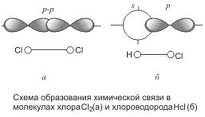
**Лекція 3. Хлор як проста речовина. Склад молекули і будова речовини. Фізичні властивості хлору. Способи добування хлору. Хімічні властивості хлору: взаємодія з воднем, металами, водою, лугами, метаном, етеном і етином.** **Поняття про ланцюгову реакцію. Хлорна вода. Застосування хлору.**

**Будова молекули хлору.**

Сl2 – молекулярна формула

Сl : Cl - електронна формула

Сl – Сl – структурна формула

У молекулі хлору ковалентний неполярний зв’зок.

**Фізичні властивості хлору.**

1. Жовто-зелений газ з різким запахом.
2. Важчий за повітря DповСl = 71÷29 = 2,45
3. Добре розчинний у воді. Розчин називається «Хлорна вода»
4. Отруйний. Вдихання невеликої кількості хлору спричиняє подразнення дихальних шляхів, а значної — призводить до смерті від задухи. **Поводитися з хлором треба дуже обережно і роботи з ним виконувати тільки у витяжній шафі!** При отруєнні хлором слід вдихати пару суміші спирту і 10 %-вого розчину амоніаку (однакових об’ємів).
5. При охолодженні до –34 °С хлор перетворюється на рідину жовто-зеленкуватого кольору, а при –101 °С переходить у твердий стан.

**Добування хлору.**

І. В лабораторії Сl2 добувають дією окисників на НСlконц.

1. Взаємодією концентрованої хлоридної кислоти з манган(ІV) оксидом MnO2 при нагріванні

MnO2 + 4HCl →MnCl2 + Cl2 + 2H2O

1. Реакція з калій перманганатом відбуватиметься без нагрівання:

16НCl + 2КMnO4 = 2MnCl2 + 2КCl + 5Сl2↑ + 8Н2О

1. З бертолетової солі

KClO3 + 6HCl → KCl + 3Cl2↑ +3H2O

ІІ. В промисловості – електролізом розплаву або розчину NaCl, як побічний продукт.

ел. струм

2NaCl (розплав) → 2Na + Cl2↑

ел. струм

2NaCl (розчин) + 2Н2О → Cl2↑ + Н2↑ + 2NaОН

Збирають хлор витісненням повітря у посудину дном донизу.

**Хімічні властивості хлору.**

1. Взаємодія з **мет*алами.***

Хлор вступає у реакції з усіма металами, у тому числі з малоактивними — золотом і платиною, утворюючи хлориди:

2K0  + Cl20 → 2K+ Cl- (відео дослід) Сl2 – окисник

t

2Fe + 3Cl2 = 2FeCl3  (відео дослід)

t

2Au + 3Cl2 =2AuCl3

Хлор окиснює метали до стану з вищим ступенем окиснення їх атомів, що свідчить про його високу окислювальну здатність. Деякі метали горять у хлорі, як у кисні.

1. Взаємодія з багатьма ***неметалами*.**

Хлор взаємодіє майже з усіма неметалами, крім вуглецю, кисню, азоту.

Сl2 + C →

Сl2 + O2 →

Сl2 + N2 →

t

Si0 + 2Cl2 0 = SiCl4 Сl2 – окисник

силіцій(ІV)хлорид

t

2Р + 3Cl2 =2РCl3;

фосфор(ІІІ)хлор

t

2Р + 5Cl2 (надлишок) = 2РCl5

фосфор(V)хлорид

S0 + 2Cl20 = SCl2

hυ

Н2 + Cl2 = 2НCl - Ця реакція перебігає своєрідно: у темряві хлор з воднем не реагує, однак при сильному освітленні реакція відбувається з вибухом.

Дана реакція проходить за ***ланцюговим механізмом:***

Сl : Сl = Сl**·** + **·**Сl

При цьому утворюються окремі атоми Хлору з одним неспареним електроном — ***вільні радикали.*** Завдяки неспареному електрону вільні радикали надзвичайно хімічно активні, тому стають ініціаторами наступних реакцій:

Сl**·** + Н2 = НСl + ·Н;

Н· + Сl2 = НСl + ·Сl

Як тільки один з реагентів витратиться, почнуть відбуватися переважно реакції між радикалами, що приведе до припинення процесу:

Н· + ·Сl = НСl

Реакція, яка відбувається з утворенням активної частинки (радикала), здатної до утворення інших активних частинок, називається***ланцюговою.***

1. Взаємодія з ***водою.***

Сl2 + Н2О = НСl + НСlО

**хлорна вода**

Хлоратна (І) кислота нестійка, на світлі вона розкладається на хлоридну кислоту й Оксиген:

*hν*

НСlО → НСl + О;

2О = О2

Тому хлорна вода є сильним окисником і вибілювачем. Сухий хлор не вибілює.

Загальне рівняння реакції:

2Сl2+ 2Н2О= 4НСl +О2↑

1. Взаємодія з ***лугами***.

2NaОH + Сl2 = NaСl + NaСlО + Н2О

Натрій хлорид Натрій гіпохлорит

***жавeлева вода***

1. Вступає в реакцію ***заміщення з насиченими вуглеводнями.***

hν

СН4 + Сl2 → СН3Сl + НСl

хлорметан

1. Вступає в реакцію ***приєднання з ненасиченими вуглеводнями.***

СН2 = СН2 + Сl2 → СН2Сl—СН2Сl

хлорна вода 1,2 - дихлоретан

СН ≡ СН + 2Сl2 → СНСl2 — СНСl2

хлорна вода 1,1,2,2 – тетрахлоретан

1. *Взаємодія з* ***бромідами та іодидами***Хлор витісняє галогени з їх солей:

2KBr + Сl2 = 2KСl + Br2↓;

2KI + Сl2 = 2KСl + I2↓

Із флуоридами хлор не реагує, оскільки його окиснювальна здатність нижча за фтор.

**Застосування хлору**

1. Значні кількості хлору використовують для виробництва

* хлоридної кислоти HCl,
* хлорного вапна Ca(OCl)Cl, яким знезаражують питну воду, вибілюють льняні й бавовняні тканини, папір. Застосування хлору для знезараження (хлорування) питної води в даний час намагаються обмежити й замінити озонуванням, але на сьогодні воно основним в більшості країн, в т.ч. Україні.
* жавелевої води, з якої виготовляють білизну.

2. Багато хлору споживає хімічна промисловість для одержання:

* різних ***хлорорганічних сполук***, які використовують для боротьби з шкідниками і бур'янами в сільському господарстві;
* різних барвників, синтетичного каучуку, пластмас тощо. Найвідомішими з них є:
* вінілхлорид та його полімер полівінілхлорид (ПВХ), що застосовується для виробництва віконних профілів;
* виробництво хлороформу.

3. В металургії хлор застосовують для хлорування руд для одержання цілого ряду кольорових і рідкісних металів — титану, ніобію, танталу і інших — у вигляді їх хлоридів, з яких потім електролізом добувають чисті метали.