MA DARUL HUDA

Lembar Kerja Peserta Didik

E-LKPD

Materi : Struktur Atom Kelas X

Nama Anggota Kelompok :

1.....

2.....

3.....

4.....

Disusun oleh Nisrina Inayatus S

LIVEWORKSHEETS

PERTEMUAN II

TAHAP 1 : MENGAMATI

BUNGA TELANG

Gambar 1. Brosur Produk Rumah Toga Turi Putih

Gambar 2. Tanaman Bunga Telang

Gambar 3. Produk Wedang Bunga Telang

Bunga telang merupakan salah satu bahan dasar produk di Rumah Toga Turi Putih Desa Kebonagung Kecamatan Wonodadi Kabupaten Blitar. Karena khasiatnya yang banyak salah satunya membantu mengontrol kadar gula dalam darah dan warnanya yang menarik. Sebagaimana penuturan dari Ibu Nur Tajiaturrohmah " Salah satu bahan dasar di produk ini ada bunga telang, karena bunga ini memiliki banyak manfaat untuk tubuh dan juga warnanya yang menarik." bunga telang ini digunakan untuk beberapa produk minuman herbal dan cemilan herbal, yaitu es krim bunga telang, wedang telang, dan permen gummy telang.

LIVEWORKSHEETS

Salah satu produk di Rumah Toga Turi Putih berbahan dasar bunga telang. Apakah kamu pernah melihat bunga telang di dekat rumahmu ? dan apakah kamau pernah melihat pengolahan bunga telang menjadi minuman atau makanan ?

TAHAP 2 : MENANYA

Berdasarkan yang telah kalian baca mengenai observasi di Rumah Toga Turi putih mengenai , selain pertanyaan di atas, adakah hal yang membuat kalian penasaran? Tuliskan 2 hal yang membuat kalian penasaran di sini!

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 3 :
MENGUMPULKAN MATERI

MATERI
KONFIGURASI ELEKTRON (GOLONGAN DAN PERIODE) ATOM

Konfigurasi elektron adalah susunan elektron berdasarkan kulit atau orbital dari suatu atom. Jadi ada dua cara untuk menuliskan orbital, yaitu menurut teori atom Bohr dan menurut teori atom Mekanika Kuantum.

1.Konfigurasi Elektron Menurut Model Atom Bohr

Menurut Bohr bahwa atom terdiri atas inti atom yang bermuatan positif, sedangkan elektron bergerak mengelilingi inti atom pada lintasan–lintasan tertentu berdasarkan tingkat energi yang tertentu juga. Lintasan–lintasan elektron ini kemudian disebut dengan kulit elektron. Setiap kulit atom terdapat jumlah elektron maksimal yang dapat ditempati. Konfigurasi elektron menurut Bohr merupakan pengisian elektron yang dimulai dari tingkat energi (kulit) yang paling rendah yaitu kulit K (kulit pertama, n = 1). Kemudian jika kulit pertama (kulit K) sudah terisi penuh, elektron kemudian mengisi kulit tingkat berikutnya yaitu kulit L (kulit ke dua, n = 2), kulit M(kulit ke tiga, n = 3), kulit N (kulit keempat, n = 4), dan seterusnya.

Menurut Bohr,

jumlah elektron maksimal yang di tempati setiap kulit elektron dapat dihitung menggunakan rumus : 2.n2

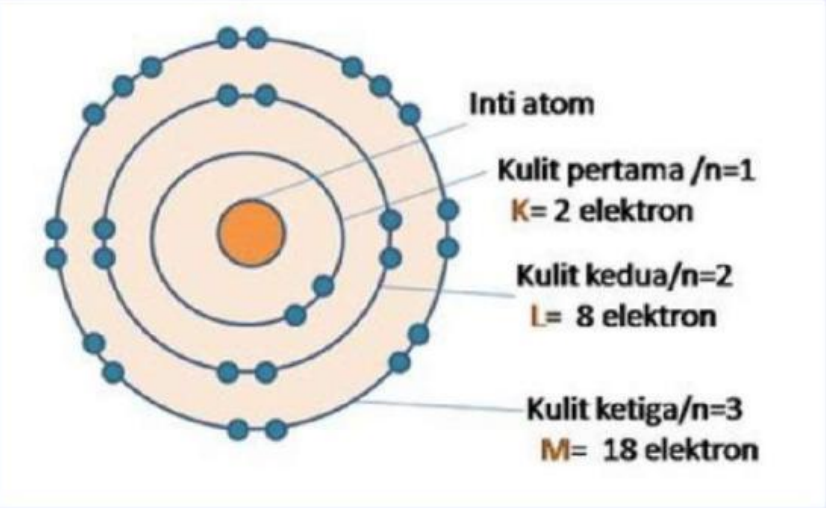
Kulit K (n =1) maksimal menampung $2.1^2 = 2$

Kulit L (n =2) maksimal menampung $2.2^2 = 8$

Kulit M (n =3)maksimal menampung $2.2^3 = 16$, dan seterusnya

Selain jumlah elektron maksimal yang dapat menempati pada suatu kulit, terdapat pula aturan bahwa jumlah elektron pada kulit terluar berjumlah maksimal 8 elektron.

LIVEWORKSHEETS



Gambar 1. Kulit Atom

Untuk menuliskan konfigurasi elektron suatu atom, kalian perlu mengetahui jumlah elektron suatu atom yang ditunjukkan melalui nomor atom. Berikut beberapa contoh serta penjelasannya.

Tabel 1. Konfigurasi Elektron berdasar Teori Atom Mekanika Kuantum

Atom dan lambang unsur		Nomor Atom	Jumlah elektron pada kulit					Konfigurasi Elektron
			K	L	M	N	O	
Nitrogen	N	7	2	5				2 5
Belerang	S	16	2	8	6			2 8 6
Kalsium	Ca	20	2	8	8	2		2 8 8 2
Timah	Sn	50	2	8	18	18	4	2 8 8 18 4

Nitrogen(N) dengan nomor atom 7 berarti jumlah elektron = 7, maka jumlah elektron pada:

- Kulit ke-1 = 2 (jumlah maksimal pada kulit ke-1)
- Kulit ke-2 = 5 (jumlah elektron tersisa)

Maka konfigurasi elektronnya adalah : 2 5

LIVEWORKSHEETS

Timah (Sn) dengan nomor atom 50 berarti jumlah elektron = 50, maka jumlah elektron pada:

- Kulit ke-1 = 2 (jumlah maksimal pada kulit ke-1)
- Kulit ke-2 = 8 (jumlah maksimal pada kulit ke-2)
- Kulit ke-3 = 18 (jumlah maksimal pada kulit ke-3)
- Kulit ke-4 = 18 (bukan 22 meskipun jumlah maksimal pada kulit ke-4 = 32 karena kulit terluar tidak boleh melebihi 8 elektron)
- Kulit ke-5 = 4 (jumlah elektron tersisa, 50 – 46) Maka konfigurasi elektronnya adalah : 2 8 18 18 4

Dari konfigurasi elektron pula, dapat diketahui golongan dan periode dari suatu atom. Golongan ditunjukkan oleh jumlah elektron terluar (elektron valensi) sedangkan periodeditunjukkan oleh nomor kulit terbesar yang terisi elektron (kulit terluar).

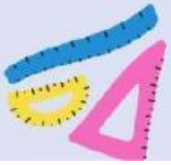
2. Konfigurasi ElektronMenurut Model Atom Mekanika Kuantum

Menurut model atom mekanika kuantum, elektron–elektron dalam atom bergerak mengelilingi inti pada tingkat–tingkat energi tertentu (kulit atom). Pada setiap kulit atom terdiri atas sub kulit yang merupakan kumpulan orbital (tempat ke boleh jadian ditemukan adanya elektron). Penulisan konfigurasi elektron menurut model mekanika kuantum menggunakan diagram orbital dan perlu mengikuti aturan penentuan konfigurasi elektron berdasarkan orbital yang meliputi asas Aufbau, Larangan Pauli, dan Kaidah Hund. Kedudukan elektronterluar dari suatu atom bisa ditentukan dengan melihat bilangan kuantumnya.

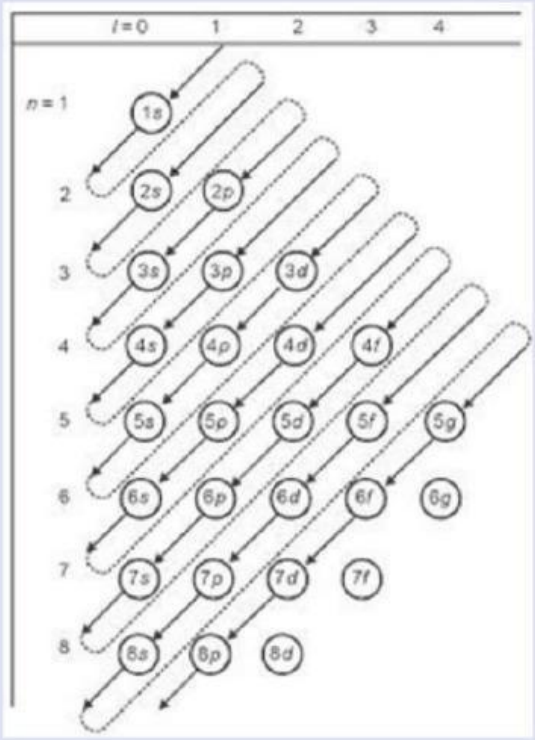
a. Asas Aufbau

Pengisian elektron dimulai dari subkulit yang memiliki tingkat energi paling rendah dilanjutkan pada subkulit yang lebih tinggi tingkat energinya. Dalam setiap sub kulit mempunyai batasan elektron yang dapat diisikan yakni:

- Subkulit s memiliki 1 orbital maksimal berisi 2 elektron
- Subkulit p memiliki 3 orbital maksimal berisi 6 elektron
- Subkulit d memiliki 5 orbital maksimal berisi 10 elektron
- Subkulit f memiliki 7 orbital maksimal berisi 14 elektron



LIVEWORKSHEETS



Gambar. Pengisisan Elektron berdasarkan Aturan Aufbau

Urutan pengisian elektron pada konfigurasi elektron mekanika kuantum lebih lengkapnya adalah $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3s^6, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2$ dan seterusnya. Jika kesulitan menghafal urutan ini, kalian sebenarnya tidak perlu menghafalkan urutan pengisian elektron ini. Kalian cukup lihat dari model pengisian elektron yang diberikan pada gambar di atas.

contoh :

Nitrogen (N), nomor atom N = 7 maka konfigurasi elektron sebagai berikut:

$_7N = 1s^2\ 2s^2\ 2p^3$

Neon (Ne), nomor atom Ne = 10 maka konfigurasi elektron sebagai berikut:

$_{10}Ne = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$

Magnesium (Mg),nomor atom Mg = 12 maka konfigurasi elektron sebagai berikut: $_{12}Mg = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$

Klorin (Cl) nomor atom Cl = 17 maka konfigurasi elektron sebagai berikut:

$_{17}Cl = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

LIVEWORKSHEETS

b. Asas larangan Pauli

Tidak ada dua elektron dalam satu atom yang memiliki keempat bilangan kuantum yang sama. Setiap orbital maksimum diisi oleh 2 elektron yang memiliki spin yang berlawanan. Oleh karena dapat terjadi kemungkinan 2 elektron akan memiliki 3 bilangan kuantum n, l, dan m sama, tetapi untuk bilangan kuantum s pasti berbeda.

c. Kaidah Hund

Jika ada orbital dengan tingkat energi yang sama, konfigurasi elektron dengan energi terendah adalah dengan jumlah elektron tak berpasangan dengan spin paralel yang paling banyak.

Gambar. Konfigurasi Elektron dan Diagram Orbital

d. Aturan Setengah Penuh

Sifat ini berhubungan erat dengan hibridisasi elektron. Aturan ini menyatakanbahwa : "suatu elektron mempunyai kecenderungan untuk berpindah orbital apabiladapat membentuk susunanelektron yang lebihstabil. Untuk konfigurasi elektron yang berakhiran pada sub kulit d berlaku aturan penuh setengah penuh. Untuk lebih memahamkan teori ini perhatikan juga contoh di bawah ini :

$_{24}Cr = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^4$ menjadi $_{24}Cr = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

Back to SCHOOL
LIVEWORKSHEETS

dari contoh terlihat apabila 4s diisi 2 elektron maka 3d kurang satu elektron untuk menjadi setengah penuh maka elektron dari 4s akan berpindah ke 3d. hal ini juga berlaku untuk kasus :

$_{24}Cr = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^4$ menjadi $_{24}Cr = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1\ 3d^5$

(Bilangan Kuantum)

Dalam konfigurasi elektron model mekanika kuantum dikenal empat bilangan kuantum. Bilangan kuantum tersebut yang menjelaskan letak elektron–elektron suatu atom. Keempat bilangan kuantum tersebut adalah bilangan kuantum utama (n), azimuth (l), magnetik (m), dan spin (s).

1) Bilangan KuantumUtama (n)

Menyatakan tingkat energi utama dengan nilai n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, dan 7.

- n = 1 menyatakakan kulit pertama(K)
- n = 2 menyatakakan kulit pertama (L)
- n = 3 menyatakakan kulit pertama (M) dan seterusnya

2) Bilangan kuantum Azimuth(l)

Menyatakan bentuk orbital tempatelektron berada pada subkulit. Nilaibilangan azimut dimulai dari l =0, 1, 2, 3, dan seterusnya.

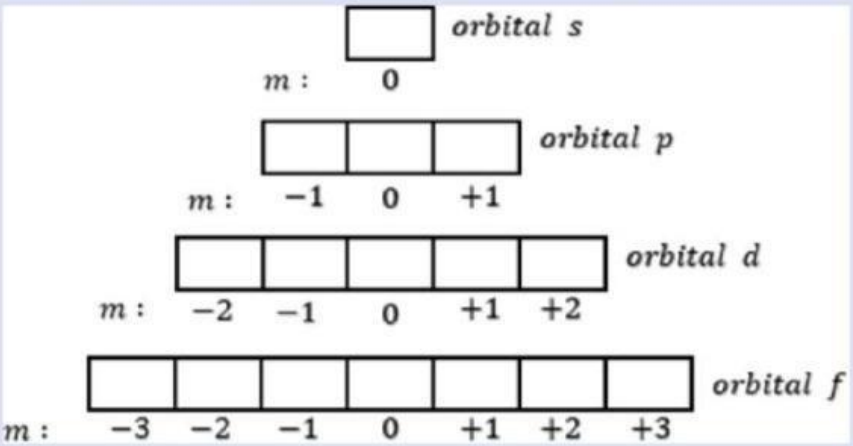
- Nilai l = 0 menyatakan subkulit s
- Nilai l = 1 menyatakan subkulit p
- Nilai l = 2 menyatakan subkulit d
- Nilai l = 3 menyatakan subkulit f

3) Bilangan Kuantum Magnetik (m)

Menyatakan letak elektron pada suatu orbital. Nilai bilangan kuantumm adalah – l, 0, +l

- Untuk l = 0, subkulits, m = 0 (terdapat1 orbital)
- Untuk l = 1, subkulitp, m = – 1, 0, + 1 (terdapat 3 orbital)
- Untuk l = 2, subkulit d, m = –2, – 1, 0, + 1, +2 (terdapat 5 orbital)
- Untuk l = 3, subkulit f, m = –3, –2, – 1, 0, + 1, +2, + 3 (terdapat 7 orbital)

LIVEWORKSHEETS



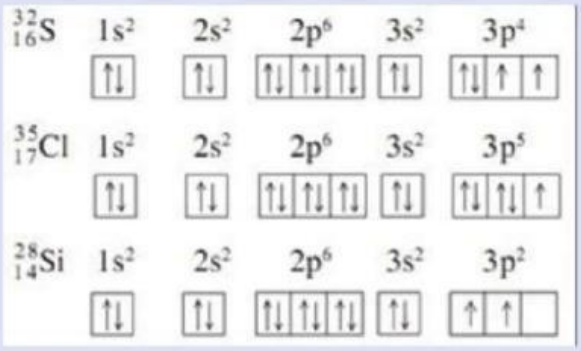
4) Bilangan Kuantum Spin (s)

menyatakan arah perputaran elektron.Nilai bilangan kuantums adalah – ½ dan + ½ .

s = + ½ menyatakan arah putaran searah jarum jam dan digambarkan dengan tanda panah ke atas.

s = – ½ menyatakan arah putaran berlawanan arah jarum jam digambarkan dengan tanda panah ke arah bawah.

Contoh bilangan kuantum untuk elektron terakhir pada:



n = 3, *l* =1, m= -1, s = -1/2 n

n = 3, *l* = 1, m = 0, s = -1/2

n = 3, *l* = 1, m = 0, s = +1/2

Konfigurasi Elektron Gas Mulia

Gas mulia adalah unsur-unsur yang memiliki kestabilan yang sangat tinggi dan dalam sistem periodikterdapat pada golonganVIIIA.

Gas mulia terdiri dari He (Helium),Ne (Neon), Ar (Argon), Kr (Kripton), Xe (Xenon), Rn (Radon). Sebagian unsur ini ditemukandi alam sebagai unsur monoatomik. Hal penting yang menyebabkan gas mulia memiliki kesatabilan yang sangat tinggi adalah konfigurasi elektronnya.

Back to SCHOOL
LIVEWORKSHEETS

Berikut ini adalah konfigurasi elektron dari unsur gas mulia:

$$_{2}He = 1s^2$$

$$_{10}Ne = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6$$

$$_{18}Ar = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$$

$$_{36}Kr = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6$$

$$_{54}Xe = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6$$

$$_{86}Rn = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2\ 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6$$

Konfigurasi elektron gas mulia digunakan untuk menyederhanakan atau meringkas penulisan konfigurasi elektron unsur yang lain. Misalnya, penulisan elektron unsur $_{21}Sc$ penulisannya sebagai berikut: $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^1$ menjadi $_{21}Sc = [Ar]4s^2\ 3d^1$

Saksikan video pada link youtube tentang cara menentukan konfigurasi elektron, golongan, dan periode menurut bohr di bawah ini untuk menjawab pertanyaan yang telah ditulis !

LIVEWORKSHEETS

Konfigurasi elektron berdasarkan teori atom mekanika kuantum

Pertanyaan

1.Apa yang disebut dengan golongan dan periode ?

2.Berapa jumlah maksimum elektron yang dapat diakomodasi dalam kulit kedua menurut model atom Bohr? Jelaskan

3.Berapa jumlah total subkulit elektron dalam kulit ketiga menurut model atom Bohr? Jelaskan !

4.Jelaskan perbedaan mendasar antara model atom Bohr dan model atom mekanika kuantum !

5.Bilangan kuantum untuk menjelaskan letak elektron–elektron suatu atom ada berapa ? sebutkan beserta simbolnya !

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 4 : MENGOLAH INFORMASI

1. Pada bunga telang ternyata terdapat senyawa tanin $(C_{27}H_{25}O_{46})$ yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba. Tentukan konfigurasi elektron pada setiap unsur C, H, dan O tersebut menggunakan rumus Teori Atom Bohr dan Teori Atom Aufbau !
2. Setelah mengetahui konfigurasi elektron dari unsur C, H dan O. tentukan elektron valensi, golongan, dan periode unsur tersebut !
3. Sebuah atom memiliki nomor atom 11. Berapa jumlah elektron valensinya menurut model atom Bohr? Identifikasi golongan unsur ini dalam sistem periodik !
4. Jika sebuah atom memiliki konfigurasi elektron 2-8-5, identifikasi nomor atomnya dan golongannya berdasarkan model atom Bohr.
5. tom magnesium memiliki konfigurasi elektron $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$. Identifikasi nomor atom dan golongan atom magnesium dalam sistem periodik berdasarkan teori atom mekanika kuantum.
6. Seorang kimia menemukan sebuah unsur yang memiliki konfigurasi elektron $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$. Identifikasi nomor atom unsur tersebut, golongannya dan periode dalam sistem periodik berdasarkan teori atom mekanika kuantum
7. Seorang peneliti menemukan sebuah unsur yang memiliki konfigurasi elektron $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$. Identifikasi nomor atom unsur tersebut dan golongannya dalam sistem periodik menurut teori atom mekanika kuantum dan sebutkan unsur tersebut !

LIVEWORKSHEETS

Jawaban

LIVEWORKSHEETS

TAHAP 5 : MENGKOMUNIKASIKAN

Periksa kembali jawaban yang telah kalian peroleh, buatlah kesimpulan dari kegiatan yang telah dipelajari !

Dan jawablah pertanyaan di bawah ini !

Pada proses pembuatan wedang telang, ada proses pengeringan bunga telangnya supaya dapat bertahan lama dan mudah untuk dikonsumsi. Menurut anda apakah ada unsur yang hilang ketika proses pengeringan bunga telang itu terjadi ?

Jelasakan hasil diskusi kalian di depan kelas dan berilah tanggapan terhadap temanmu

!

LIVEWORKSHEETS