

Orbital dan Bilangan Kuantum

Part I

Definisi

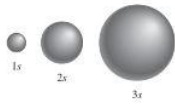
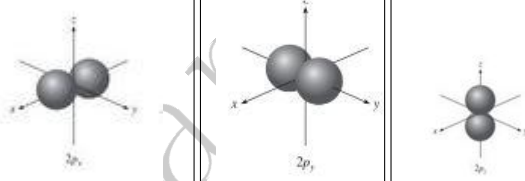
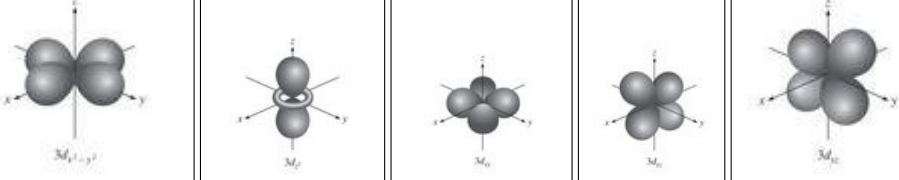
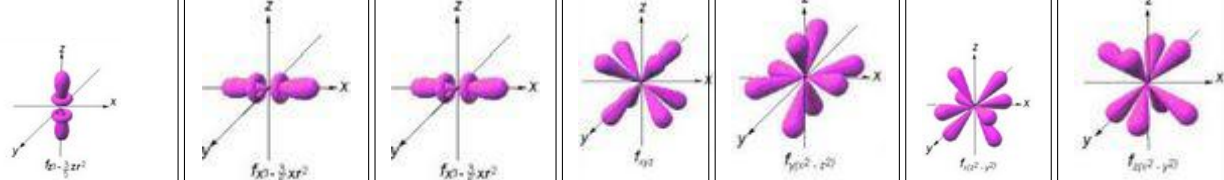
Bilangan yang menunjukkan kedudukan atau posisi elektron dalam atom yang diwakili oleh suatu nilai yang menjelaskan kuantitas kekal dalam sistem dinamis.

Part II

Orbital dan Bilangan Kuantum

Orbital

Orbital adalah suatu ruang kebolehjadian ditemukannya elektron yaitu orbital s , p , d dan f .

| Orbital | Bentuk orbital | | | | | | |
|---------|--|--|--|--|--|--|--|
| s |  | | | | | | |
| p |  | | | | | | |
| d |  | | | | | | |
| f |  | | | | | | |

Bilangan Kuantum

Keberadaan elektron di dalam suatu atom dapat dilihat melalui spektrum garisnya, yang ditimbulkan dari perpindahannya dari satu lintasan ke lintasan lain. Apabila spektrum ini dilihat lebih dekat, ternyata ia tidak terdiri dari hanya 1 garis, melainkan beberapa garis yang saling berdekatan. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat lintasan dan sublintasan elektron di dalam atom, dan kedudukannya dapat dinyatakan dalam 4 bilangan kuantum, yakni:

1. Bilangan kuantum utama (n)

Menggambarkan lintasan elektron atau tingkat energi utama. Semakin besar nilai n, semakin besar pula nilai rata-rata energi kulit tersebut karena letaknya yang semakin jauh dari inti atom. Padanannya dengan lambang kulit K, L, M dst adalah

| | | | | | |
|---------------|---|---|---|---|-------|
| n | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Penanda huruf | K | L | M | N | |

2. Bilangan kuantum azimut (l) (n-1)

Menggambarkan subkulit atau subtingkat energi utama serta bentuk orbital dari elektron.

| | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|-----|
| l | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | ... |
| subkulit | s | p | d | f | g | ... |

Empat notasi huruf subkulit pertama menunjukkan spektrum atom logam alkali (litium sampai sesium) yang menyatakan *sharp, principal, diffuse, fundamental*.

Subkulit ditunjukkan dengan menuliskan bilangan kuantum n diikuti lambang untuk azimut, misalnya subkulit s pada kulit kedua, maka dituliskan sebagai 2s.

3. Bilangan kuantum magnetik (m)

Menyatakan orientasi orbital dalam subkulit. Nilainya adalah dari -l sampai +l .

Contoh:

Untuk $l=0$, maka $m=0$

Untuk $l=1$, maka $m=-1, 0, +1$

Untuk $l=2$, maka $m=-2, -1, 0, +1, +2$

4. Bilangan kuantum spin (s)

Menggambarkan arah rotasi atau putaran elektron dalam satu orbital. Dimana hanya ada 2 arah putaran yang mungkin yaitu searah jarum jam dan berlawanan jarum jam, maka setiap orbital dapat memuat 2 elektron dengan arah rotasi yang berlawanan.

Arah rotasi pertama ditunjukkan dengan panah menghadap ke atas di dalam diagram orbital, yang terjadi searah dengan putaran jam dan diberi lambang $+1/2$, sementara untuk elektron dengan arah sebaliknya diberi lambang $-1/2$.

Part III

Contoh soal dan pembahasan

1. Tentukan keempat bilangan kuantum untuk elektron terakhir dari atom:

(a) ${}_{18}A$

(b) ${}_{27}B$

(c) ${}_{35}C$

(d) ${}_{24}D$

Jawaban

Pertama-tama kita tentukan konfigurasi elektronnya untuk mengetahui letak elektron terakhir masing-masing:

(a) ${}_{18}A : [Ne]3s^23p^6$ Elektron terakhir pada $3p^6$ dengan diagram orbital:

| | | |
|----|----|----|
| ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ |
| -1 | 0 | +1 |

Sehingga keempat bilangan kuantumnya (n, l, m, s) adalah 3, 1, 1, -1/2

(b) ${}_{27}B : [Ar]4s^23d^7$ Elektron terakhir pada $3d^7$, diagram orbital

| | | | | |
|----|----|---|----|----|
| ↑↓ | ↑↓ | ↑ | ↑ | ↑ |
| -2 | -1 | 0 | +1 | +2 |

(n, l, m, s) : 3, 2, -1, -1/2

(c) ${}_{35}C : [Ar]4s^23d^{10}4p^5$ Elektron terakhir pada $4p^5$

| | | |
|----|----|---|
| ↑↓ | ↑↓ | ↑ |
| -1 | 0 | 1 |

(n, l, m, s): 4, 1, 0, -1/2

(d) ${}_{24}D : [Ar]4s^13d^5$ Elektron terakhir pada $3d^5$

| | | | | |
|----|----|---|----|----|
| ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ |
| -2 | -1 | 0 | +1 | +2 |

(n, l, m, s) : 3, 2, 2, +1/2