**Вивчити теоретичний матеріал**

**Напишіть будову атомів галогенів – у звичайному та збудженому стані – будову ядра та електронної оболонки.**

**ГАЛОГЕНИ. ХЛОР ТА ЙОГО СПОЛУКИ**

1. Знаходження у навколишньому середовищі. Фізичні властивості хлору.
2. Одержання в лабораторії та на виробництві.
3. Окислювальні властивості хлору.
4. Кисневі сполуки хлору.
5. Застосування хлору та його сполук.

Природний хлор складається з двох стабільних ізотопів:

35Cl – 75,43 % та 37Cl –24,57%.

Тому середньо ізотопна атомна маса Сl – 35,5. Є ще ряд штучно одержаних радіоактивних ізотопів.

Сl належить до достатньо поширених елементів – 0,02 ат.%, але у вільному стані в природі не зустрічається. Входить хлор до ряду поширених мінералів:

галіт (кам’яна сіль) – NaCl

сильвін – KCl

сильвініт – KCl·NaCl

карналіт – MgCl2·6H2O та інші.

Рослини засвоюють Cl у вигляді хлорид-йонів. В біомасі рослин вміст хлору вищий, ніж у тварин, а у людини – 0,15 %. Хлорид-йони приймають участь у підтриманні фізіологічно необхідної наповненості клітин організму водою (осмотичний тиск). Натрій хлорид входить до складу плазми крові. Хлоридна (соляна кислота) є складовою частиною шлункового соку

За звичайних умов хлор – жовто-зелений газ з неприємним задушливим запахом. Він у 2,5 рази важчий за повітря. При 20°С у одному об’ємі води розчиняється 2,3 об’єми хлору (це хлорна вода). Розчиняється Сl2 також у спирті, ефірі, тетрахлорметану (чотирьох хлористому карбоні).

**Одержання**

Хлор як і всі галогени має двохатомні молекули.

В лабораторії хлор одержують під дією сильних окиснювачів на хлоридну кислоту:

1. MnO2+4HCl→MnCl2+Cl2+2H2O
2. KMnO4+16HCl→2MnCl2+5Cl2+8H2O+2KCl

**Хімічні властивості**

*Галогени як окиснювачі:*

1. Горіння натрію в хлорі:

2Na+Cl2→2NaCl

*Взаємодія галогенів з водою*

При розчиненні хлору у воді утворюється суміш двох кислот – хлоридної НСl та хлоратної (І) НСlО.

Cl2 + H2O → HCl + HClO

Це реакція диспропорціювання: в хлоридній кислоті атом хлору відновився до хлорид-іону (-1), а в йоні хлоратної (І) кислоти ступінь окиснення хлору +1, тобто атом хлору окислився.

Розчинення хлору у воді відбувається повільно.

Взаємодія флуору з водою відбувається на холоду:

2F2+2H2O→4HF+O2(г)

Хлор, бром та йод диспропорціонують також у розчинах лугів:

Br2+2OH-→Br-(водн.)+BrO-+H2O(р.)

В гарячих лугах диспропорціонування проходить далі:

3BrO-(водн.)→2Br-+BrO3-

*Аналіз на йони галогенів :*

Реактивом на йони галогени дів є аргентум нітрат. При наявності йонів галогенів утворюється осад не розчинний у нітратній (азотній) кислоті.

Для виявлення присутності йоду використовують розчин крохмалю в присутності калій йодиду. В присутності йоду розчин

I2(водн.)+I-(водн.)→I3- синіє.

Хлор є більш сильним окисником, ніж кисень, незважаючи на те, що електронегативність кисню (3,5) більше, ніж у хлору (3,0). Це пояснюється тим, що молекула хлору має лише один ковалентний зв’язок, а молекула кисню має два зв’язки. Тому молекула хлору руйнується під дією кванта світла, утворюючи два радикала Сl· із збудженим електроном.

Тому хлор взаємодіє майже з усіма металами (навіть з золотом).

2Fe+3Cl2→2FeCl3

Sn+2Cl2→SnCl4

Взаємодіє хлор також з більшістю неметалів (крім Кисню, Азоту та Карбону), а також з рядом органічних сполук

Cl2+CH4→CH3Cl+HCl

C2H6+Cl2→C2H5Cl+HCl

FeCl2+Cl2→FeCl3

Cl2+H2O→HCl+HOCl (реакція диспропорціонування)

Cl2+2KOH→KCl+KClO+H2O

3KClO→2KCl+KClO3

HCl взаємодіє з металами, оксидами, гідроксидами та окисниками, але коли HCl взаємодіє з активними окисниками, виділяється вільний Cl2

4HCl+MnO2→MnCl2+Cl2+2H2O

16HCl+2KMO4→2MnCl2+5Cl2+2KCl+8H2O

*Одержання гідрогенхлориду та хлоридної кислоти:*

Вчені пояснили механізм взаємодії водню з хлором: під впливом кванту світла молекула хлору утворює два радікала хлору із збудженим електроном.

Сl2 → 2 Сl·

H2+Cl2→2HCl

Cl2 →2Cl·

Cl·+H2→HCl+Н·

Цей процес відбувається по ланцюговому механізму.

Далі утворені радікали взаємодіють з молекулою водню. Кількість радикалів збільшується за ланцюговим механізмом. Утворений розчин – це хлоридна або соляна кислота. Вона димляча – газоподібний НСl над поверхнею рідини притягує пари води та утворює мікрокраплини. Хлоридна кислота – сильна одноосновна кислота. ЇЇ солі хлориди.

HCl дуже добре розчинюється в H2O. 1V H2O розчиняє до 500V HCl. Максимальна концентрація HCl не перевищує 40% – кислота димить.

Натрій хлорид – харчова сіль, продукт необхідний для життя людей і тварин. Хлориди більшості металів добре розчинні речовини (крім солей аргентуму, плюмбуму, талію та гідраргіруму.)

*Оксигенвмісні сполуки хлору.*

Хлор утворює ряд сполук з Оксигеном – оксиди та оксигенвмісні сполуки. Оксигенвмісні сполуки хлору не стійкі і шляхом безпосередньої взаємодії хлору з киснем не утворюються. У всіх оксигенвмісних сполуках хлор має позитивний ступінь окиснення: оксид хлору (І) Cl2O

оксид хлору (ІІІ) Cl2O3

оксид хлору (V) Cl2O5

оксид хлору (VІІ) Cl2O7.

*Оксигенвмісні кислоти:*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ступень окиснення | Формула кислоти | Назва систематична | Назва традиційна | Формула солі | Назва систематична | Назва традиційна |
| +1 | НСlО | Хлоратна (І) | гіпохлориста, хлорнуватиста | МеСlО | Хлорат (І) | гіпохлорити |
| +3 | НСlО3 | Хлоратна (ІІІ) | хлориста, хлорнувата | МеСlО3 | Хлорат (ІІІ) | хлорити |
| +5 | НСlО5 | Хлоратна (V) | хлоратна | МеСlО5 | Хлорат (V) | хлорати |
| +7 | НСlО7 | Хлоратна | перхлоратна | МеСlО7 | Хлорат | перхлорати |

Із найбільш поширених солей хлору – калій гіпохлорит та хлорне вапно.

Хло́рне вапно́ – технічна суміш кальцій гіпохлориту, кальцій хлориду та кальцію гідроксиду із варійованим вмістом води

При дії хлоридної кислоти на хлорне вапно виділяється атомарний хлор

Ca(ClO)2 + HCl → CaCl2 + 4Cl + H2O → CaCl2 + 2Cl2 + H2O

*Застосування хлору та його сполук.*

За обсягом промислового виробництва хлор та його сполуки належить до десяти самих найважливіших речовин, які поступаються лише таким речовинам, як сульфатна (сірчана) кислота, азот, кисень, амоніак, фосфатна (фосфорна) кислота, натрій гідроксид.

Вільний хлор використовують як відбілювач (бавовни) тканин та паперової маси.

Вільний хлор застосовують як дезінфікуючий засіб для знезараження води.

Хлор – основна речовина для одержання хлоридної кислоти. Вона широко застосовується для одержання цинку, манган, ферум хлоридів та амоній хлориду. Хлороводень застосовують для виробництва смол, канчуків. Він є сировиною для виробництва хлорвинілу, хлоретану, отрутохімікатів.