

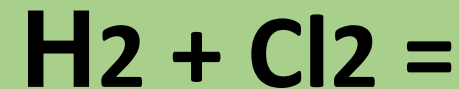
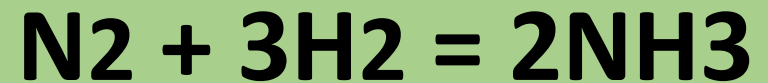
# Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном (амоніак та хлороводень)

- ❑ навчити складати формули неметалічних елементів з Гідрогеном;
- ❑ розглянути особливості будови молекули, фізичні, хімічні властивості, добування амоніаку та хлороводню

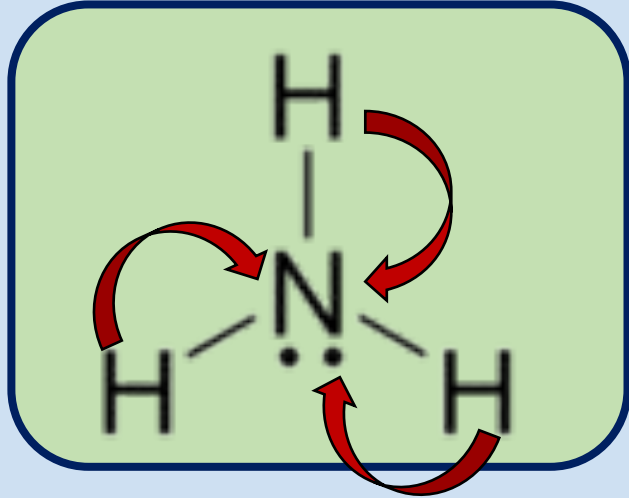
**Леткі водневі сполуки – бінарні  
сполуки Гідрогену з неметалічними  
елементами**

**(див. леткі водневі сполуки у П. С.)**

**Загальний спосіб утворення –  
взаємодія H<sub>2</sub> з неметалом**

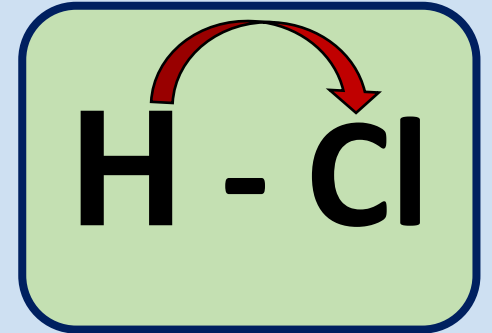


# Утворення ковалентного полярного зв'язку



Гідроген нітрид,  
амоніак, аміак

Визначити  
валентності  
елементів за  
структурним  
и  
формулами



Гідроген  
хлорид,  
хлороводень

Ступені окиснення: H+1; N-3;  
Cl-1

# Фізичні властивості амоніаку

- Безбарвний газ з характерним різким запахом і їдким смаком.
- Легший від повітря  $M_r(\text{пов.}) = 29$ .
- При  $-33^{\circ}\text{C}$  і звичайному тиску амоніак зріджується, а при  $-78^{\circ}\text{C}$  замерзає.
- Зберігають і транспортують у рідкому стані в сталевих балонах під тиском 6—7 атм.
- У воді аміак розчиняється дуже добре: при  $0^{\circ}\text{C}$  і звичайному тиску в 1 л води - 1200 л  $\text{NH}_3$ , а при  $20^{\circ}\text{C}$  - 700 л. (t зростає, розчинність газів знижується!)

# Фізичні властивості амоніаку

- Розчин аміаку у воді називають аміачною водою або нашатирним спиртом (звичайний медичний нашатирний спирт містить до 10%  $\text{NH}_3$ , аміачна вода від 10% і більше).
- При нагріванні розчину амоніак легко випаровується (чути характерний запах).
- Використовують для виробництва азотних добрив, вибухових речовин і азотної кислоти.
- Рідкий аміак використовується в холодильних установках.

# Амоній гідроксид



*Реакція оборотна*

Сполука – слабкий  
електроліт, тому  
дисоціює на йони



**NH<sub>4</sub><sup>+</sup> – йон**

**амонію**

**(амоній –**

**катіон,**

**однозарядний**

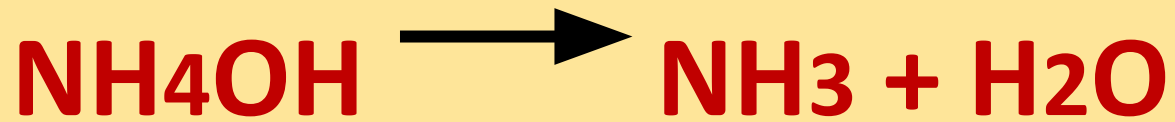
**позитивний**

**йон; радіус**

**близький до**

**катіону K)**

Нестійка сполука, яка швидко розкладається



Вільно сполука  $\text{NH}_4\text{OH}$  не існує, лише у розчині, тому її склад часто записують  $\text{NH}_3 \cdot$



$\text{NH}_4\text{OH}$  – особлива основа  
(чому???)

Проявляє властивості розчинних у воді основ (лугів), створюючи лужне середовище і відповідно змінюючи колір індикаторів

# Фізичні властивості

## хлороводню

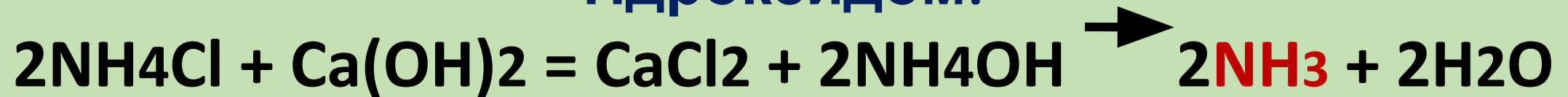
- За нормальних умов хлороводень — безбарвний задушливий газом із різким запахом газ.
- На повітрі димить, взаємодіючи з атмосферною вологою.
- При зниженні температури і тиску утворює безбарвну рухому рідину. Кристалізується нижче  $-170^{\circ}\text{C}$ .
- Добре розчинний у воді і в інших полярних розчинниках.
- Розчиняється 500 об'ємів газу у 1 об'ємі води з

утворенням **хлоридної кислоти**



# Добування амоніаку та хлороводню У лабораторії

Нагрівання суміші амоній хлориду з кальцій  
гідроксидом:

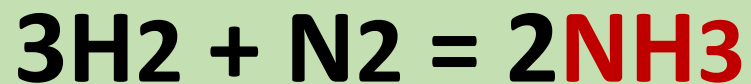


Дія концентрованої сульфатної кислоти  
на хлорид натрію при сильному  
нагріванні:



# Добування амоніаку та хлороводню промисловості

Прямий синтез з азоту і водню при дуже високих тисках (кілька сот атмосфер), високій температурі і наявності каталізатора:



Спалювання водню у атмосфері  
хлору

у спеціальних пальниках:



# **Небезпека амоніаку та хлороводню**

**Вдихання хлороводню може призвести до кашлю, задухи, запалення носу, горла, і верхніх дихальних шляхів, а у важких випадках, набряку легень, порушення роботи кровоносної системи, і навіть смерть. Контактуючи зі шкірою може викликати почервоніння, біль, і важкі опіки. Спричиняє серйозні опіки очей і незворотне пошкодження очей.**

**Пари амоніаку рефлекторно збуджують ЦНС, особливо центри довгастого мозку. У високих концентраціях вони можуть спричинити рефлекторну зупинку дихання. При вживанні всередину засіб збуджує слизову оболонку шлунку і викликає блювоту.**

**Написати рівняння реакцій  
взаємодії амоній гідроксиду з  
кислотами:**

- хлоридною,
- нітратною,
- карбонатною,
- сульфатною,
- ортофосфатною