

3/5 Kvantová čísla

Hlavní kvantové číslo – „n“

- píše se arabskou číslicí před písmenem vyznačujícím typ orbitalu – např. 1s, 2p
- vyjadřuje velikost orbitalu a příslušnost elektronů k vrstvě
- $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$ (pro vrstvu K, L, M, N, O, P, Q)

Vedlejší kvantové číslo – „l“ (el)

- určuje tvar orbitalu (s,p,d,f – hodnoty 0,1,2,3)
 - pro orbital „s“ (sharp = ostrý) = koule (viz níže)
 - pro orbital „p“ (principal = hlavní) = prostorová osmička; je $3 \times$ degenerovaný (viz níže)
- pro orbital „d“ (diffuse = difuzní); je $5 \times$ degenerovaný (viz níže)
- pro orbital „f“ (fundamental = základní); je $7 \times$ degenerovaný (viz níže)
 - „l“ = 0 až $n-1$ [$0 \leq l \leq (n-1)$]
 - pro K: „l“ = 0 pro L: „l“ = 0, „l“ = 1
 - pro M: „l“ = 0, „l“ = 1, „l“ = 2...
- orbitaly se stejnou hodnotou „l“ mají stejný tvar ve všech vrstvách, jejich rozměry se zvětšují s rostoucím „n“: $n = 1 \rightarrow$ malá koule, $n = 2 \rightarrow$ větší koule...
 - počet elektronů v orbitalech se zapisuje exponentem u typu orbitalu – např. $s^1 p^6 d^8$

Magnetické kvantové číslo – „m“

- charakterizuje orientaci orbitalů k souřadné soustavě – vyjadřuje orientaci orbitalu v prostoru
- hodnoty v intervalu \pm „l“ [$-$ „l“ $\leq m \leq +$ „l“]
 - „l“ = 0 $\rightarrow m = 0$
 - „l“ = 1 $\rightarrow m = -1, 0, +1$
 - „l“ = 2 $\rightarrow m = -2, -1, 0, +1, +2...$

Spinové kvantové číslo – „s“

- popisuje stav elektronu v atomu, smysl rotace; v každém orbitalu mohou současně existovat vždy jen dva elektrony, které se liší hodnotou „s“ $\rightarrow s = +\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$
- kterékoliv dva orbitaly v témže atomu se vzájemně liší tvarem nebo polohou v prostoru \Rightarrow liší se alespoň jedním z kvantových čísel „n, l, m“ (kterékoliv dva elektrony určitého atomu se liší hodnotou alespoň jednoho ze 4 kvantových čísel)
- každý orbital může obsahovat maximálně dva elektrony (s opačným spinem) \Rightarrow Pauliho princip vylučnosti (1925): „v každém atomu je souborem 4 hodnot různých kvantových čísel určen stav vždy jen jediného elektronu“ – neexistují dva elektrony, které by měly stejné „n“ i „l“ i „m“ i „s“

Úkol

- 1) Určete hodnoty vedlejšího kvantového čísla, je-li hlavní kvantové číslo 4.
- 2) Zapište pomocí hlavních a vedlejších kvantových čísel orbital:
 - a) 2p má 4 elektrony
 - b) 5f má 10 elektronů
 - c) 6s má 1 elektron

Řešení

