



LICZBY KWANTOWE

ELEMENTY MECHANIKI KWANTOWEJ W UJĘCIU JAKOŚCIOWYM

Hipoteza de Broglie'a:

Każdy obiekt mikroświata w ruchu, taki jak elektron, wykazuje zarówno właściwości cząsteczkowe (czyli zachowuje się jak cząstka materialna, ulegając sprężystym zderzeniom), jak i właściwości falowe (czyli zachowuje się jak fala, podlegając dyfrakcji i interferencji).

Zasada nieoznaczoności Heisenberga

Nie można jednocześnie dokładnie określić położenia i pędu elektronu w atomie. Możemy jedynie rozważać prawdopodobieństwo znalezienia elektronu w określonym czasie w dowolnym obszarze wokół jądra atomowego, w tzw. chmurze elektronowej. Chmura elektronowa jest gęstsza tam, gdzie prawdopodobieństwo znalezienia elektronu jest większe.

Moje notatki:



Liczby kwantowe

Orbitale atomowe

to matematyczna funkcja opisująca prawdopodobieństwo znalezienia elektronu w określonym obszarze wokół jądra atomowego. Innymi słowy, orbital atomowy określa przestrzeń, w której istnieje największe prawdopodobieństwo, że elektron będzie się znajdował.

Typy orbitali atomowych

Wyróżnia się cztery typy orbitali atomowych: Orbital s, orbital p, orbital d, orbital f. Orbitale atomowe różnią się kształtem oraz orientacją przestrzenną.

1. Orbital atomowy typu s ma kształt sferyczny (kulisty). Jest to orbital o najniższej energii w danej powłoce elektronowej atomu.
2. Orbital atomowy typu p występuje w trzech formach przestrzennych o identycznym kształcie, przypominającym ósemki. Są one oznaczane jako p_x , p_y i p_z . Mają wyższą energię niż orbital s w tej samej powłoce elektronowej atomu. Prawdopodobieństwo znalezienia elektronu w orbitalach p_x , p_y i p_z jest takie samo. Orbitale p w danej powłoce elektronowej mają równą energię.
3. Orbital atomowy typu d występuje w postaci 5 złożonych form przestrzennych. Odpowiadają one wyższemu poziomowi energetycznemu niż orbital p. Orbitale d z tej samej powłoki elektronowej są równocenne energetycznie.
4. Orbital atomowy typu f występuje w postaci 7 skomplikowanych form przestrzennych. Odpowiadają one wyższemu poziomowi energetycznemu niż orbital d. Orbitale f z tej samej powłoki elektronowej także są równocenne energetycznie.

Liczby kwantowe

Stan kwantowy elektronu, czyli jego stan energetyczny w atomie lub jonie, opisuje się za pomocą czterech liczb kwantowych

Główna liczba kwantowa (n):

- Określa energię i rozmiar orbitala.
- Może przyjmować wartości całkowite: 1, 2, 3, itd.
- Większe wartości n oznaczają wyższy poziom energetyczny i większy rozmiar orbitala.



Liczby kwantowe

Poboczna liczba kwantowa (l):

- Określa kształt orbitala.
- Może przyjmować wartości całkowite od 0 do $n-1$.
 - $l = 0$ oznacza orbital typu s (kulisty),
 - $l = 1$ oznacza orbital typu p (kształt hantli),
 - $l = 2$ oznacza orbital typu d (bardziej złożony kształt),
 - $l = 3$ oznacza orbital typu f (jeszcze bardziej złożony kształt).

Magnetyczna liczba kwantowa (m):

- Określa orientację orbitala w przestrzeni.
- Może przyjmować wartości całkowite od $-l$ do $+l$, w tym 0

Magnetyczna spinowa liczba kwantowa (m_s):

- Określa spin elektronu, czyli jego własny moment pędu.
- Może przyjmować dwie wartości: $+1/2$ lub $-1/2$.
- Te wartości oznaczają dwa możliwe kierunki spinu elektronu.

STANY KWANTOWE DLA TRZECH PIERWSZYCH POWŁÓK

Numer powłoki n	Symbol	Liczba podpowłok l	Magnetyczna liczba kwantowa m	Liczba stanów kwantowych na powłoce
1	K	1s jedna podpowłoka	0	$m_s +1/2, -1/2$ 2 stany kwantowe - 2 elektrony
2	L	2s 2p dwie podpowłoki	0 -1,0,1	Dla każdej wartości m $m_s: +1/2, -1/2$ W sumie $4 \cdot 2 = 8$ elektronów
3	M	3s 3p 3d trzy podpowłoki	0 -1,0,1 -2,-1,0,1,2	W każdej wartości m $m_s: +1/2, -1/2$ W sumie $9 \cdot 2 = 18$ elektronów



Liczby kwantowe

Zakaz Pauliego

W atomie wieloelektronowym nie mogą istnieć elektrony, które posiadają takie same wartości liczb kwantowych (muszą one różnić się co najmniej jedną liczbą kwantową)

Obliczanie liczby stanów kwantowych

Maksymalna liczba elektronów = $2n^2$

1. pierwsza powłoka elektronowa ($n = 1$) - 2 stany kwantowe i elektronów
2. druga powłoka elektronowa ($n = 2$) - 8 stanów kwantowych i elektronów
3. trzecia powłoka elektronowa ($n = 3$) - 18 stanów kwantowych i elektronów

Moje notatki: