LKPD DIGITAL

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
MATA PELAJARAN KIMIA

BILANGAN KUANTUM

Kelompok :

Nama : 1…….. 4…….. 7……..

2…….. 5……..

3…….. 6 ……..

Kelas :

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Pengisian LKPD

1. Pelajari LKPD dengan seksama!
2. Isi bagian-bagian teks yang masih kosong (bertanda titik-titik)!
3. Kerjakan soal pada LKPD dengan berdiskusi dalam kelompok dari berbagai sumber!
4. Siapkan presentasi untuk menyajikan jawaban kelompok Anda!

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.3 Menjelaskan konfigurasi elektron dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik	3.3.1 Menjelaskan jenis-jenis bilangan kuantum 3.3.2 Menentukan bilangan kuantum elektron terakhir berdasarkan konfigurasi elektron
4.3 Menganalisis kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya.	4.3.1 Mempresentasikan hasil diskusi kelompok dalam menentukan bilangan kuantum

LIVEWORKSHEETS

Bacalah Artikel di bawah dengan seksama!

MISTERI RUMAH ELEKTRON

Detektif Conan ditugasi untuk mencari alamat elektron pada suatu atom. Entah"kesalahan" apa yang elektron ini lakukan, namun kamu harus membantunya untuk menemukan alamat elektron. Pepatah mengatakan *malu bertanya, sesat di jalan*, agar tidaktersesat di jalan, maka Conan banyak bertanya. Kamu bisa membantu Conan untuk mencaritahu ciri-ciri atau sifat elektron dan menanyakan kepada beberapa saksi mata dimana elektrontersebut berada. Menurut cerita, elektron biasanya tinggal di sebuah atom. Setiap atommemiliki jumlah elektron yang berbeda. Elektron tinggal tidak jauh dari pusat atom. Atom berukuran sangat kecil sehingga hanya orang-orang tertentu yang bisa mengamati dan mengetahui dimana kemungkinan elektron tersebut tinggal. Mengingat pentingnya alamat elektron, Conan sudah banyak menghabiskan uang, waktu, dan tenaga untuk mencarinya. Menurutnya, jika kamu menemukan alamat elektron berarti kamu menemukan masa depan manusia.

Pada tahun 1897 berangkatlah detektif Conan ke Negara Inggris menemui Thomson di Trinity College. Menurut Thomson elektron bermuatan negatif karena tertarik kutub positifpada sinar katoda. Tidak puas dengan keterangan tersebut, tahun 1913 Conan pergi ke Negara Denmark menemui Bohr di Universitas Copenhagen. Bohr menyatakan bahwa elektron beredar mengelilingi inti atom pada lintasan tertentu dan dapat berpindah dari satu lintasan kelintasan yang lain ketika menyerap atau melepas energi. Tidak lama kemudian, tahun 1925 muncul berita di negara Prancis bahwa elektron dapat bersifat partikel dan gelombang. Hal tersebut diungkapkan oleh Louis de Broglie dari Universitas Paris. Pada tahun yang sama, di Universitas Leipzig Jerman, ternyata Heisenberg memberikan pernyataan lain yaitu elektron sulit ditemukan secara pasti, namun tempat nongkrongnya bisa ditemukan.

Karakteristik Elektron :

"Bermuatan negatif, beredar mengelilingi inti atom pada lintasan tertentu, dapat berpindah dari satu lintasan ke lintasan yang lain ketika menyerap / melepas energi, bersifat partikel-gelombang, dan sulit ditemukan secara pasti posisinya dalam atom"

Sebelum meninggal, detektif Conan berpesan bahwa "siapa pun yang dapat menemukan keberadaan posisi elektron pada suatu atom, maka dia dapat mengubah dunia". Setelah kabar tersebut beredar, Schrodinger termotivasi untuk mengidentifikasi sifat elektron tersebut. Schrodinger akan membantumu untuk menemukan alamat elektron dengan bantuan persamaan gelombangnya untuk menentukan posisi elektron. Hasil dari persamaan gelombang tersebut muncullah bilangan, yang disebut bilangan kuantum.

Sumber:

Kumacheva, Eugenia. 2010. *Nelson Chemistry 12*. Singapura: Prentice Hall. Hal: (178-179).

LIVEWORKSHEETS LIVEWORKSHEETS

KEGIATAN 1

Ayo kita wujudkan harapan conan untuk mengubah masa depan dunia menjadi lebih baik dengan menemukan posisi elektron menggunakan bilangan kuantum. Carilah informasi mengenai bilangan kuantum dari berbagai literatur, salah satu sumbernya kamu bisa temukan dalam video dibawah ini dan juga buku paket yang kalian punya! Silahkan diskusikan informasi tersebut dan kerjakan tugas yang terdapat pada Kegiatan-2 dalam LKPD ini!

KEGIATAN 2

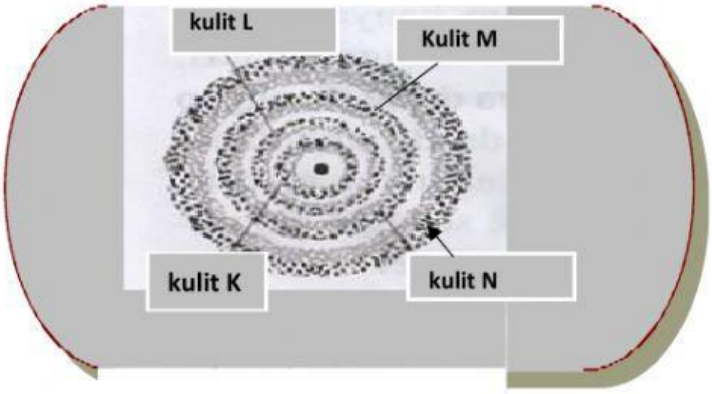
A. Mencocokan: hubungkan dengan garis, kotak yang ada di kiri dan di kanan!

Bilangan kuantum utama (*n*) menyatakan:	Subkulit atau bentuk orbital
Bilangan kuantum azimuth (*l*) membagi kulit menjadi orbital-orbital yang lebih kecil	Kedudukan atau orientasi orbital
Bilangan kuantum magntik (*m*) menentukan :	Kulit tempat orbital berada
Bilangan kuantum spin (*s*) menyatakan	Arah rotasi (perputaran) elektron mengelilingi inti

LIVEWORKSHEETS LIVEWORKSHEETS

A. Bilangan Kuantum Utama (n)

Bilangan kuantum utama menunjukkan kulit. Bilangan kuantum utama (n) mempunyai nilai tertentu. Perhatikan gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Bilangan Kuantum (n)

kesimpulan dari Gambar 1 dapat kamu temukan dengan mengisi titik-titk pada Tabel 1. Berikut!

Tabel 1. Hubungan nilai n dengan kulit

Lambang Kulit	Harga n
K	.....
L	.....
M	.....
N	.....

Maka dapat disimpulkan bahwa semakin …….. nilai n maka semakin ……..... elektron dari inti atom serta semakin ……tingkat energi yang dimilikinya

B. Bilangan Kuantum Azimuth *(l)*

Bilangan kuantum azimuth ini menyatakan subkulit (subtingkat energi) yaitu tempat elektron berada dan juga menyatakan bentuk orbital.

LIVEWORKSHEETS LIVEWORKSHEETS

Tabel 2. Nilai Bilangan Kuantum Azimuth dan Jenis Subkulit

Nilai BIlangan Kuantum Azimuth (l)	Jenis Subkulit
0	s (sharp)
1	p (principle)
2	d (diffuse)
3	f (fundamental)

Terdapat hubungan antara bilangan kuantum azimuth *(l)* dengan bilangan kuantum utama (n)yaitu, nilai ***l*** mempunyai harga dari **0** sampai dengan **(n -1).** Untuk lebih memahami hubungan bilangan kuantum utama dengan bilangan kuantum azimuth ini pelajari dan lengkapi Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hubungan Bilangan Kuantum Utama dengan Bilangan Kuantum Azimuth

Kulit	Bilangan Kuantum Utama (n)	Nilai Bilangan Kuantum Azimuth (l) yang mungkin	Jenis Subkulit (bentuk Orbital)
K	1	0	1s
L	2	0	2s
		1	2p
M	…….	…….	…….
		…….	…….
		…….	…….
N	…….	…….	…….
		…….	…….
		…….	…….
		…….	…….

Yang dapat membedakan antara orbital disetiap kulit adalah ukuranya. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin …..….. nilai n, maka semakin …… ukuran orbital yang dimilikinya. Dan setiap kulit dapat memiliki …….jenis orbital yaitu s,p, d, dan f yang disebut dengan …… atom.

Apakah kamu sudah paham mengenai bilangan kuantum Azimuth? Mari kita lanjutkan pembahasan mengenai bilangan kuantum magnetik

LIVEWORKSHEETS LIVEWORKSHEETS

B. Bilangan Kuantum Magnetik (m)

Bilangan kuantum magnetik (m) menyatakan arah orientasi elektron dalam ruang atau arah orbital dalam sumbu x, y dan z. Nilai bilangan kuantum magnetik berhubungan dengan bilangan kuantum azimuth *(l)*. Pada Tabel 4 terlihat hubungan antara bilangan kuantum azimuth dengan bilangan kuantum magnetik.

Tabel 4. Hubungan bilangan kuanum azimuth (l) dengan bilangan kuantum magnetik (m)

Bilangan kuantum azimuth (l)	Subkulit	Bilangan Kuantum Magnetik	Diagram Orbital
0	s	**0**	□ **0**
1	p	**-1**, 0, **+1**	□□□ **-1 0 +1**
2	d	**-2**, -1, 0 , +1 ,**+2**	□□□□□ **-2 -1 0 +1 +2**
3	**f**	**-3, -2, -1, 0, +1, +2,** +3	□□□□□□□ **-3 -2 -1 0 +1+2 +3**

Dari Tabel 4, dapat dilihat suatu hubungan yang menarik, yaitu nilai bilangan kuantum magnetik (m) berkisar dari -l sampai dengan +l. Berdasarkan tabel 4, dapat dilihat satu diagram orbital digambarkan dengan satu segiempat (kotak) dan dapat dilihat hubungan orbital dengan bilangan kuantum azimuth (*l*):

Jika *l* = 0 (orbital s) yang berarti tidak memiliki arah orientasi dengan jumlah orbital 1 (digambarkan dengan 1 kotak)

Jika *l* = 1 (orbital …….) yang berarti memiliki …. .variasi orientasi dengan jumlah orbital…..

Jika *l* = 2 (orbital .....) berarti memiliki …. variasi orientasi dengan jumlah orbital …….

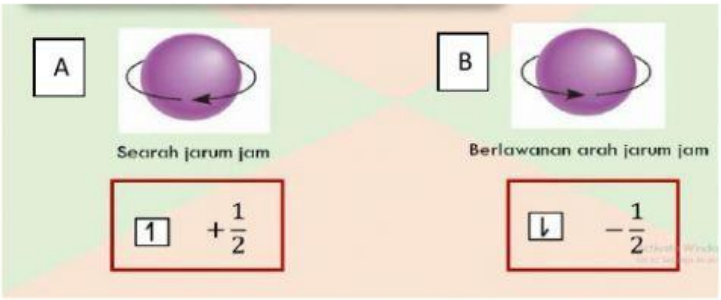
Jika *l* = 3 (orbital .....) berarti memiliki …. variasi orientasi dengan jumlah orbital …….

Maka dapat disimpulkan bahwa semakin ……... nilai *l*, maka semakin ……. jumlah orbital yang dimilikinya

LIVEWORKSHEETS LIVEWORKSHEETS

C. Bilangan Kuantum Spin (s)

Elektron dalam orbital tidak hanya bergerak di sekitar inti, tetapi juga berputar mengelilingi sumbunya. Gerak berputar pada sumbu ini disebut rotasi. Arah rotasi dari elektron ini dinyatakan oleh bilangan kuantum spin. Perhatikan Gambar 2. berikut:



Gambar 2. Arah rotasi (spin) elektron

Berdasarkan Gambar 2 di atas, dapat diketahui bahwa arah rotasi elektron tersebut ada dua, yaitu rotasi searah jarum jam yang disebut ..... dengan nilai …… dan rotasi berlawanan arah jarum jam yang disebut ..... dengan nilai ……..

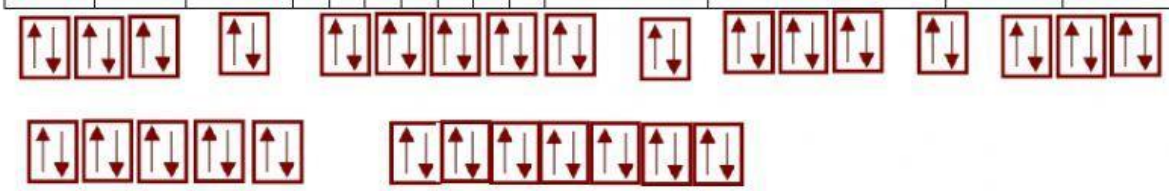
Maka dapat disimpulkan bahwa jumlah maksimum elektron dalam 1 orbital adalah ….. dengan arah rotasi (spin) ……yang dilukiskan dengan 2 anak panah yang berlawanan dengan nilai …. dan …… Tingkat energi keduanya adalah sama, dan tanda negatif atau positif hanya untuk membedakan arah perputaran yang satu dengan yang lainnya.

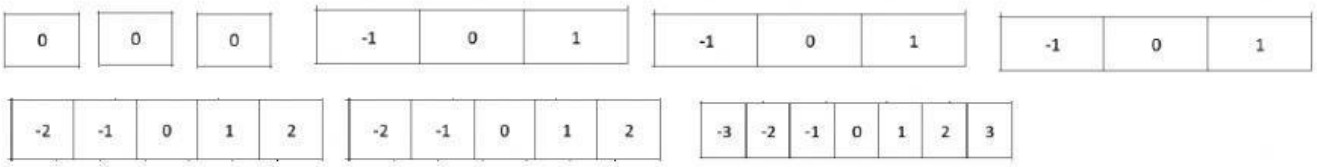
Jumlah elektron tiap kulit dan subkulit dapat dihitung dengan menghubungkan keempat bilangan kuantum. Untuk lebih memahaminya isilah titik-titik pada Tabel 5 dibawah ini.

LIVEWORKSHEETS LIVEWORKSHEETS

Tabel 5. Hubungan Keempat Bilangan Kuantum

Kulit	Bilangan kuantum			Subkulit	Pengisisan diagram orbital	Jumlah orbital	Jumlah elektron maksimum	
	n	*l*	m				subkulit	kulit
K	1	0	0	1s	↑↓	1	2	2
L								
M								
N								





LIVEWORKSHEETS LIVEWORKSHEETS