

Lembar Kerja Peserta Didik

Konfigurasi Elektron (Mekanika Kuantum)

Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari; menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global; menuliskan reaksi kimia dan menerapkan hukum-hukum dasar kimia; **memahami struktur atom** dan aplikasinya dalam nanoteknologi.

Alur Tujuan Pembelajaran

Menganalisis pola konfigurasi elektron modern

Menyusun konfigurasi elektron berdasarkan teori atom modern

Kelompok :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

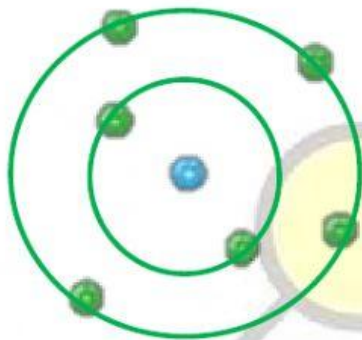
SMA U CT ARSA FOUNDATION SUKOHARJO

1 | R L A

www.caratulas.org



Problem



Bohr



Mekanika
Kuantum

What is that??

What is the different about them??

Do you have any question ??

Theory

Untuk menentukan kedudukan atau posisi electron dalam atom dapat ditentukan menggunakan bilangan kuantum yang merupakan hasil dari perhitungan persamaan Schrödinger. Ada empat bilangan kuantum, yaitu bilangan kuantum utama (n), bilangan kuantum azimuth (l), bilangan kuantum magnetic (m), dan bilangan kuantum spin (s).

Bilangan Kuantum Utama (n)

Bilangan kuantum utama (n) menyatakan bentuk ukuran dan tingkat energy orbital. Semakin besar n semakin besar orbitalnya. Bilangan kuantum utama (n) sama dengan kulit atom. Nilai n adalah 1 sampai 7, dengan nama K hingga Q. Kulit K dengan nilai $n = 1$ paling dekat dengan inti. Elektron-elektron yang berada pada kulit K mempunyai energy paling kecil.

Nomor Kulit	Nama Kulit	Jumlah electron maksimal $2n^2$
1	K	$2 \times 1^2 = 2$ elektron
2	L	
3	M	$2 \times 3^2 = 18$ elektron
4	N	
dst.	dst.	

Bilangan Kuantum Azimut (l)

Kulit terdiri atas orbital dengan energy yang berbeda. Bilangan kuantum azimuth (l) menyatakan bentuk orbital satu atau lebih orbital dengan nilai n dan l sama disebut subkulit. Orbital dinyatakan dalam lambang s untuk $l = 0$, p untuk $l = 1$, d untuk $l = 2$, dan f untuk $l = 3$. Banyaknya orbital pada tiap kulit sesuai dengan harga n . Harga l dimulai dari 0 sampai dengan $n-1$.

Nomor Kulit	Nama Kulit	Simbol Orbital	Harga l (0 sampai $n-1$)	Jumlah Orbital
1	K	s	0	1
2	L	s, p	0 dan 1	2
3	M	s, p, d	0, 1, dan 2	3
4	N	s, p, d, f	0, 1, 2, dan 3	4

Bilangan Kuantum Magnetik (m)

Daerah atau tempat electron dapat ditemukan disebut orbital. Bilangan kuantum magnetic menggambarkan orientasi orbital. Nilai bilangan kuantum magnetic (m) bergantung pada harga bilangan kuantum azimuth (l), yaitu dari $-l$ sampai $+l$. Orbital biasanya digambarkan dalam kotak segiempat.

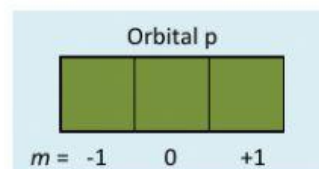
- Orbital s ($l=0$) mempunyai 1 harga m , yaitu $m = 0$. Artinya, orbital s hanya mempunyai satu orbital.

Orbital s

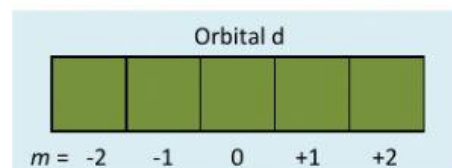


$m = 0$

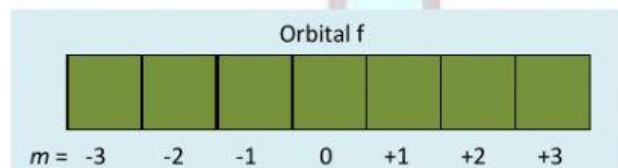
- Orbital p ($l=1$) mempunyai 3 harga m , yaitu $m = -1, 0, +1$. Artinya, orbital p mempunyai tiga orbital.



- Orbital d ($l=2$) mempunyai 5 harga m , yaitu $m = -2, -1, 0, +1, +2$. Artinya, orbital d mempunyai lima orbital.






- Orbital f ($l=3$) mempunyai 7 harga m , yaitu $m = -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$. Artinya, orbital d mempunyai tujuh orbital.



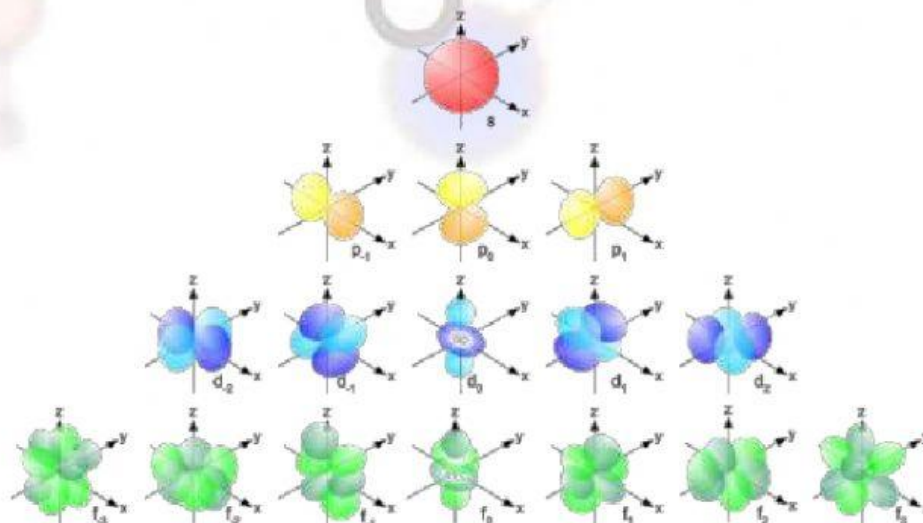
Kulit	Simbol Orbital	Orbital	Jumlah Orbital
K ($n=1$)	(s)	0	1
L ($n=2$)	(s, p)	0; -1,0,+1	4
M ($n=3$)	(s, p, d)	0; -1,0,+1;-2,-1,0,+1,+2	9
N ($n=4$)	(s, p, d, f)	0; -1,0,+1;-2,-1,0,+1,+2;-3,-2,-1,0,+1,+2,+3	16

Bilangan Kuantum Spin (s)

Elektron saat mengelilingi inti akan berputar pada sumbunya dan perputaran electron akan menimbulkan medan magnet. Arah perputaran electron yang mungkin adalah searah jarum jam atau berlawanan jarum jam. Masing masing memiliki harga $s = +\frac{1}{2}$ (searah jarum jam) dan $s = -\frac{1}{2}$ (berlawanan jarum jam).

Elektron digambarkan dengan tanda panah. $s = +\frac{1}{2}$  dan $s = -\frac{1}{2}$ . Jika orbital terisi penuh electron dapat digambarkan dengan panah ke atas dan ke bawah .

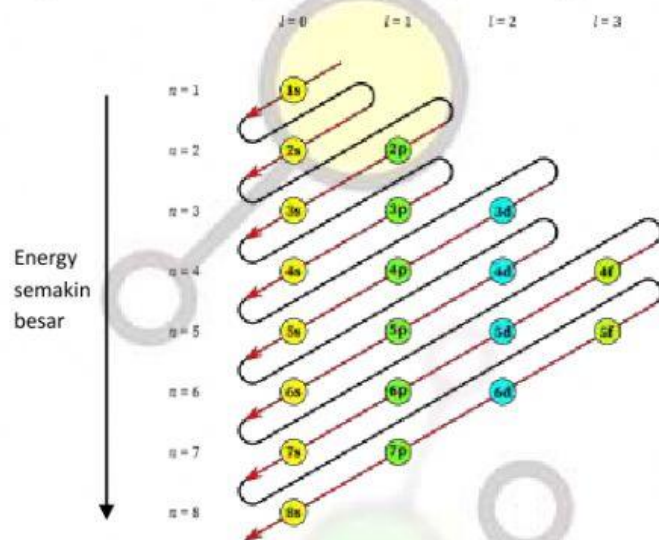
Bentuk Orbital



Pengisian Elektron pada Orbital

a. Asas Aufbau

Asas Aufbau menyatakan bahwa pengisian electron pada orbital dimulai dari tingkat energy terendah ke tingkat energy yang lebih tinggi.



Berdasarkan diagram diatas, coba susun konfigurasi elektronnya:

Dengan memperhatikan jumlah elektron yang mengisi sub kulit, coba buat konfigurasi elektron dari atom:

1. ${}_{11}\text{Na}$
Konfigurasi elektronnya adalah
2. ${}_{17}\text{Cl}$
Konfigurasi elektronnya adalah
3. ${}_{20}\text{Ca}$
Konfigurasi elektronnya adalah

b. Asas Larangan Pauli

Asas larangan Pauli menyatakan bahwa **tidak mungkin dalam satu atom ada dua electron yang harga keempat bilangan kuantumnya sama.**

Contoh :

1. ${}_1\text{H}$

Konfigurasi elektronnya adalah

$1s^1$ 

nilai keempat bilangan kuantum :

2. ${}_2\text{He}$

Konfigurasi elektronnya adalah

$1s^1$ 

nilai keempat bilangan kuantum :

Jadi, yang dapat menjadi pembeda untuk 2 elektron yang menempati orbital yang sama adalah


_____.

c. Kaidah Hund

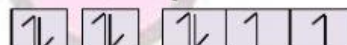
Contoh :

${}_8\text{O}$

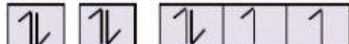
Konfigurasi elektronnya adalah

$1s^2$ $2s^2$ $2p^4$


atau

$1s^2$ $2s^2$ $2p^4$


Berdasarkan kaidah Hund, maka konfigurasi yang tepat untuk ${}_8\text{O}$ adalah

$1s^2$ $2s^2$ $2p^4$


Jadi, bagaimana kaidah Hund mengatur pengisian elektron dalam diagram orbital?

(latihan)

Buatlah konfigurasi atom dibawah:

Atom	Konfigurasi Bohr	Konfigurasi Modern
$_{10}\text{Ne}$		
$_{18}\text{Ar}$		
$_{35}\text{Br}$		
$_{12}\text{Mg}$		
$_{14}\text{Si}$		

Penyingkatan konfigurasi electron berdasarkan konfigurasi gas mulia

Atom atom Gas Mulia	Konfigurasi elketron
$_2\text{He}$	$1s^2$ 2s
$_{10}\text{Ne}$	$1s^2 2s^2 2p^6$ 3s
$_{18}\text{Ar}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ 4s
$_{36}\text{Kr}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$ 5s
$_{54}\text{Xe}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6$ 6s
$_{86}\text{Rn}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6$ 7s

Contoh :

$_{12}\text{Mg}$: $[\text{Ne}] 3s^2$

$_{17}\text{Cl}$: $[\text{Ne}] 3s^2 3p^5$

Bagaimana konfigurasi elektron dapat disingkat menggunakan konfigurasi elektron gas mulia?

(latihan)

Buatlah konfigurasi atom dibawah:

Atom	Konfigurasi Modern (disingkat menggunakan aturan gas mulia)
$_{15}\text{P}$	
$_{26}\text{Fe}$	
$_{42}\text{Mo}$	
$_{19}\text{K}$	
$_{35}\text{Br}$	

Penyimpangan orbital d



Apakah penyimpangan dari orbital d?

Konfigurasi elektron ion

Atom	Konfigurasi elektron Atom	Ion	Konfigurasi elektron Ion
${}_{35}\text{Br}$		${}_{35}\text{Br}^-$	
${}_{12}\text{Mg}$		${}_{12}\text{Mg}^{2+}$	
${}_{14}\text{Si}$		${}_{14}\text{Si}^{2-}$	

Conclusion

a. Macam macam bilangan Kuantum




b. Aturan dalam mengkonfigurasi elektron



c. Bagaimana cara menyingkat konfigurasi elektron?



d. Apakah penyimpangan orbital d?



e. Bagaimana konfigurasi elektron ion, bagian elektron mana yang ditambah atau dikurangi?

