Тема: Галогены

Изучите теоретический материал и выполните задание.

Задание сдать 15.05.20 на эл. адрес [ris-alena@mail.ru](mailto:ris-alena@mail.ru) или Viber, WhatsApp

Общая характеристика элементов

Галогены — элементы VIIA группы периодической системы: фторF, хлорCl, бромBr, иодI  и астатAt.

 Астат является радиоактивным элементом и встречается в природе редко.

 Все галогены относятся к неметаллам.

 В атомах галогенов на внешнем энергетическом уровне находится по 7 электронов:

 F   +9)2)7

 Cl  +17)2)8)7

 Br  +35)2)8)18)7

 I     +53)2)8)18)18)7

Валентные электроны галогенов образуют три электронные пары, а один электрон внешнего энергетического уровня остаётся неспаренным.

С возрастанием порядкового номера от фтора к иоду увеличиваются радиусы атомов, снижается их электроотрицательность. Значит, **неметаллические свойства** галогенов по группе сверху вниз **ослабеваю**т.

До завершения внешнего электронного слоя атомам галогенов не хватает только одного электрона, поэтому им наиболее характерна степень окисления –1.

У **фтор**а электроотрицательность больше, чем у остальных элементов, и поэтому степень окисления –1 — его единственная возможная степень окисления в соединениях.

Атомы других галогенов способны также и отдавать валентные электроны, проявляя при этом положительные степени окисления +1, +3, +5, +7. Так, положительные степени окисления атомы хлора проявляют в соединениях с более электроотрицательными фтором, кислородом и азотом.

Галогены образуют с металлами соединения с **ионной** связью, а с другими неметаллами — соединения с **ковалентной полярной** связью.

Общая характеристика простых веществ

Атомы галогенов соединяются попарно и образуют двухатомные молекулы: F2, Cl2, Br2, I2.

Связь в молекулах ковалентная неполярная, одинарная. Кристаллическая решётка — молекулярная. Поэтому у галогенов невысокие температуры кипения и плавления.

При обычных условиях фтор представляет собой светло-жёлтый газ, хлор — жёлто-зелёный газ, бром — красно-коричневую жидкость, иод — тёмно-фиолетовые кристаллы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| *Фтор* | *Хлор* | *Бром* | *Иод* |

Твёрдый иод при нагревании легко **возгоняется** (переходит в газообразное состояние и обратно в твёрдое, не превращаясь в жидкость).

У всех галогенов — резкий **неприятный запах**, и они очень **токсичны**.

В ряду галогенов с увеличением относительной молекулярной массы возрастают температуры кипения и плавления, увеличивается плотность, более интенсивной становится окраска.

В воде галогены растворяются слабо.

Фтор с водой вступает в химическую реакцию и вытесняет из неё кислород:

2F2+2H2O=4HF+O2↑.

Галогены относятся к химически активным веществам. В реакциях с металлами и большинством неметаллов, а также со сложными веществами галогены проявляют **сильные окислительные свойства**. Наиболее активен в химических реакциях фтор. С увеличением молекулярной массы активность галогенов снижается.

*Возгонка иода*

**Взаимодействие с металлами**

При взаимодействии галогенов с металлами образуются соли: **фториды**, **хлориды**, **бромиды**, **иодиды**.

Фтор реагирует со всеми металлами (даже с золотом и платиной), с большинством — при обычных условиях:

Ca+F2=CaF2,

2Au+3F2=2AuF3.

Остальные галогены реагируют с металлами при нагревании:

2Fe+3Cl2=2FeCl3,

Cu+Br2=CuBr2,

2Al+3I2=2AlI3.

Взаимодействие с водородом

В реакциях галогенов с водородом образуются газообразные галогеноводороды.

Фтор взаимодействует с водородом со взрывом с образованием **фтороводорода**:

H2+F2=2HF.

Смесь хлора с водородом взрывается только при поджигании или освещении. В результате реакции образуется **хлороводород**:

H2+Cl2=2HCl.

**Бром** начинает реагировать с водородом только при нагревании, и реакция происходит без взрыва. Продукт реакции — **бромоводород**:

H2+Br2=2HBr.

Реакция **иода** с водородом идёт медленно даже при нагревании. Иод с водородом образуют газ **иодоводород**:

H2+I2=2HI.

На примере этих реакций прослеживается **снижение химической активности** веществ в ряду: фтор — хлор — бром — иод.

Все галогеноводороды хорошо растворяются в воде. Их растворы представляют собой кислоты:

HF — плавиковая, HCl — соляная, HBr — бромоводородная, HI — иодоводородная.

Сила кислот в этом ряду увеличивается. Самая слабая из них — плавиковая кислота, самая сильная — иодоводородная.

Вытеснение галогенов друг другом из солей

В реакциях галогенов с галогенидами проявляется следующая закономерность: **более активный галоген вытесняет менее активный** из его солей. Так, хлор взаимодействует с водными растворами бромидов и иодидов, выступая в этих реакциях окислителем:

2KBr−1+Cl02=Br02+2KCl−1,

2NaI−1+Cl02=I02+2NaCl−1.

Бром способен вытеснить иод из иодидов, а с хлоридами не реагирует:

2KI−1+Br02=I02+2KBr−1.

У иода способность вытеснять другие галогены отсутствует, так как его окислительные свойства в ряду галогенов самые слабые.

Реакции фтора с водными растворами солей невозможны по причине его взаимодействия с водой.

**Хлор**

**Хлор** представляет собой **ядовитый жёлто-зелёный газ** с неприятным запахом. Он в 2,5 раза тяжелее воздуха.

Хлор **слабо растворяется** в воде. При комнатной температуре в 1 объёме воды растворяется 2,5 объёма хлора. Образовавшийся раствор называется хлорной водой.

В химических реакциях хлор является **окислителем**.

Промышленный способ получения хлора — **электролиз** расплава или раствора хлорида натрия:

2NaCl=2Na+Cl2↑,

2NaCl+2H2O=2NaOH+Cl2↑+H2↑.

В лаборатории его получают реакцией **соляной кислоты** с оксидом марганца(IV):

4HCl+MnO2=MnCl2+Cl2↑+2H2O.

**Хлороводород**

Хлороводород образуется при взаимодействии хлора с водородом:

H2+Cl2=2HCl.

Его можно также получить при действии концентрированной серной кислоты на твёрдые хлориды:

H2SO4(*к*)+2NaCl=2HCl↑+Na2SO4.

Химическая связь в молекуле хлороводорода — ковалентная полярная: Hδ+→Clδ−. Он представляет собой бесцветный газ с резким запахом, тяжелее воздуха. Хлороводород очень хорошо растворяется в воде: в 1 объёме воды растворяется до 500 объёмов хлороводорода.

Соляная кислота

Раствор хлороводорода в воде называется соляной, или хлороводородной, кислотой. Это бесцветная жидкость с запахом. Максимальное содержание в ней хлороводорода составляет 37%. Соляная кислота относится к сильным одноосновным кислотам с характерными для этих веществ свойствами.

Соляная кислота:

* изменяет окраску индикаторов;
* взаимодействует с металлами, расположенными в ряду активности до водорода:

Fe+2HCl=H2+FeCl2;

* взаимодействует с основными и амфотерными оксидами:

ZnO+2HCl=H2O+ZnCl2;

* взаимодействует с основаниями и амфотерными гидроксидами:

KOH+HCl=H2O+KCl;

* взаимодействует с солями, если продуктом реакции являются газ, осадок или слабый электролит (с карбонатами, силикатами, сульфидами, растворимыми солями серебра и т. д.):

CaCO3+2HCl=CaCl2+H2O+CO2↑,

Na2S+2HCl=2NaCl+H2S↑,

AgNO3+HCl=HNO3+AgCl↓.

Хлориды

Большинство солей соляной кислоты хорошо растворяется в воде. К **нерастворимым** относится **хлорид серебра**. Он выпадает в виде белого творожистого осадка при взаимодействии раствора нитрата серебра с соляной кислотой или с растворами хлоридов. Эту реакцию используют как **качественную реакцию** на ионы хлора. Краткое ионное уравнение:

Ag++Cl−=AgCl↓.

Галогены в природе

Галогены — химически активные вещества, поэтому в природе они находятся только **в виде соединений**.

**Фтор** встречается в виде **флюорита** CaF2, **криолита** Na3AlF6и некоторых других минералов.





*Криолит*

*Флюорит*

Наиболее распространённые соединения **хлора** — **каменная соль** (**галит**) NaCl и **сильвинит** KCl⋅NaCl.



*Сильвинит*

*Галит*

**Бром** и **иод** собственных минералов не образуют. Их соединения содержатся в морской воде и накапливаются водорослями.



*Бурые водоросли*

*Галогены в живых организмах*

Все галогены ядовиты, но их соединения жизненно необходимы живым организмам, в том числе и человеку.

Соединения **фтора** входят в состав **костной ткани** и **эмали зубов**. При недостатке фтора зубная эмаль разрушается, и появляется кариес.

**Хлор** относится к макроэлементам и необходим для нормального функционирования организмов. Хлорид натрия входит в состав **плазмы крови**, поддерживает **деятельность всех клеток**. Из него образуется **соляная кислота**, содержащаяся в желудочном соке.

Соединения **брома** регулируют процессы торможения и возбуждения **нервной системы**.

**Иод** обязательно должен поступать в организм, так как участвует в образовании гормонов щитовидной железы, контролирующих обмен веществ. При его недостатке развивается зоб — заболевание щитовидной железы. Для профилактики зоба используют иодированную соль (в поваренную соль добавляют **иодид калия**).

Применение галогенов и их соединений

**Фторид кислорода** применяется как окислитель ракетного топлива. **Тефлон** (фторосодержащий полимер) используется для термостойких покрытий.

Соединения фтора входят в состав зубных паст для профилактики кариеса.

Молекулярный **хлор** применяется для **обеззараживания** воды, для **отбеливания** тканей, бумаги, древесины.

Большое количество хлора расходуется при производстве **соляной кислоты**, а также **пластмасс**, **каучуков**, **растворителей**, **красителей**.

Поваренная соль добавляется в пищу, а калийную соль (хлорид калия) вносят в почву в качестве калийного удобрения.

Соединения **брома** и **иода** используются в **медицине** для лечения и профилактики некоторых заболеваний. Спиртовой раствор иода применяется при обработке ран и царапин.

**ЗАДАНИЕ**

**1. Выбери формулу галогена**:

1. Ne
2. Mg
3. Cl2
4. O2

**2. Br2 реагируетс веществом(-ами)**:

1. BaI2
2. FeF3
3. LiBr
4. BaCl2

**3. Отметь свойство соляной кислоты**:

1. кристаллическое вещество
2. представляет собой бесцветный газ
3. не бывает концентрированной
4. слабая кислота

**4. Выбери верные утверждения**:

1. соляная кислота входит в состав желудочного сока
2. галогены встречаются в природе в свободном виде
3. спиртовой настойкой иода обрабатывают края ран
4. газообразный хлор входит в состав воздуха

**5. Иоду характерна возгонка.**

1. Неверно
2. Верно