

## СОЕДИНЕНИЯ ГАЛОГЕНОВ. Галогеноводороды и их соли.

Галогеноводороды (можно выразить общей формулой НГ) - это газы (кроме HF), с резким запахом, очень токсичны, хорошо растворимы в воде.

Так, например, в одном объёме воды растворяется 517 объёмов газообразного хлористого водорода.

Атом галогена в галогеноводороде находится в низшей степени окисления, поэтому галогеноводороды - восстановители. Атомы галогена и водорода в молекуле галогеноводородов связаны между собой ковалентной полярной связью, кристаллическая решётка в соединениях - молекулярная.

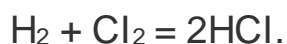
**Вопрос 1: Что характерно для соединений с молекулярной кристаллической решёткой? (Летучесть и наличие ковалентной связи).**

В ряду HF - HCl - HBr - HI уменьшается прочность молекул, так как увеличивается радиус атома галогена, уменьшается его ЭО. Отсюда сила кислот, образуемых при растворении галогеноводородов в воде увеличивается: самая сильная кислота в этом ряду HI.

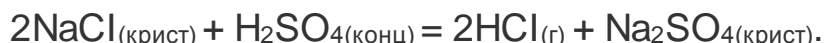
**Вопрос 2: От чего зависит сила кислоты? (От концентрации катионов водорода в растворе).**

Остановимся более подробно на свойствах хлороводорода и соляной кислоты, так как они являются наиболее технически важными соединениями в химической промышленности.

Хлороводород HCl - это бесцветный газ с резким неприятным запахом, тяжелее воздуха. Он относится к числу наиболее растворимых в воде газов (*какова его растворимость в воде?*). В промышленности хлороводород получают синтезом из водорода и хлора:



В лабораторных условиях для получения хлороводорода используют реакцию, проводимую при нагревании:



**Вопрос 3: Почему происходит данная реакция необратимо? (Т.к. образуется летучая HCl и уходит из зоны реакции).**

Соляная кислота HCl - водный раствор газа хлороводорода. Получают растворением хлороводорода в воде, раствор с концентрацией 36% называют концентрированным. Концентрированная соляная кислота HCl на воздухе "дымит" и имеет резкий запах, токсична.

Рассмотрим основные химические свойства соляной кислоты.

Изменение цвета индикатора.

HCl + лакмус -> красный цвет.

Взаимодействие с металлами.

HCl + Zn -> соль + H<sub>2</sub> (реакция замещения)

#### Вопрос 4: При каких условиях реакция идёт по данной схеме?

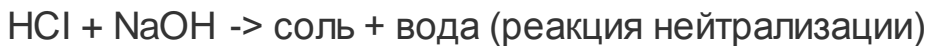
1. Если металл стоит в ряду напряжений до водорода. 2. Если это - не щелочной металл. 3. Если - образуется растворимая соль).

Взаимодействие с амфотерными и основными оксидами.



Взаимодействие с основаниями (реакция обмена).

а) растворимое основание



б) нерастворимое основание



Взаимодействие с солями (реакция обмена).

Реакция идёт, если:

а) образуется газ



б) образуется осадок



Соли галогеноводородных кислот - галогениды (Слайд № 8). Галогеноводородные кислоты образуют соли: фториды, хлориды, бромиды, иодиды. Все соли галогеноводородных кислот имеют ионный тип химической связи и, соответственно, ионную кристаллическую решётку.

#### Вопрос 5: Какие физические свойства характерны для веществ с ионной кристаллической решёткой? (Прочные, но хрупкие).

Рассмотрим таблицу, из которой видно соответствие: галогеноводородная кислота - название соли.

Названия галогеноводородных кислот и их солей. Таблица 1.

| Формула кислоты | Название        |         |
|-----------------|-----------------|---------|
|                 | кислоты         | солей   |
| HF              | фтороводородная | фториды |
| HCl             | хлороводородная | хлориды |
| HBr             | бромоводородная | бромиды |
| HI              | иодоводородная  | иодиды  |

Для определения в растворе хлорид-, бромид-, и иодид-ионов используют реакцию с нитратом серебра  $\text{AgNO}_3$ . С помощью этого же реактива можно различить каждый ион, так в ходе реакции получаются разного цвета осадки.

#### Вопрос 6: Как в химии называются такие реакции? (Качественные).

**Вопрос 7: Какое количество необходимо наливать в пробирку исследуемого раствора и реактива на определение галогенид-иона? (около 1 мл исследуемого раствора и несколько капель реактива на определение галогенид-иона).**

Качественные реакции на галогенид-ионы.

1.  $\text{NaF} + \text{AgNO}_3 \rightarrow$  видимых изменений нет
2.  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl}\downarrow + \text{NaNO}_3$  (осадок белого цвета).
3.  $\text{NaBr} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgBr}\downarrow + \text{NaNO}_3$  (осадок светло-жёлтого цвета)
4.  $\text{NaI} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgI}\downarrow + \text{NaNO}_3$  (осадок жёлтого цвета)
5.  $2\text{NaF} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaF}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$  (осадок белого цвета)