ТЕМА: Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном.

Сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном.

Неметалічні елементи з Гідрогеном утворюють леткі сполуки. Це елементи IV-VII груп періодичної системи (табл. 12).

Таблиця 12

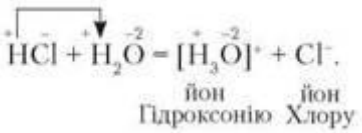
Леткі сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном

Період	Група				
	IV	V	VI	VII	
2	CH_4	NH_3	H_2O	HF	Радіуси атомів елементів у групах *зростають* зверху вниз. Кислотні властивості водних розчинів *посилюються*.
3	SiH_4	PH_3	H_2S	HCl	
4		AsH_3	H_2Se	HBr	
5			H_2Te	HI	
Висновок	Ступені окиснення елементів у цих сполуках зростають від −4 до −1. У водних розчинах властивості змінюються від основних до кислотних.				
Загальні формули	EH_4	EH_3	H_2E	HE	

Проаналізувавши табл. 12, зробимо висновок: залежно від кількості неспарених електронів на зовнішньому енергетичному рівні, атоми неметалічних елементів утворюють ковалентні полярні зв'язки з різною кількістю атомів Гідрогену. Елементи IV групи періодичної системи утворюють чотири зв'язки, V — три, VI — два, VII групи — один зв'язок.

Леткі сполуки неметалічних елементів з Гідрогеном переважно проявляють здатність розчинятися у воді. Ознайомимося докладніше з механізмами розчинення гідроген хлориду HCl, гідроген сульфіду H_2S та амоніаку NH_3 у воді.

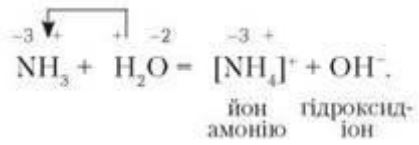
Запишемо рівняння реакції взаємодії гідроген хлориду з водою:



Якщо розчин гідроген хлориду у воді випробувати лакмусом, то забарвлення індикатора зміниться на червоне. Це вказує на те, що утворилася кислота.

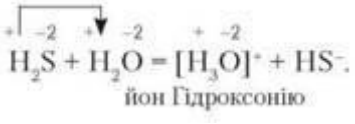
З рівняння бачимо, що атом Оксигену має більший заряд, ніж атом Хлору. Тому атом Оксигену з більшою силою притягує атоми Гідрогену. Під час розчинення йон Гідрогену відщеплюється від Хлору й завдяки наявності вільної електронної пари приєднується до Оксигену. Утворюється йон Гідроксонію H_3O^+. Оксиген на утворення зв'язку віддав електронну пару, тому є донором, а йон Гідрогену — акцептором. Отже, механізм утворення ковалентного зв'язку в цьому випадку є донорно-акцепторним (див. § 5).

Тепер з'ясуємо, як відбувається розчинення амоніаку у воді. Під час цієї реакції атом Нітрогену міцніше втримує атоми Гідрогену, ніж атом Оксигену. Нітроген, який має вільну електронну пару, притягує йон Гідрогену від Оксигену. Утворюється позитивно заряджений йон амонію:



За рівнянням можна припустити, що наявність у розчині гідроксид-іонів зумовлює лужне середовище. Наявність лугу виявляють індикатором. Розчин фенолфталеїну набуває малинового забарвлення.

Гідроген сульфід у водному розчині поводиться як дуже слабка кислота. Оксиген і Сульфур — елементи головної підгрупи VI групи. Водночас Оксиген проявляє більшу електронегативність, ніж Сульфур, оскільки в головних підгрупах електронегативність елементів зростає знизу вверх. Тому йон Гідрогену від гідроген сульфіду приєднується до Оксигену за рахунок вільної електронної пари. Рівняння реакції:



Отже, зважаючи на розглянуті приклади розчинення летких сполук неметалічних елементів з Гідрогеном, зробимо такі висновки:

• у періодах зліва направо послаблюються основні властивості водних розчинів неметалічних елементів з Гідрогеном і посилюються кислотні;

• у групах зверху вниз зростають радіуси атомів, тому зв'язок між атомом неметалічного елемента й Гідрогеном послаблюється; кислотні властивості водних розчинів посилюються