

**Неметали. Фізичні та
хімічні властивості.
Явище адсорбції.
Сполуки неметалічних
елементів з Гідроґеном**



Положення неметалів в ПС

❖ Неметали розташовані в основному в правому верхньому куті ПС, умовно обмеженому діагоналлю Бор-Астат.

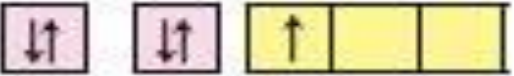
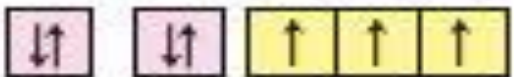
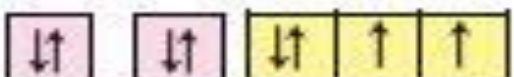
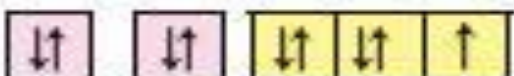
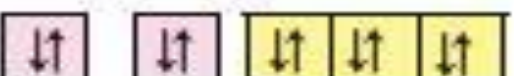
❖ Загалом відомо 22 неметалічних хімічних елементи

Положення неметалічних елементів у Періодичній системі

Група Період	а I б	а II б	а III б	а IV б	а V б	а VI б	а VII б	а VIII б	а IX б	а X б	а XI б	а XII б	а XIII б	а XIV б	а XV б	а XVI б	а XVII б	а XVIII б	а XIX б	а XX б	а XXI б	а XXII б	а XXIII б	а XXIV б	а XXV б	а XXVI б	а XXVII б	а XXVIII б	а XXIX б	а XXX б	а XXXI б	а XXXII б	а XXXIII б	а XXXIV б	а XXXV б	а XXXVI б	а XXXVII б	а XXXVIII б	а XXXIX б	а XL б	а XLI б	а XLII б	а XLIII б	а XLIV б	а XLV б	а XLVI б	а XLVII б	а XLVIII б	а XLIX б	а L б	а LI б	а LII б	а LIII б	а LIV б	а LV б	а LVI б	а LVII б	а LVIII б	а LIX б	а LX б	а LXI б	а LXII б	а LXIII б	а LXIV б	а LXV б	а LXVI б	а LXVII б	а LXVIII б	а LXIX б	а LXX б	а LXXI б	а LXXII б	а LXXIII б	а LXXIV б	а LXXV б	а LXXVI б	а LXXVII б	а LXXVIII б	а LXXIX б	а LXXX б	а LXXXI б	а LXXXII б	а LXXXIII б	а LXXXIV б	а LXXXV б	а LXXXVI б	а LXXXVII б	а LXXXVIII б	а LXXXIX б	а LXXXX б	а LXXXXI б	а LXXXXII б	а LXXXXIII б	а LXXXXIV б	а LXXXXV б	а LXXXXVI б	а LXXXXVII б	а LXXXXVIII б	а LXXXXIX б	а LXXXXX б	а LXXXXXI б	а LXXXXXII б	а LXXXXXIII б	а LXXXXXIV б	а LXXXXXV б	а LXXXXXVI б	а LXXXXXVII б	а LXXXXXVIII б	а LXXXXXIX б	а LXXXXXX б	а LXXXXXXI б	а LXXXXXXII б	а LXXXXXXIII б	а LXXXXXXIV б	а LXXXXXXV б	а LXXXXXXVI б	а LXXXXXXVII б	а LXXXXXXVIII б	а LXXXXXXIX б	а LXXXXXXX б	а LXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	а LXXXXXXXVI б	а LXXXXXXXVII б	а LXXXXXXXVIII б	а LXXXXXXXIX б	а LXXXXXXXX б	а LXXXXXXXXI б	а LXXXXXXXII б	а LXXXXXXXIII б	а LXXXXXXXIV б	а LXXXXXXXV б	
-----------------	-------	--------	---------	--------	-------	--------	---------	----------	--------	-------	--------	---------	----------	---------	--------	---------	----------	-----------	---------	--------	---------	----------	-----------	----------	---------	----------	-----------	------------	----------	---------	----------	-----------	------------	-----------	----------	-----------	------------	-------------	-----------	--------	---------	----------	-----------	----------	---------	----------	-----------	------------	----------	-------	--------	---------	----------	---------	--------	---------	----------	-----------	---------	--------	---------	----------	-----------	----------	---------	----------	-----------	------------	----------	---------	----------	-----------	------------	-----------	----------	-----------	------------	-------------	-----------	----------	-----------	------------	-------------	------------	-----------	------------	-------------	--------------	------------	-----------	------------	-------------	--------------	-------------	------------	-------------	--------------	---------------	-------------	------------	-------------	--------------	---------------	--------------	-------------	--------------	---------------	----------------	--------------	-------------	--------------	---------------	----------------	---------------	--------------	---------------	----------------	-----------------	---------------	--------------	---------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	---------------	--



Особливості будови атомів неметалів

${}_5\text{B}$	$1s^2 2s^2 2p^1$	
${}_6\text{C}$	$1s^2 2s^2 2p^2$	
${}_7\text{N}$	$1s^2 2s^2 2p^3$	
${}_8\text{O}$	$1s^2 2s^2 2p^4$	
${}_9\text{F}$	$1s^2 2s^2 2p^5$	
${}_{10}\text{Ne}$	$1s^2 2s^2 2p^6$	
		$1s \quad 2s \quad 2p$

- Атоми неметалічних елементів на зовнішньому енергетичному рівні мають, як правило, від 4 до 8 електронів
- Майже всі вони можуть приєднувати певну кількість електронів і перетворюватися на негативно заряджені йони — аніони

Неметалічні властивості в ПС зростають зліва направо та знизу вгору. Чому?

- в періоді зі збільшенням зарядів атомних ядер зменшується радіус атома й збільшується кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні, а отже, здатність приєднувати електрони зростає.
- у групі — радіус атома зменшується знизу вверх, тому здатність приєднувати електрони теж посилюється.

Особливості будови, властивості. Прості речовини — неметали (з ковалентним неполярним зв'язком)

Немолекулярна будова	Молекулярна будова
C, B, Si та ін.	O₂, Cl₂, Br₂, N₂, I₂, S₈, P₄
- атомні кристалічні ґратки; - велика твердість; - дуже високі температури плавлення.	- у твердому стані характерні молекулярні кристалічні ґратки; - за звичайних умов це — гази, рідини (Br₂) або тверді речовини (I₂, P₄, S₈); - з низькими температурами плавлення.



Силіцій



Бор



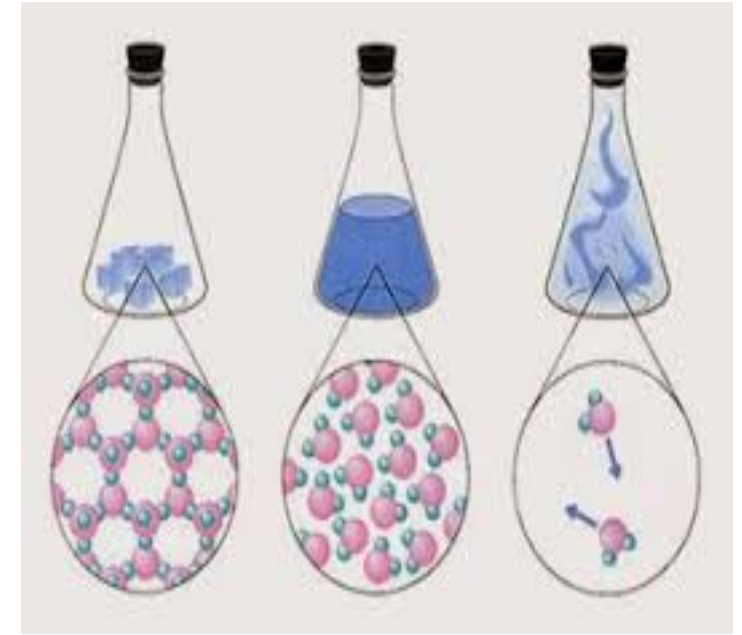
Хлор



Бром

Загальні фізичні властивості неметалів

- За нормальних умов неметали — водень H_2 , фтор F_2 , хлор Cl_2 , кисень O_2 , озон O_3 , азот N_2 і благородні гази (гелій He , неон Ne , аргон Ar , криптон Kr , ксенон Xe , радон Rn) — перебувають у **газоподібному** агрегатному стані,
- бром Br_2 — **рідкому**,
- решта неметалів — **тверді** речовини (вуглець, сірка, фосфор)



Загальні фізичні властивості неметалів

https://www.youtube.com/watch?v=cAyS8wabNas&ab_channel=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8%22%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9A%22

- Неметали не мають металічного блиску
- Неметали мають різний колір: йод — фіолетовий, бром — бурий, хлор — жовтозелений, сірка — жовтий, графіт — чорно-сірий. Водень, кисень, азот — безбарвні гази.
- Їм невластива електро- й теплопровідність, але існують і винятки. Так, силіцій *Si* — напівпровідник, а графіт *C* — провідник електричного струму.
- Крихкі
- Розчинність у воді не є їхньою характерною загальною властивістю. Серед газоподібних неметалів немає жодного, який би добре розчинявся у воді
- Багато з них добре розчинні в органічних розчинниках.
- Температури їх плавлення та кипіння мають широкий діапазон. Газоподібні неметали (водень, кисень, азот) киплять за низьких температур (майже $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$). Тверда речовина йод при нагріванні сублімується — відразу переходить із твердого стану в газоподібний. Для того щоб розплавити сірку, достатньо температури полум'я спиртівки чи сухого пального, тоді як одна з алотропних модифікацій Карбону — алмаз — має температуру плавлення понад $3000\text{ }^{\circ}\text{C}$.



https://www.youtube.com/watch?v=cAyS8wabNas&ab_channel=%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8%22%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%9E%D0%9A%22

Що ж таке явище
адсорбції?

Хімічні властивості

1. Взаємодія неметалів з металами:

а) $\text{Cu}^0 + \text{Cl}_2^0 = \text{Cu}^{+2} \text{Cl}_2^{-1}$ – купрум (II) хлорид

$\text{Cu}^0 - 2e^- \rightarrow \text{Cu}^{+2}$ 2 | 1 віддає –

$\text{Cl}_2^0 + 2(1e^-) \rightarrow \text{Cl}_2^{-1}$ 2 | 1 одержав –

б) $2\text{Fe}^0 + 3\text{Cl}_2^0 = 2\text{Fe}^{+3} \text{Cl}_3^{-1}$ – ферум (III) хлорид

$\text{Fe}^0 - 3e^- \rightarrow \text{Fe}^{+3}$ 3 | 2 віддає – відновник;

$\text{Cl}_2^0 + 2(1e^-) \rightarrow \text{Cl}_2^{-1}$ 2 | 3 одержав – окисник

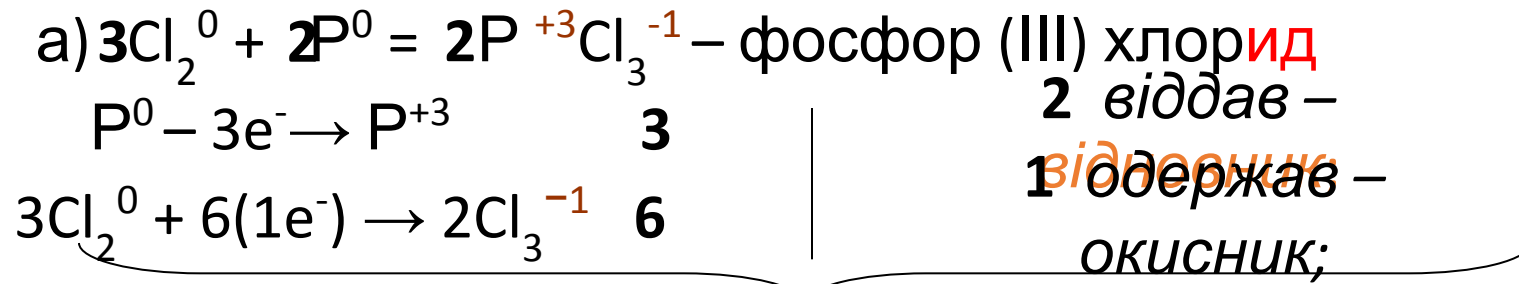
в) $\text{Al}^0 + \text{Br}_2^0 \rightarrow \text{Al}^{+3} \text{Br}_3^{-1}$ – алюміній бромід

ПОРІВНЯТИ!

з металами –

ОКИСНИКИ

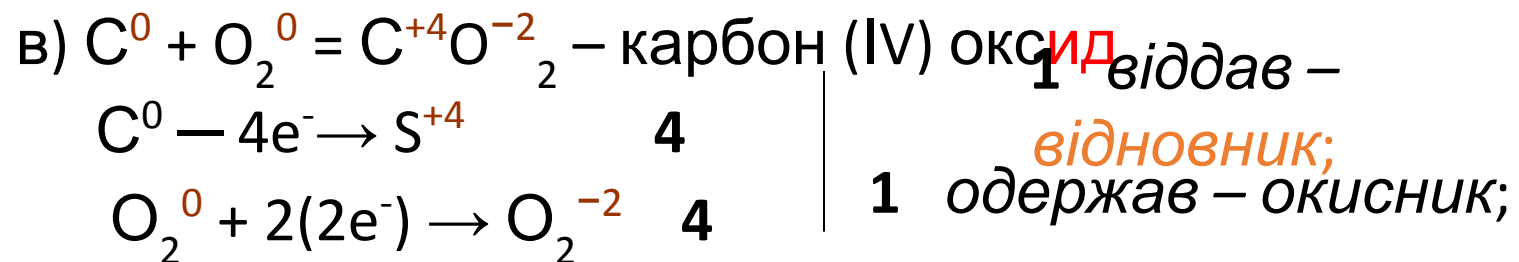
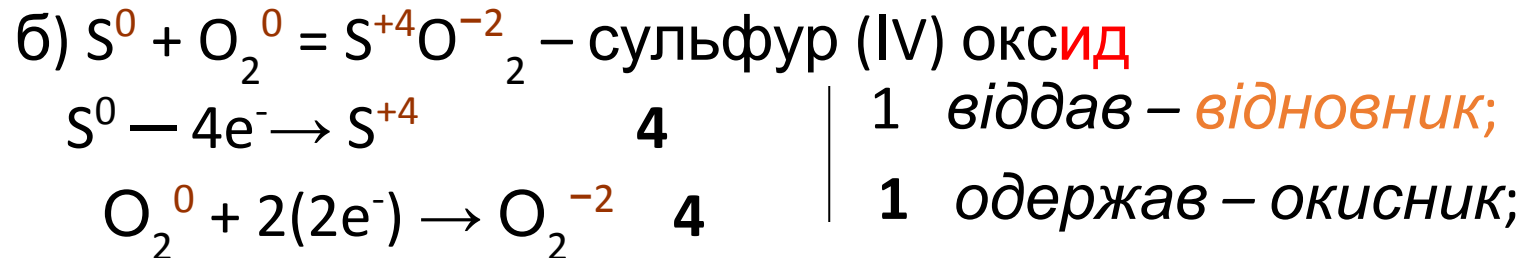
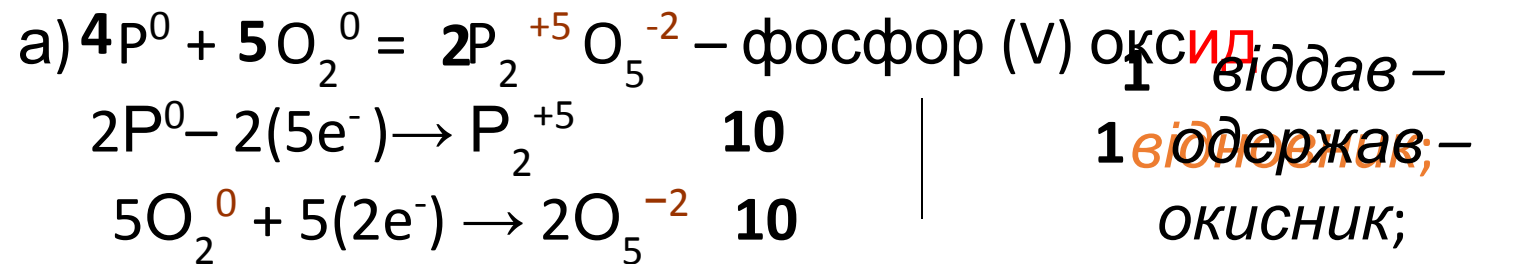
2. Взаємодія неметалів з неметалами:



ВІДНОВНИК – неметал з **меншою** електронегативністю

ОКИСНИК – неметал з **більшою** електронегативністю

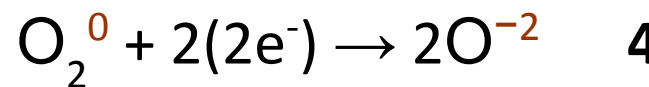
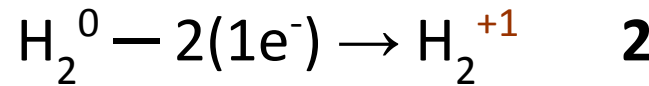
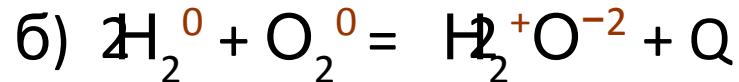
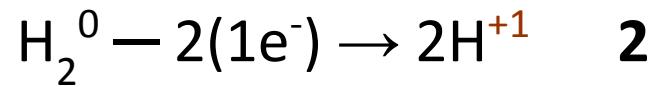
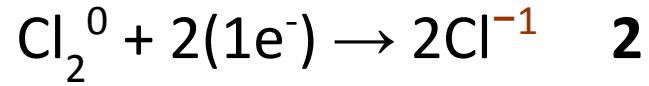
3. Взаємодія неметалів з киснем:



з киснем

ВІДНОВНИК
И

4. Взаємодія неметалів з воднем:

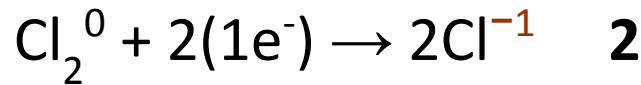
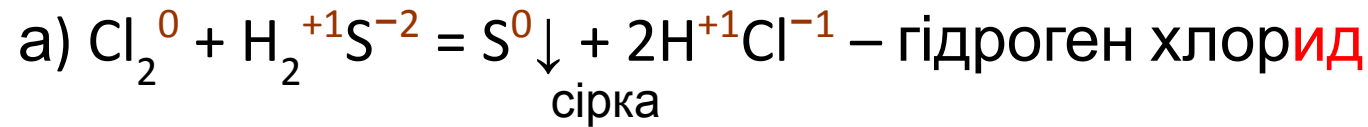


1 одержав – **ОКИСНИК**;
1 віддав –
відновник;

2 віддав – відновник;
1 одержав –
ОКИСНИК;

з воднем –
ОКИСНИКИ

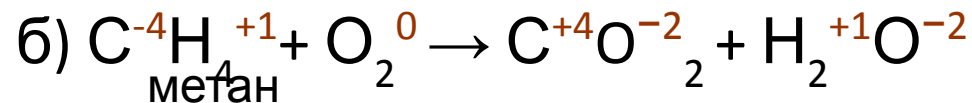
5. Взаємодія неметалів із складними сполуками:



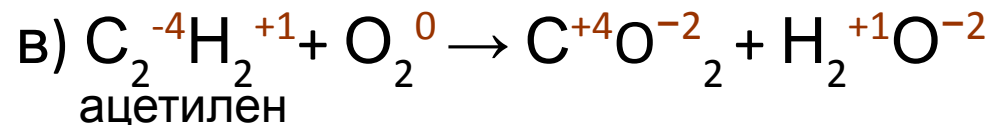
1 одержав –

ОКИСНИК;

1 віддав - відновник



ПОРІВНЯТИ!

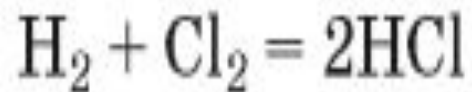


ПОРІВНЯТИ!

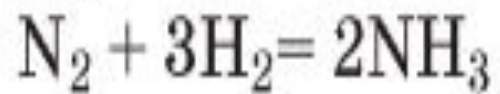
Висновок :

- 1. Неметали, за винятком інертних газів, є досить **хімічно активними простими речовинами**, що взаємодіють із металами, іншими неметалами, зі складними речовинами.
- 2. У **межах одного періоду** зі збільшенням порядкового номера неметалічні властивості хімічних елементів та їх сполук **посилюються**.
- 3. У **межах однієї підгрупи** зі збільшенням порядкового номера неметалічні властивості хімічних елементів та їх сполук **послаблюються**.

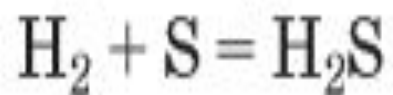
Утворення сполук неметалічних елементів з Гідроеном



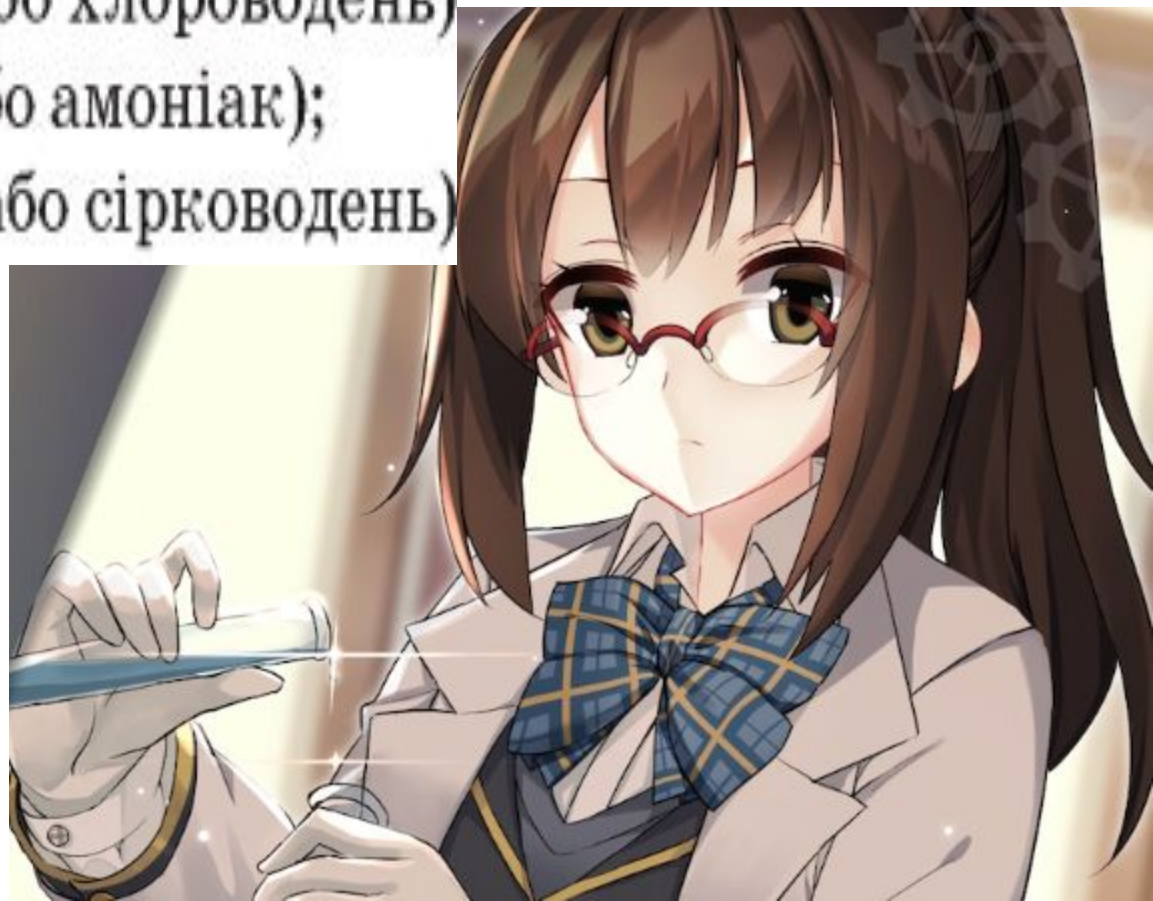
(гідроген хлорид, або хлороводень)



(гідроген нітрид, або амоніак);



(гідроген сульфід, або сірководень)



Загальна формула сполук елементів з Гідроеном має два варіанти написання



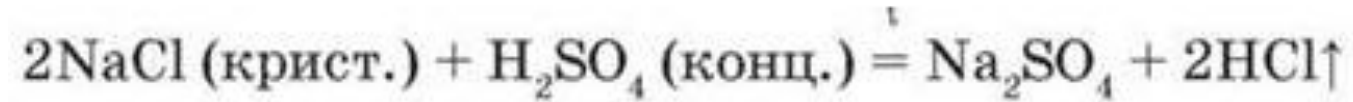
Періоди	Групи елементів							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Леткі водневі сполуки				RH_4	RH_3	H_2R	HR	

Склад і назви сполук неметалічних елементів з Гідрогеном

Періоди	Групи				
	IV	V	VI	VII	VIII
2	C CH_4 метан	N NH_3 амоніак	O H_2O вода	F HF фтороводень	Ne —
3	Si SiH_4 силан	P PH_3 фосфін	S H_2S сірководень	Cl HCl хлороводень	Ar —
4		As AsH_3 арсин	Se H_2Se селеноводень	Br HBr бромоводень	Kr —
5			Te H_2Te телуроводень	I HI йодоводень	Xe —

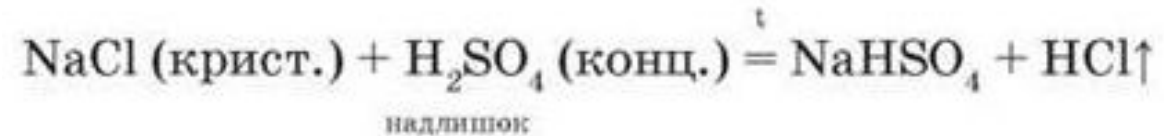
Методи одержання хлоридної кислоти

1. У лабораторії хлороводень добувають взаємодією кристалічного натрій хлориду з концентрованою сульфатною кислотою при нагріванні:



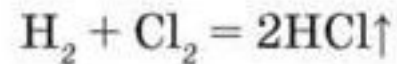
За відсутності води хлороводень виділяється у вигляді газу, і реакція перебігає до кінця.

2. Якщо сульфатну кислоту взяти в надлишку і суміш несильно нагрівати, то утвориться кисла сіль натрій гідрогенсульфат:



Збирають хлороводень витісненням повітря у суху посудину дном донизу.

3. У промисловості хлороводень добувають синтезом, тобто прямим сполученням хлору з воднем:

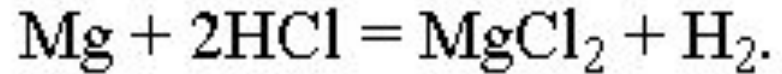


Хімічні властивості хлоридної

КИСЛОТИ

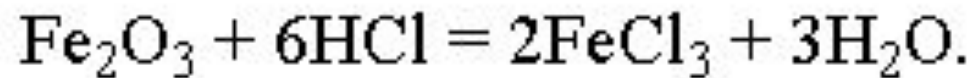
1. Взаємодія з металами

Хлоридна кислота взаємодіє з металами, що розміщені в ряду активності ліворуч від водню, наприклад, з магнієм



2. Взаємодія з основними і амфотерними оксидами

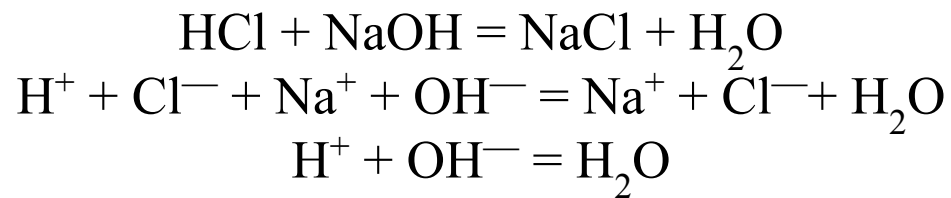
Хлоридна кислота взаємодіє з основними і амфотерними оксидами, при цьому утворюються солі хлоридної кислоти і вода, наприклад при взаємодії ферум(III) оксиду з хлоридною кислотою утворюється ферум(III) хлорид і вода:



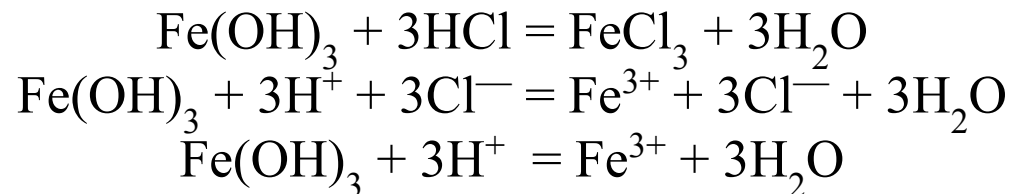
Хімічні властивості хлоридної кислоти

3. Взаємодія з основними і амфотерними гідроксидами

Наприклад, при додаванні хлоридної кислоти до розчину натрій гідроксиду у присутності фенолфталеїну розчин знебарвлюється, що свідчить про утворення нейтрального середовища, тому що утворюються сіль (натрій хлорид) і вода :



Нерозчинні у воді основні та амфотерні гідроксиди розчиняються у хлоридній кислоті з утворенням солі і води, так, при взаємодії хлоридної кислоти з ферум(III) гідроксидом утворюється ферум(III) хлорид і вода:

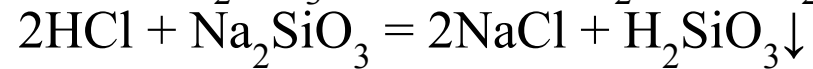


Хімічні властивості хлоридної

4. Взаємодія з солями слабких кислот

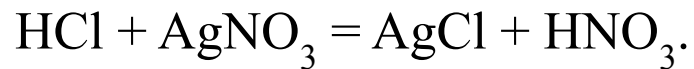
КИСЛОТИ

Хлоридна кислота — сильний електроліт, тому вона реагує з солями слабких кислот, наприклад, з карбонатами, сульфідами, силікатами:

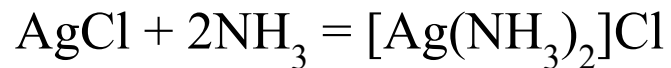


Реакція з розчинними солями аргентуму - якісна реакція на хлоридну кислоту та її солі

Аргентум хлорид — практично нерозчинна сіль, тому при додаванні розчинної солі аргентуму до хлоридної кислоти випадає аргентум хлорид — сирнистий осад білого кольору



Осад аргентум хлориду не розчиняється в кислотах, але легко розчиняється в амоніаці з утворенням комплексної солі

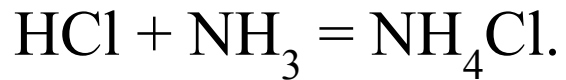


Хімічні властивості хлоридної

5. Взаємодія з амоніаком

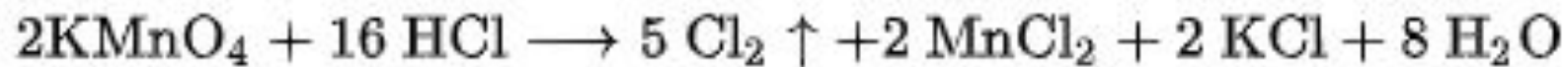
КИСЛОТИ

При додаванні хлоридної кислоти до амоніаку виділяється білий дим — утворюється сіль (амоній хлорид):



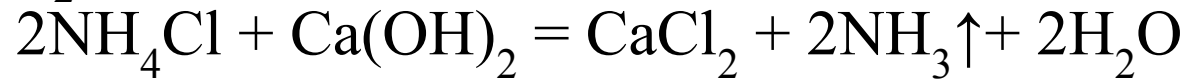
Ця реакція лежить в основі цікавого досліду «Дим без вогню» .

6. Взаємодія з сильними окислювачами (перманганат калію, діоксид марганцю) з виділенням газоподібного хлору:



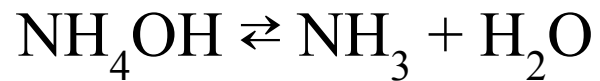
Методи одержання аміаку

У лабораторії амоніак добувають нагріванням суміші солей амонію з лугами. Найчастіше для цього використовують хлорид амонію NH_4Cl і гашене вапно $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (в надлишку):



Ці речовини ретельно перемішують, вміщають у пробірку або колбу і нагрівають. Реакція з виділенням амоніаку проходить при звичайних умовах, а при нагріванні різко прискорюється.

Добути амоніак можна також нагріваючи нашатирний спирт:



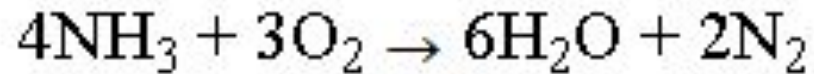
Збирають амоніак у пробірку розміщену вверх дном, оскільки він легший за повітря.



Хімічні властивості аміаку

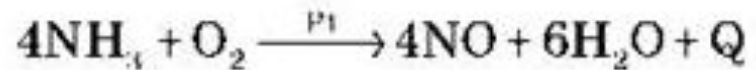
1) Окиснення для молекули амоніаку є мало-характерним, оскільки молекула амоніаку стійка.

а) На повітрі не горить, але в атмосфері кисню згоряє жовтим полум'ям:



Зверніть увагу на те, що суміш амоніаку й кисню внаслідок нагрівання може вибухати!

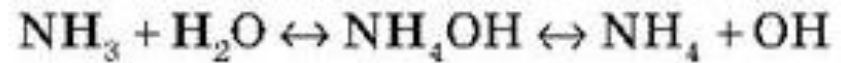
б) Неповне окиснення в присутності каталізатора (kat — Pt, Fe₂O₃, Cr₂O₃):



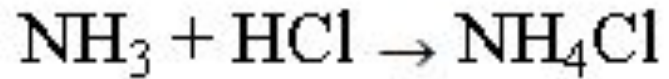
Хімічні властивості аміаку

2) Для амоніаку характерні реакції приєднання з утворенням іона амонію.

а) Взаємодія з водою:



б) Приєднання кислот:

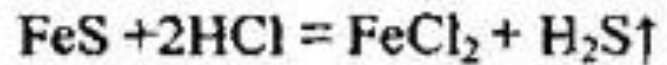


Висновок: розчин амоніаку NH_3 — основа, оскільки взаємодіє з кислотами, а розчин має лужну реакцію.

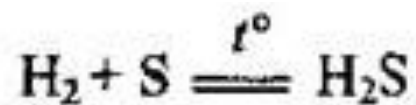


Методи одержання сірководню

У лабораторії для добування сірководню використовують реакцію між сульфідом металічного елемента і хлоридною кислотою або розбавленою сульфатною кислотою:



У промисловості сірководень добувають, пропускаючи водень над розплавленою сіркою:

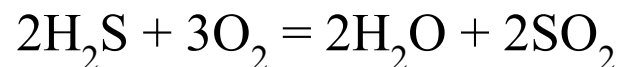


Хімічні властивості сірководню

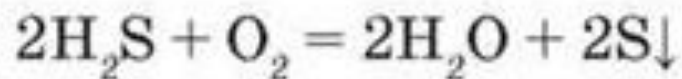
Взаємодія сірководню з киснем.

Сірководень горить блакитним полум'ям в атмосфері кисню або на повітрі при підпалюванні.

При повному згорянні сірководню утворюються сульфур(IV) оксид і вода:

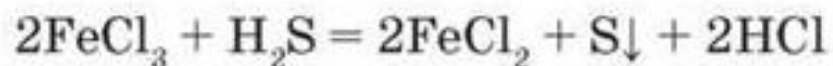
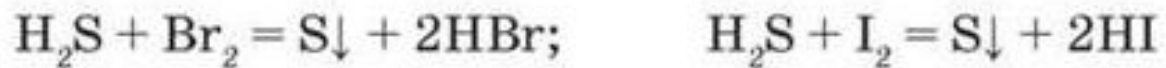


При неповному згорянні в умовах нестачі кисню утворюється сірка:



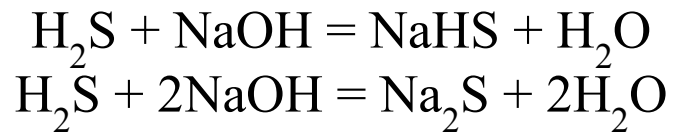
Реакція має промислове значення для добування сірки з сірководню.

Сірководень легко окиснюється галогенами (бромна або йодна вода) та солями тривалентного Феруму:

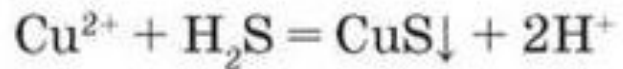


Хімічні властивості сірководню

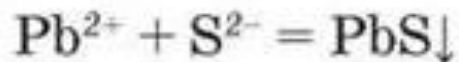
Сульфідна кислота реагує з основними оксидами, основами, солями з утворенням двох видів солей: кислих — гідрогенсульфідів і середніх — сульфідів:



Сульфіди важких металічних елементів, які містяться у витискувальному ряді металів після Fe, добувають при пропусканні сірководню крізь розчин їхніх солей:



В аналітичній хімії реактивом на сірководень та розчинні сульфіди є розчин плюмбум(II) нітрату:



Сірководень

Використання сірководню

1. У хімічній промисловості для отримання сульфатної кислоти, елементарної сірки, сульфідів.
2. В органічному синтезі сульфуровмісних речовин.
3. Як реагент в аналітичній хімії для виявлення іонів важких металічних елементів (Ag^+ , Pb^{2+} , Cu^{2+}).
4. У перспективі можливе використання гігантських запасів сірководню, які містяться в Чорному морі для потреб сірководневої енергетики і хімічної промисловості.

