

Лекція 1.3

Періодичний закон Д. І. Менделєєва

План

1. Енергія іонізації і спорідненість до електрону
2. Вправи

1. Енергія іонізації і спорідненість до електрону

Розрізняють першу, другу, третю і т. д. енергії іонізації атома. Перша енергія іонізації - це мінімальна енергія, необхідна для видалення першого електрона з основного стану атома. Друга енергія іонізації - мінімальна енергія, необхідна для видалення другого електрона з основного стану однозарядного катіона. Аналогічно визначаються третя і наступні енергії іонізації атома. Очевидно, що для видалення другого електрона необхідно затратити більше енергії, ніж для видалення першого електрона. Цей факт пояснюється тим, що другий електрон доводиться видаляти вже з однозарядного катіона. Розглянемо перші енергії іонізації для деяких елементів періодичної системи Д. І. Менделєєва (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Перші енергії іонізації деяких атомів, МДж / моль

Періоди	Групи елементів							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 1,31							He 2,37
2	Li 0,52	Be 0,90	B 0,80	C 1,09	N 1,40	O 1,31	F 1,68	Ne 2,08
3	Na 0,49	Mg 0,74	Al 0,58	Si 0,79	P 1,01	S 1,00	Cl 1,25	Ar 1,52
4	K 0,42	Ca 0,59	Sc 0,63	Ti 0,66	V 0,65	Cr 0,65	Mn 0,72	Fe 0,76

								Co 0,76
								Ni 0,74
5	Cu 0,74	Zn 0,91	Ga 0,58	Ge 0,76	As 0,94	Se 0,94	Br 1,14	Kr 1,35
	Rb 0,40	Sr 0,55						

Аналіз перших енергій іонізації атомів показує, що в цілому спостерігається закономірність зростання цих величин в періодичній таблиці при русі зліва направо і знизу вгору. Є й з'ясовні винятки. Наприклад, енергія іонізації атома Be (0,90) вище аналогічної характеристики атома B (0,80). Цей факт легко пояснити, якщо взяти до уваги, що третій електрон в другому електронному шарі атома B поміщається вже на 2p-орбіталь. Тут позначається взаємне відштовхування цього електрона і також що знаходяться у попередньому електронному підшарі. Аналогічне виключення спостерігається і при переході від Mg до Al.

На рис. 1.1 графічно представлені перші енергії іонізації атомів перших 36 елементів періодичної системи Д. І. Менделєєва.

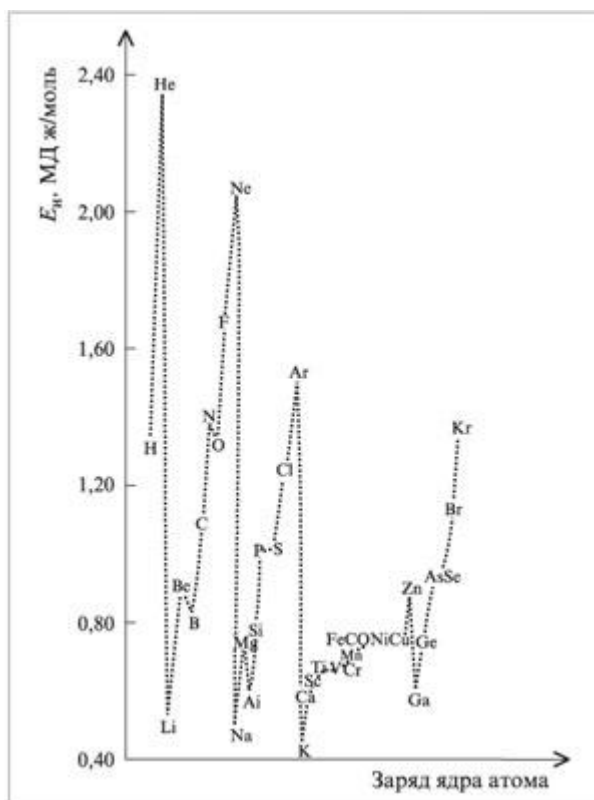


Рис. 1.1. Графічне представлення перших енергій іонізації атомів від водню до криптону

Спорідненість до електрону - це енергія, що виділяється або поглинається в результаті приєднання електрона до атома (табл. 2.4).

При аналізі даних в табл. 1.2 можна помітити як позитивні, так і негативні значення спорідненості атомів до електрона. Негативні значення спорідненості показують, що для приєднання ще одного електрона до атома енергію необхідно затратити.

Таблиця 1.2

Спорідненість атомів до електрона, кДж / моль

Періоди	Групи елементів							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H 73							He < 0
2	Li 16	Be < 0	B 27	C 122	N < 0	O 141	F 328	Ne < 0
3	Na 53	Mg < 0	Al 43	Si 134	P 72	S 200	Cl 328	Ar < 0
4	K 48	Ca < 0	Sc 18	Ti 8	V 51	Cr 64	Mn < 0	Fe 16 Co 64 Ni 112
5	Cu 119 Rb 47	Zn < 0 Sr < 0	Ga 30	Ge 107	As 78	Se 195	Br 325	Kr < 0

Примітка. За даними з Хімічної енциклопедії, т. 4 (М.: Вікіпедія, 1995, с. 813).

Саме властивості індивідуальних атомів визначають закономірності утворення хімічного зв'язку та її характер. Тому тема періодичного закону, властивостей і будови атома найтіснішим чином переплітається з темою хімічного зв'язку.

2. Вправи

1. Поясніть періодичність у зміні орбітальних і атомних радіусів атомів.
2. Поясніть періодичність у зміні енергії іонізації атомів і їх спорідненості до електрону.