислой среде осадок хромата серебра растворяется, в щелочной среде со щелочью вступает в реакцию нитрат серебра, с образованием бурого осадка гидроксида серебра.

$$\begin{array}{l} \text{Mr.} \quad \quad \quad \text{N} \cdot \text{Э} \quad \quad \quad \text{T} \cdot \text{V} \cdot \text{K} \cdot 100 \\ \text{Э} = \frac{\text{-----}}{1} \quad \quad \quad \text{T} = \frac{\text{-----}}{1000} \quad \quad \quad \text{X\%} = \frac{\text{-----}}{\text{a}} \end{array}$$

# Возможные методы количественного определения:

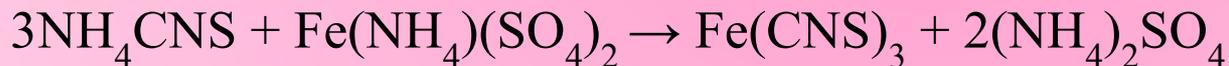
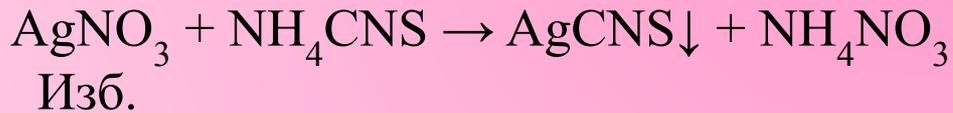
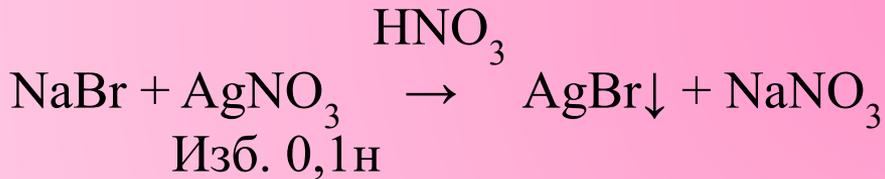
## 2. Метод Фольгарда:

Метод обратного титрования (хлориды, бромиды, иодиды).

В качестве индикатора используют железоаммонийные квасцы. Рабочими растворами являются 0,1н растворы нитрата серебра и роданида аммония.

Определение проводят в азотнокислой среде.

Точную навеску препарата растворяют в воде, прибавляют избыток 0,1н раствора нитрата серебра, титруют 0,1н раствором роданида аммония, в присутствии азотной кислоты и железоаммонийных квасцов до кроваво-красного окрашивания.



## 3. Метод Фаянса.

## 4. Метод меркуриметрии.

## 5. Метод ионнообменной хроматографии.

## *Хранение:*

Препараты хлоридов в сухом месте, в плотно укупоренных банках.

Препараты бромидов кроме того предохраняют от действия света (в склянках оранжевого стекла).

Калиевые соли отличаются меньшей гигроскопичностью, чем натриевые.

## *Применение:*

**Натрия хлорид** является основной частью солевых и коллоидно-солевых растворов, применяющихся в качестве плазмозамещающих жидкостей.

Основная роль натрия хлорида – обеспечить постоянство осмотического давления крови.

Вводится внутривенно или подкожно в виде 0,9% водного раствора.

Применяют 3%, 5%, 10% - гипертонические растворы. Их применяют наружно для компрессов, примочек, для лечения гнойных ран.

Натрия хлорид используют для ванн, обтираний, полосканий при заболеваниях верхних дыхательных путей, как противоядие при отравлении нитратом серебра.

**Калия хлорид** применяется как антиаритмическое средство, источник ионов калия при гипокалиемии, при длительном применении диуретиков.

**Натрия и калия бромиды** применяют в качестве седативных средств - при неврозах, бессоннице, повышенной раздражительности, истерии и т.д. Лекарственные формы – растворы (внутри) и микстуры Натрия бромид выпускают в виде 5,10,20% растворов в ампулах по 10 мл, применяют внутривенно.