

Téma 5 Úkol 1

Zadání:

Určete nejvyšší možný počet takových elektronů v atomu, které jsou charakterizovány těmito kvantovými čísly: $n = 4$ a zároveň $m_s = -\frac{1}{2}$.

- a) 8
- b) 25
- c) 32
- d) 16

Správné řešení: d

Řešení:

Nejdříve zjistíme, kolik orbitalů je popsáno kvantovými čísly $n = 4$ a zároveň $m_s = -\frac{1}{2}$.

Obecně pro hodnoty jednotlivých kvantových čísel platí:

hlavní kvantové číslo $n = 1, 2, 3, \dots$

vedlejší kvantové číslo $l = 0, 1, \dots, (n - 1)$

magnetické kvantové číslo $m = -l, \dots, 0, \dots, +l$

Jestliže $n = 4$, pak vedlejší a magnetické kvantové číslo nabývají následujících hodnot:

Hlavní kvantové číslo	Vedlejší kvantové číslo	Magnetické kvantové číslo
$n = 4$	$l = 0$	$m = 0$
	$l = 1$	$m = -1, 0, 1$
	$l = 2$	$m = -2, -1, 0, 1, 2$
	$l = 3$	$m = -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$

Jinými slovy, hlavní kvantové číslo $n = 4$ může popsat až **16** různých orbitalů. V každém orbitale mohou být až 2 elektrony. Tedy těchto 16 orbitalů může obsahovat až 32 elektronů.

Jestliže je všech 16 orbitalů zaplněno po dvou elektronech, pak vždy jeden ze dvou elektronů má **spinové kvantové číslo** $m_s = +\frac{1}{2}$ a druhý $m_s = -\frac{1}{2}$. Toto můžeme tvrdit na základě

Pauliho vylučovacího principu, který říká, že v jednom orbitalu nemohou být 2 elektrony se stejným spinem.

Tedy ze 32 elektronů právě polovina (tedy 16) splňuje obě podmínky uvedené v zadání.