

**Сполуки неметалічних
елементів з Гідрогеном.
Особливості водних
розчинів цих сполук,
їх застосування.**



«Вірю — не вірю» (3б)

- 1) Алотропною видозміною Оксигену є озон.
- 2) На зовнішньому енергетичному рівні атома Нітрогену міститься 7 електронів.
- 3) Мінімальний ступінь окиснення атома Фосфору дорівнює -3 .
- 4) При взаємодії металів з азотом утворюються нітриди.
- 5) Алмаз — це алотропна видозміна Сульфуру.
- 6) Силіцій використовують в електроніці як напівпровідник.
- 7) Найпоширенішим неметалом у природі є Силіцій.
- 8) Озоновий шар розміщений на висоті 20–25 км від поверхні Землі.
- 9) Об'ємна частка азоту в повітрі складає 21 %.
- 10) Активоване вугілля — чудовий адсорбент.



«Незакінчені речення»(3б)

1. В атома Сульфуру на зовнішньому рівні міститься...
2. Явище існування хімічного елемента у вигляді кількох простих речовин, різних за властивостями і будовою, називається...
3. Алотропні модифікації Карбону — це...
4. У реакціях з металами неметали є...
5. Внаслідок руйнування озонового шару виникають...
6. У вільному стані Нітроген трапляється у вигляді...
7. Кристалічна речовина, жирна на дотик, сірого або чорного кольору з металічним блиском, шаруватої структури — це...
8. Другим елементом за поширенням у природі після Оксигену є...
9. Поглинання газів, пари та розчинених речовин поверхневим шаром інших речовин називається...
10. Відновниками більшість неметалів є в реакціях з...



Формули найважливіших сполук неметалічних елементів із Гідроеном.

Формули сполук неметалічних елементів із Гідроеном²
у клітинках періодичної системи

Періоди	Групи			
	IV	V	VI	VII
2	C CH ₄	N NH ₃	O H ₂ O	F HF
3	Si SiH ₄	P PH ₃	S H ₂ S	Cl HCl
4		As AsH ₃	Se H ₂ Se	Br HBr
5			Te H ₂ Te	I HI

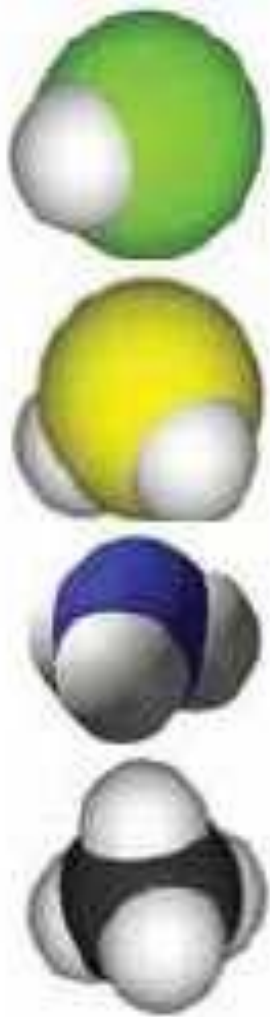
Загальна формула
сполук елементів із
Гідроеном має два
варіанти написання



- Для сполук неметалічних елементів із Гідроеном частіше використовують
- тривіальні назви :

- амоніак,
- метан,
- вода,
- хлороводень,
- сірководень та ін.), іноді — хімічні
- гідроген хлорид,
- гідроген сульфід тощо.





Мал. 17.
Масштабні
моделі молекул
 HCl , H_2S ,
 NH_3 і CH_4



Мал. 18.
Кулестержневі
моделі
молекул HF ,
 H_2O і NH_3

Будова.

Сполуки неметалічних елементів із Гідроеном складаються з молекул в яких атоми сполучені ковалентними зв'язками.

Якщо позитивні й негативні заряди, що виникли на атомах унаслідок зміщення спільних електронних пар, рівномірно розподілені в молекулі, то вона є неполярною (наприклад, молекула CH_4).

Фізичні властивості



Фізичні властивості.

Більшість сполук неметалічних елементів із Гідрогеном за звичайних умов є *газами*, а гідроген фторид **HF** (за температури нижче 19,5 °C) і **вода** — *рідинами*.

Усі ці сполуки *безбарвні*; чимало їх можна виявити за *характерним запахом* — неприємним, іноді різким.

Температури плавлення і кипіння сполук із Гідрогеном неметалічних елементів кожної групи періодичної системи **зростають** зі збільшенням відносних молекулярних мас.

Проте сполуки елементів 2-го періоду — **вода, амоніак і фтороводень** — «випадають» із цієї залежності

Аномально високі температури їх плавлення і кипіння зумовлені існуванням **водневих зв'язків** між молекулами

Мал. 20.

Водневі зв'язки

в рідкому гідроген фториді

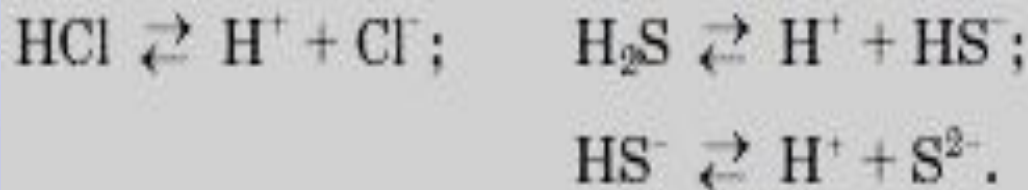


Найбільшу **розчинність** у воді мають сполуки галогенів із Гідрогеном та амоніак. *Наприклад*, в 1 л води за нормального тиску розчиняється 534 л газу бромоводню НВг (за 25 °С) або 702 л газу амоніаку (за 20 °С).

Це пояснюється утворенням **водневих зв'язків** між молекулами води і галогеноводню або амоніаку, а також дисоціацією молекул НВг у водному розчині.

Метан дуже слабо розчиняється у воді через неполярність молекул CH_4 , неможливість утворення ними водневих зв'язків і нездатність до дисоціації.

Розчини сполук галогенів із Гідрогеном і Сульфур у Гідрогеном у воді виявляють властивості кислот.

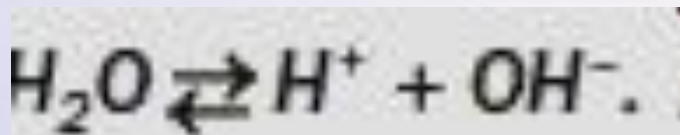


Водні розчини HCl , НВг і HI поведуться як сильні одноосновні **кислоти**, HF — як кислота середньої сили, а H_2S — як слабка двоосновна кислота.



Метан CH_4 інертний щодо води (за звичайних умов).

Водний розчин амоніаку NH_3 , на відміну від розчинів інших сполук неметалічних елементів із Гідроеном, має **лужну** реакцію. Вам відомо, що вода є слабким електролітом. Мізерна частка її молекул дисоціює з утворенням йонів H^+ і OH^- :



Отже, воду можна вважати дуже слабкою кислотою і водночас дуже слабкою основою.



Склад речовин

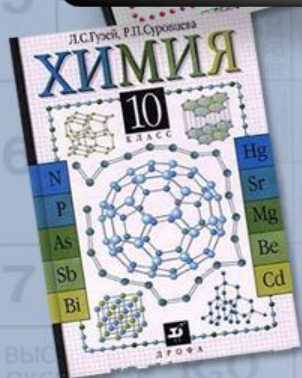
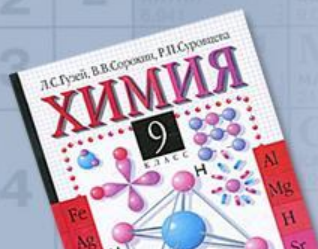
Добування

Будова

Амоніак

Використання

Властивості



Склад і будова

+7 N))

2 5

2p³

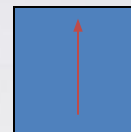
2s²

1s²

+1 H)

1

1s¹



електронна формула

III, IV

валентні можливості

I

неметал

неметал



Будова

Фізичні властивості

NH

Молекулярна
кристалічна
гратка

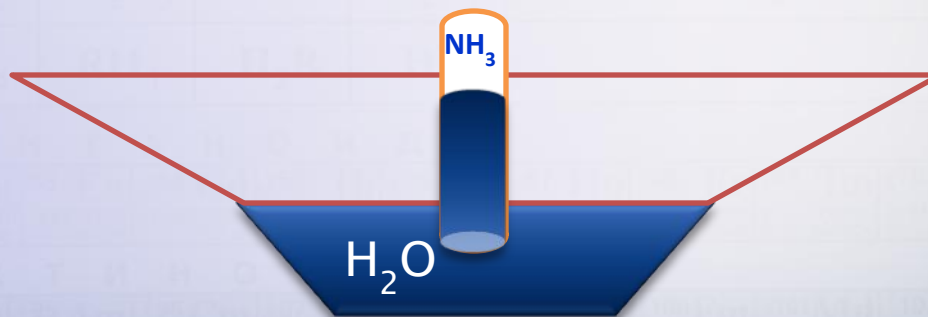
Легше повітря

3



Газ,
з
характерни
м
запахом.

Добре розчиняється у воді



ОСТОРОЖНО
АММИАК

Властивості амоніаку

- **Амоніак** – безбарвний газ з різким запахом. При температурі, нижчій за $-33,4^{\circ}\text{C}$, він переходить у рідкий стан.
- Маса 1 л амоніаку за нормальних умов дорівнює 0,77 г.
- При охолодженні до $33,4^{\circ}\text{C}$ амоніак під звичайним тиском перетворюється у прозору рідину, що твердне при $-77,8^{\circ}\text{C}$.
- Амоніак добре розчинний у воді: 1:700. Розчинність амоніаку у воді зумовлена утворенням водневим зв'язків між їхніми молекулами



Для амоніаку характерні реакції приєднання і окиснення.

1. Взаємодія з водою і утворює гідрати $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH}$.

Лужна реакція розчину амоніаку наявністю. Водний розчин NH_3 – амоній гідроксид (слабка основа). Фенолфталеїн – малинове забарвлення, розчин NH_3 10% нашатирний спирт.

2. Взаємодія з кислотами. Утворюються солі амонію:

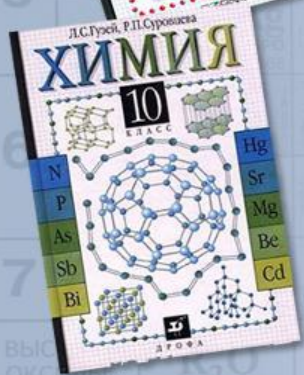
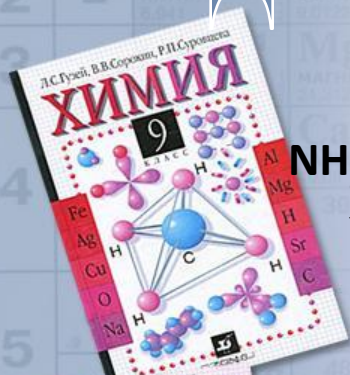


3. Відновні властивості (при нагріванні).

а) згорає у кисні: $4\text{NH}_3 + 3\text{O}_2 = 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$; б) каталітичне окислення: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$; в) реагує з окисниками: $4\text{NH}_3 + 3\text{Br}_2 = 6\text{HBr} + 3\text{N}_2$; $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$.

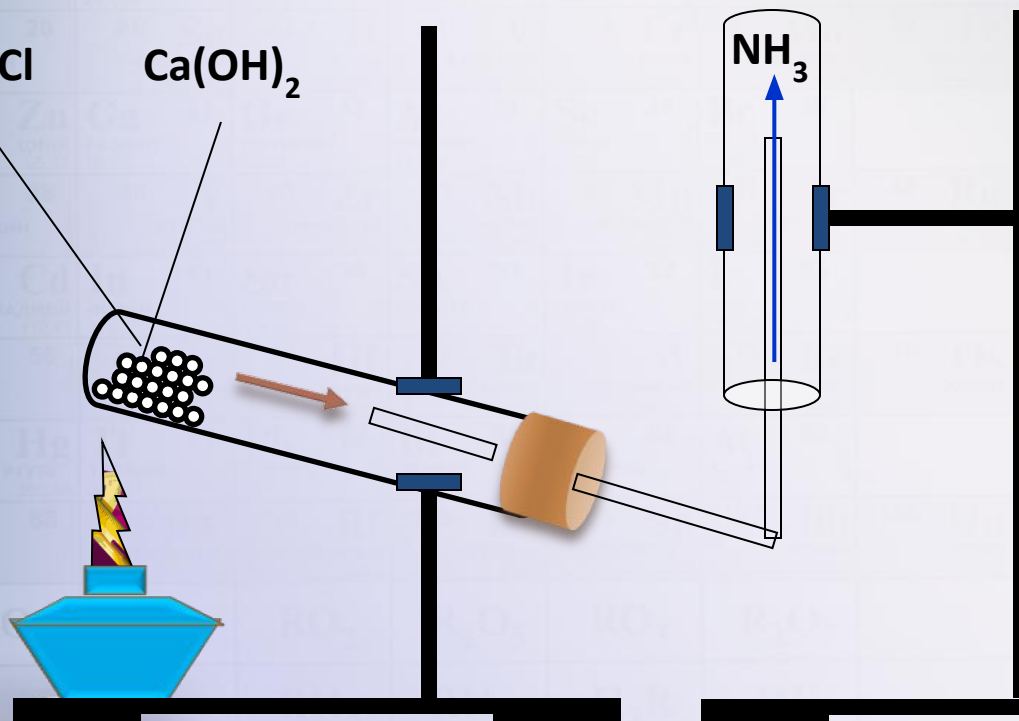


Добування в лабораторії

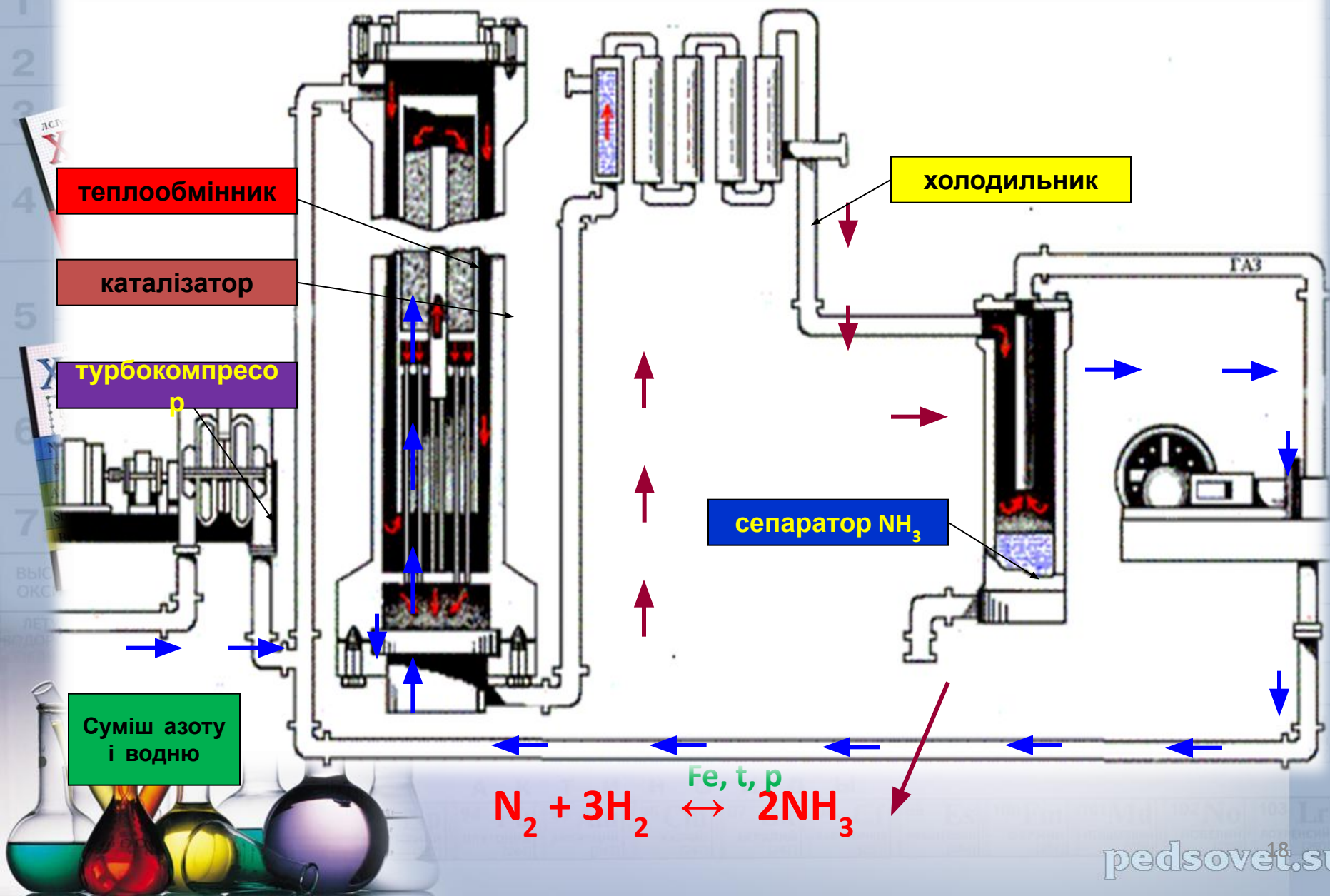


NH_4Cl

$\text{Ca}(\text{OH})_2$



В промисловості



Застосування

NH



Амоніак має цінний для рослин елемент - нітроген.



Амоніак - газ.



Амоніак має різкий запах.



Взаємодіє з Киснем.



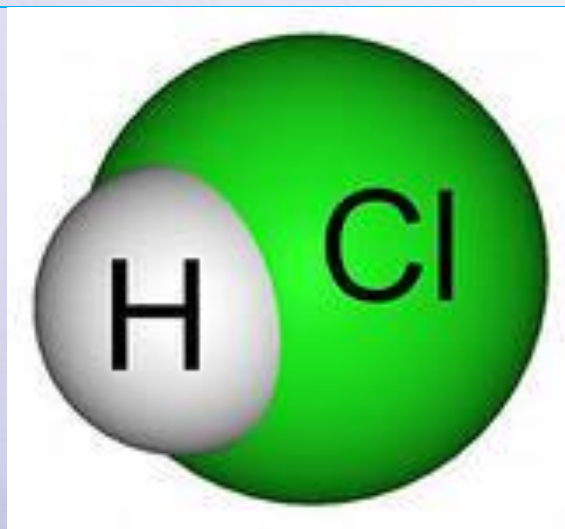
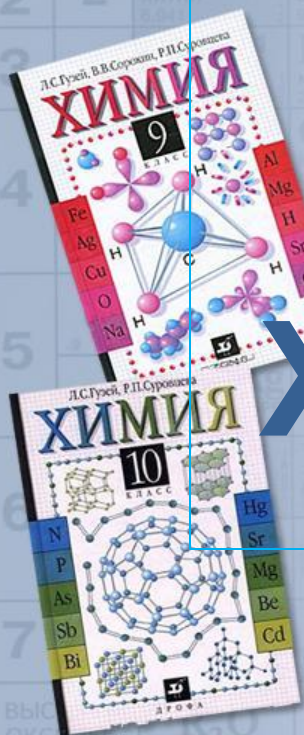
Амоніак - хороший відновник



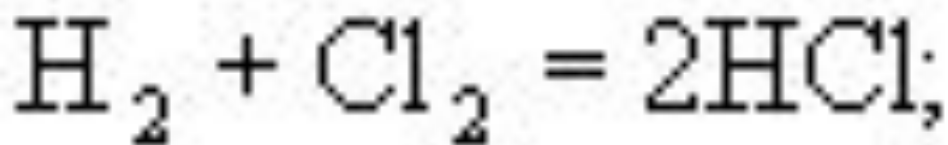
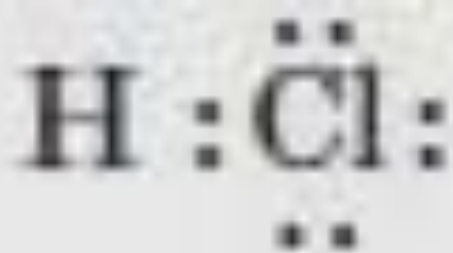
При випаровуванні рідкого амоніаку поглинається велика кількість тепла.

Хлороводень.

Хлоридна кислота.



Електронна і графічна формули молекули хлороводню:



газ

Хлороводень HCl

HCl – це безбарвний газ з різким неприємним запахом, важчий за повітря.

$M(\text{HCl}) = 1 + 35,5 = 36,5 \text{ г/моль}$

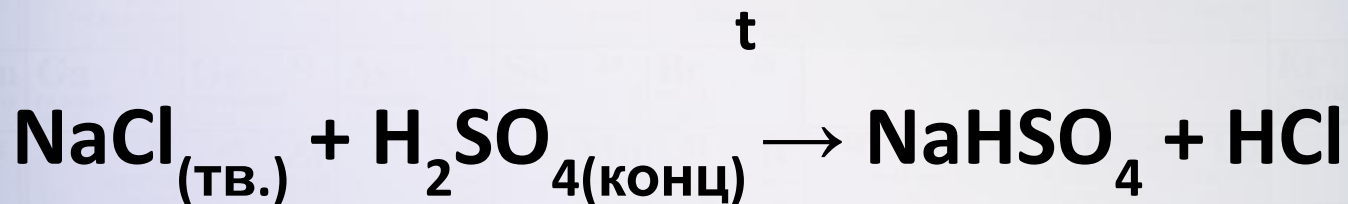
$M(\text{повітря}) = 29 \text{ г/моль}$

Температура плавлення: -115°C
температура кипіння: -85°C

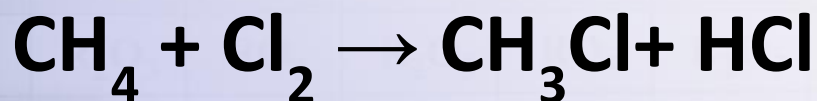
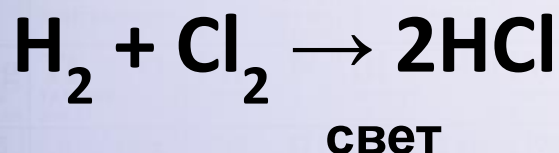


Добування HCl

- В лабораторії:

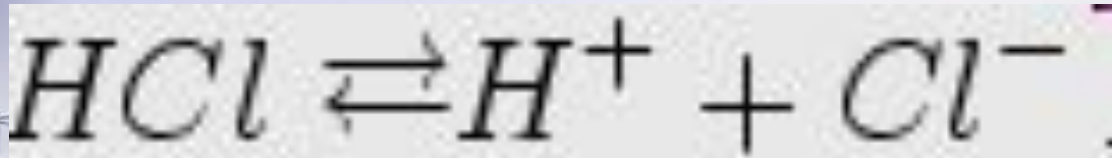


- В промисловості:



Розчин хлороводню у воді називають хлоридною, або соляною, кислотою.

Поява кислотних властивостей хлороводню в розчині обумовлюється тим, що полярна будова молекул HCl під впливом дуже полярних молекул води переходить в іонну, внаслідок чого молекули хлориду водню у розчині дисоціюють:



Хімічні властивості

1. Взаємодія з металами, що стоять у ряду активності до водню :



2. З оксидами металів:



Хімічні властивості

3.3 гідроксидами металів:



4.3 солями (при умові, що утворюється осад або газ).



«Міні-практикум» (2б)

Вам видано 2 пробірки без підписів, в одній з яких міститься розчин **амоніаку**, а в іншій — розчин **гідроген хлориду**. Як за допомогою одного реактиву виявити, що в якій пробірці міститься?

Задача. (3б) Обчисліть об'єм амоніаку, який утвориться при взаємодії 300 л водню з азотом, якщо вихід продукту реакції становить 20 %.

