

Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В

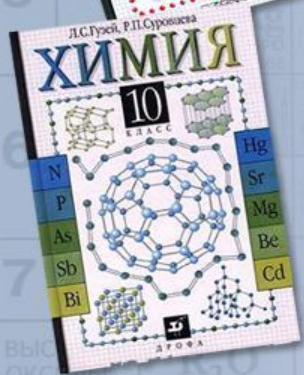
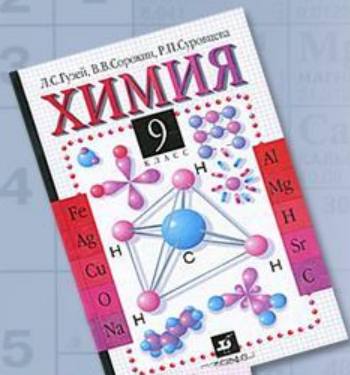
Териоды	Ряды	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1	H	He							2
2	2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne	10
3	3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar	18
4	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	26
5	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	36
6	6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	54
7	7	Fr	Ra	Ac	Rf	Mt	Hg	Tl	Pb	86
	8									
	9									
	10									
	11									
	12									
	13									
	14									
	15									
	16									
	17									
	18									
	19									
	20									
	21									
	22									
	23									
	24									
	25									
	26									
	27									
	28									
	29									
	30									
	31									
	32									
	33									
	34									
	35									
	36									
	37									
	38									
	39									
	40									
	41									
	42									
	43									
	44									
	45									
	46									
	47									
	48									
	49									
	50									
	51									
	52									
	53									
	54									
	55									
	56									
	57									
	58									
	59									
	60									
	61									
	62									
	63									
	64									
	65									
	66									
	67									
	68									
	69									
	70									
	71									
	72									
	73									
	74									
	75									
	76									
	77									
	78									
	79									
	80									
	81									
	82									
	83									
	84									
	85									
	86									
	87									
	88									
	89									
	90									
	91									
	92									
	93									
	94									
	95									
	96									
	97									
	98									
	99									
	100									
	101									
	102									
	103									
	104									
	105									
	106									
	107									
	108									
	109									
	110									
	111									
	112									
	113									
	114									
	115									
	116									
	117									
	118									
	119									
	120									

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



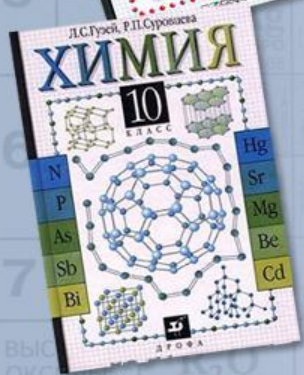
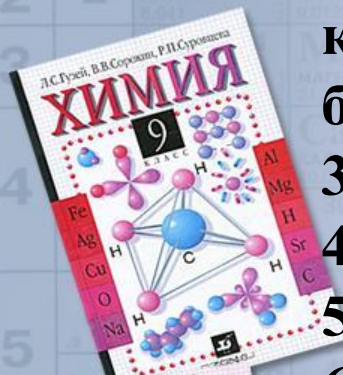
«Вірю — не вірю» (3б)

- 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, шаруваті 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 Гідрогеном.

Формули сполук неметалічних елементів із Гідрогеном² 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
Гідрогеном має два
варіанти написання



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

- амоніак,

- метан,

- вода,

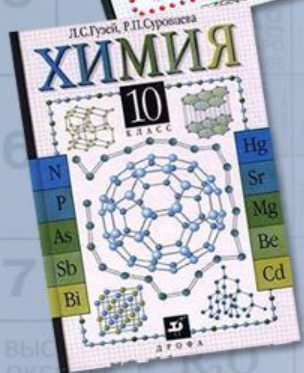
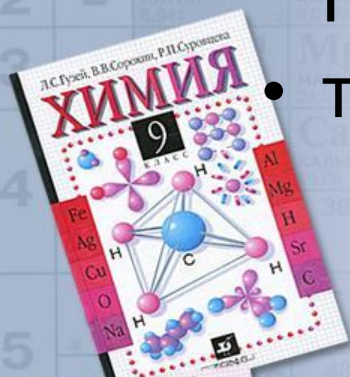
- хлороводень,

- 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 Гідрогеном 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 °С) 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

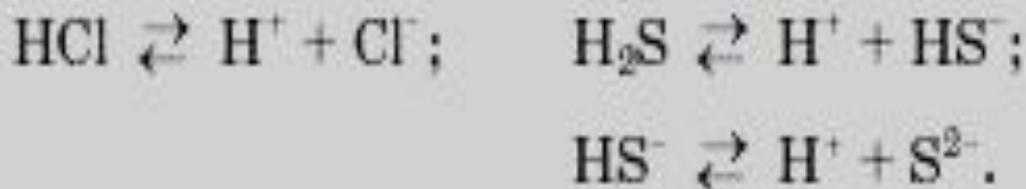


Найбільшу **розчинність** у воді мають сполуки галогенів із Гідрогеном та амоніак. *Наприклад*, в 1 л води за нормального тиску розчиняється 534 л газу бромоводню НВг (за 25 °С) або 702 л газу амоніаку (за 20 °С).

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 Сульфуру з Гідрогеном у воді виявляють властивості кислот.

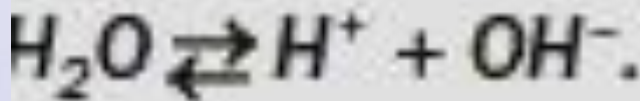


Водні розчини НСl, НВг і Нl поведуться як сильні одноосновні **кислоти**, НF — як кислота середньої сили, а H_2S — як слабка двоосновна кислота.



Метан CH_4 інертний щодо води (за звичайних умов).

Водний розчин амоніаку NH_3 , на відміну від розчинів інших сполук неметалічних елементів із Гідрогеном, 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

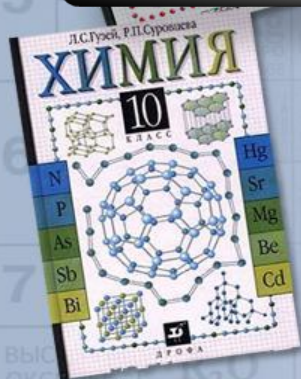
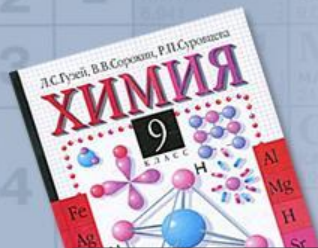
Добування

Амоніак

Будова

Використання

Властивості



Склад і будова

$+7 \text{N}))$

2 5

$2p^3$

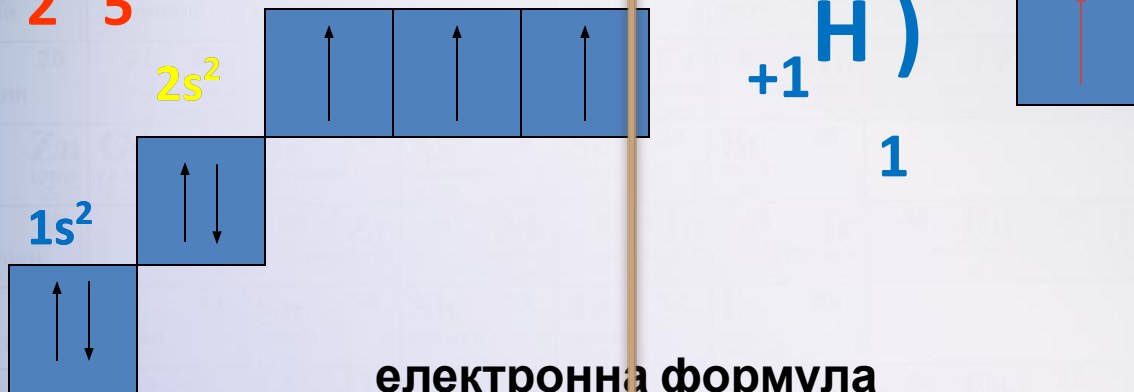
$2s^2$

$1s^2$

$+1 \text{H})$

1

$1s^1$



III, IV

валентні можливості

I

неметал

неметал



Будова

Фізичні властивості

NH₃

Молекулярна
кристалічна
гратка

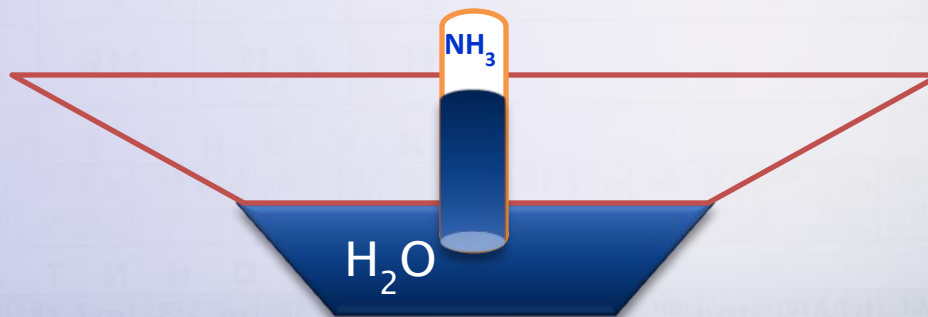
Легше повітря

3



Газ,
з
характерни
м
запахом.

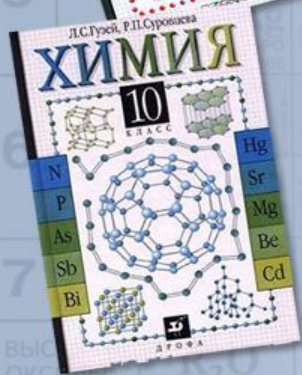
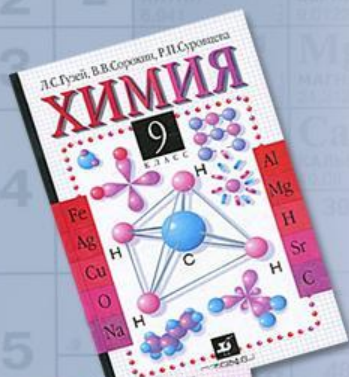
Добре розчиняється у воді



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. Взаємодіє 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 наявність. 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: $4\text{NH}_3 + 3\text{Br}_2 = 6\text{HBr} + 3\text{N}_2$;
 $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$.

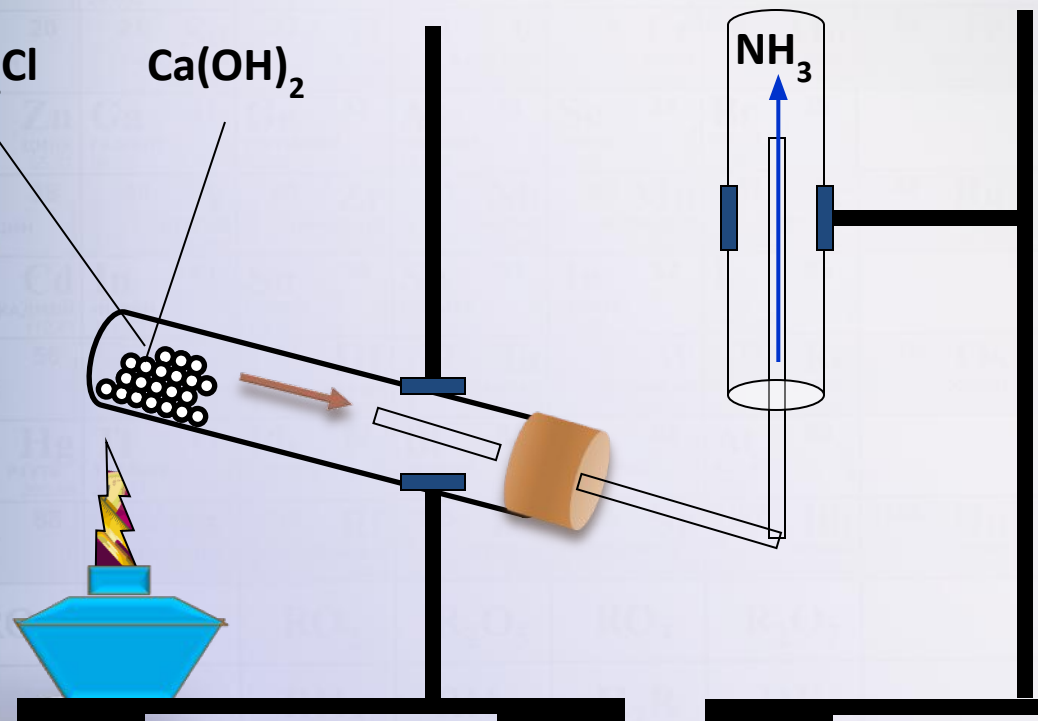


Добування в лабораторії

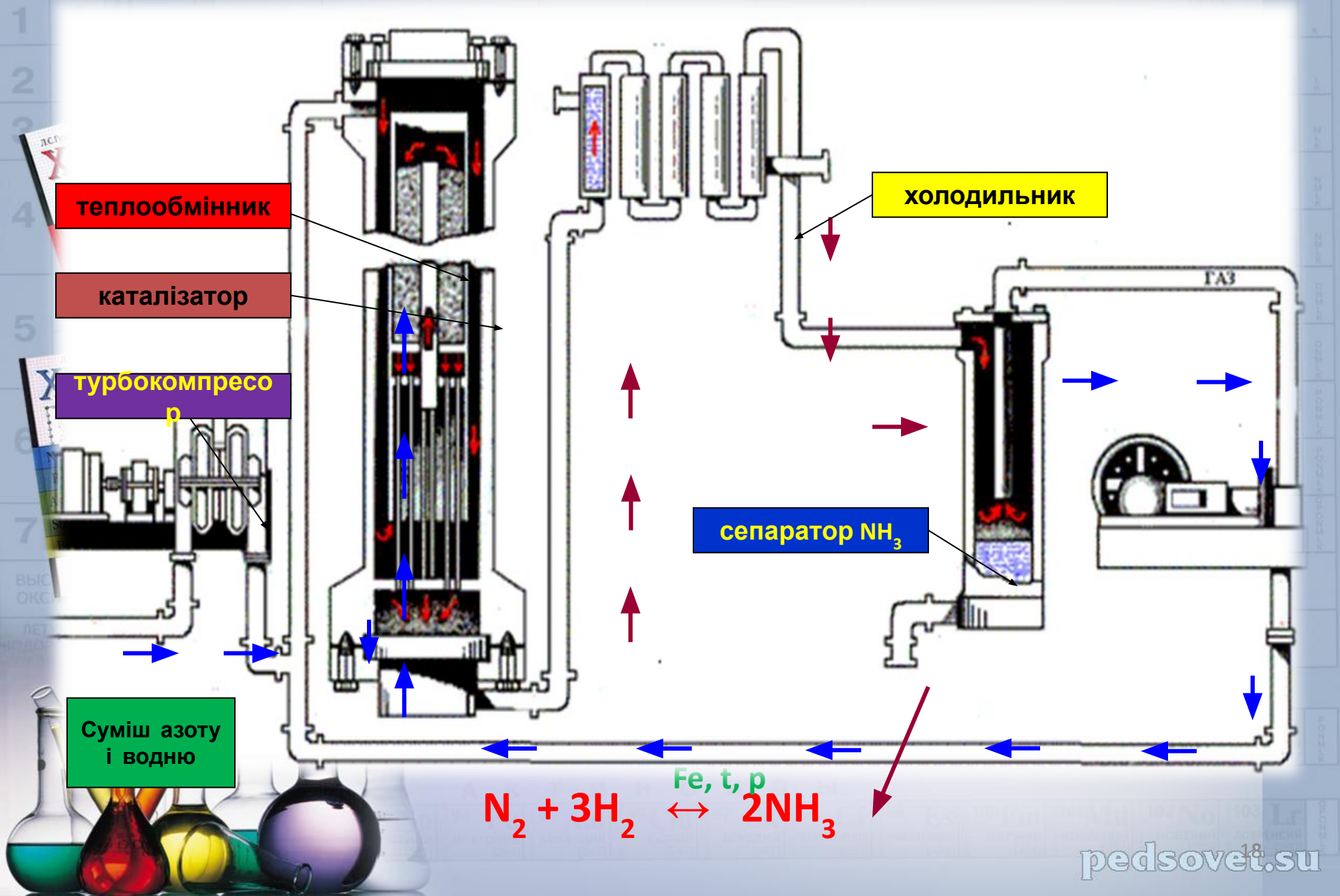


NH_4Cl

Ca(OH)_2



В промисловості



Застосування

NH



Амоніак має цінний для рослин елемент - нітроген.



Амоніак - газ.



Амоніак має різкий запах.



Взаємодіє з Киснем.



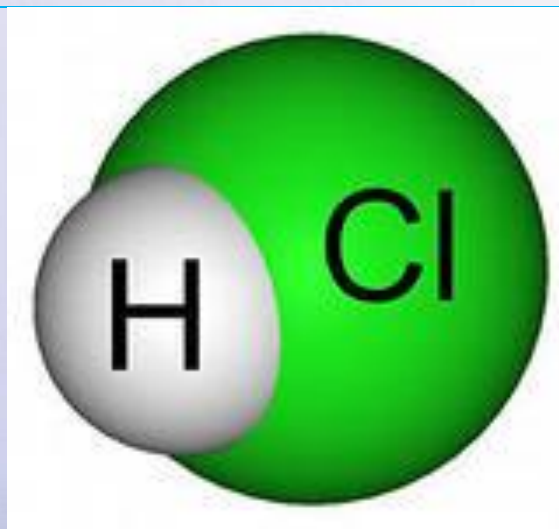
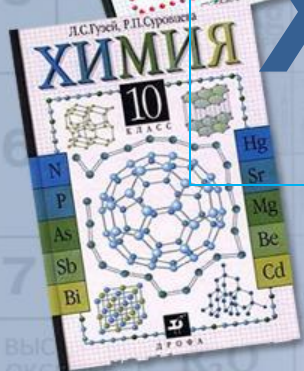
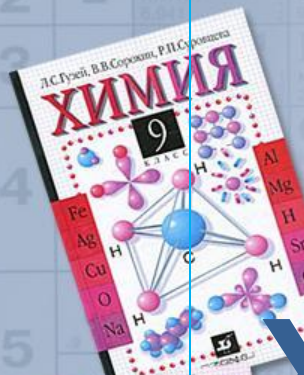
Амоніак - хороший відновник



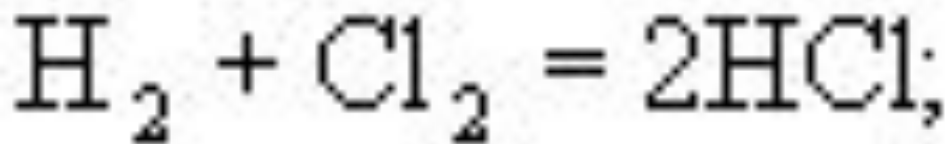
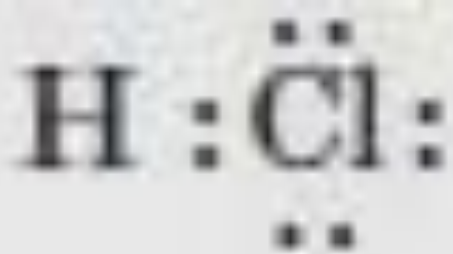
При випаровуванні рідкого амоніаку поглинається велика кількість тепла.

Хлороводень.

Хлоридна кислота.



Електронна і графічна формули молекули хлороводню:



газ

Хлороводень HCl

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

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

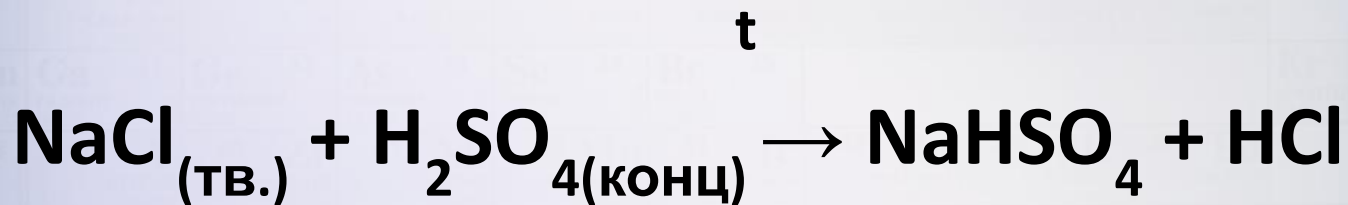
$M(\text{повітря}) = 29 \text{ г/моль}$

Температура плавлення: $-115 \text{ }^\circ\text{C}$
температура кипіння: $-85 \text{ }^\circ\text{C}$

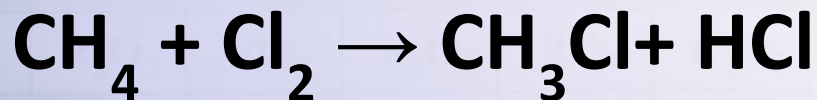
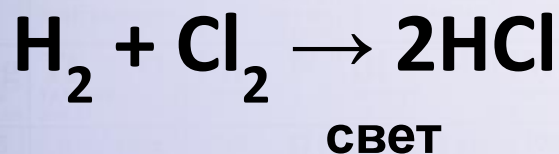


Добування HCl

- В лабораторії:

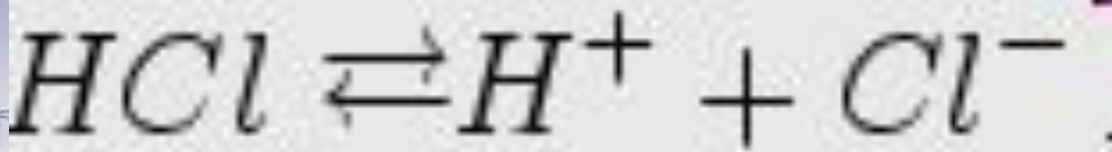


- В промисловості:



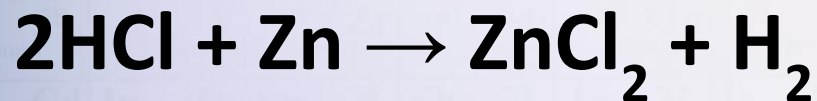
Розчин хлороводню у воді називають хлоридною, або соляною, кислотою.

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:

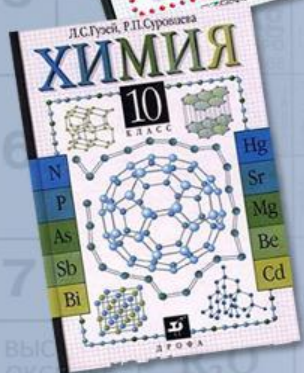
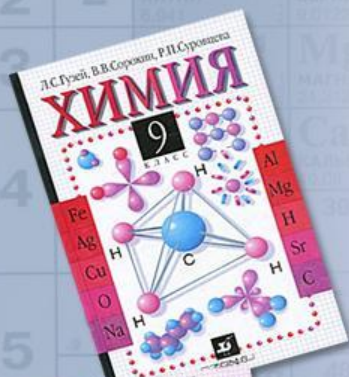


Хімічні властивості

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

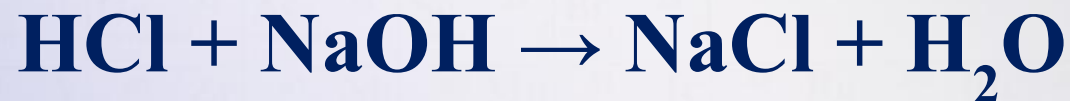


2. *З оксидами металів:*

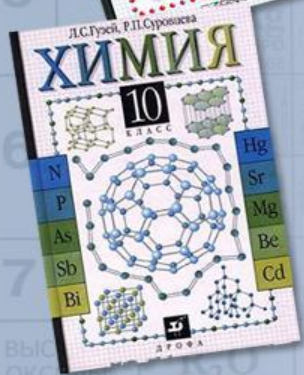
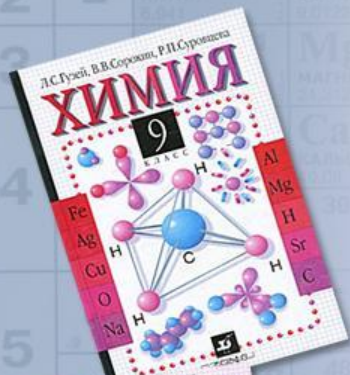


Хімічні властивості

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 %.

