



e-Modul

KIMIA



**Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah
Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas
2019**

Daftar Isi

Daftar Isi

Peta Konsep

Glosarium

Pendahuluan

Identitas Modul

Kompetensi Dasar

Deskripsi

Petunjuk Penggunaan Modul

Materi Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan

2. Uraian Materi

3. Rangkuman

4. Latihan Essay

5. Latihan Pilihan Ganda

6. Penilaian Diri

Evaluasi

Daftar Pustaka

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Daftar Pustaka

- Petrucci, R. H., (Penerjemah: Suminar A), (1987),
Kimia dasar: Prinsip dan
terapan modern, Edisi keempat, Penerbit
Erlangga, Jakarta
- Purnawan, Candra dan Rohmadyah A. N 2013.
Kimia Untuk SMA/Ma Kelas X. Sidoarjo : PT
Masmedia Buana Pustaka.
- Rachmawati, Johari. 2006. Kimia 1 SMA Kelas X.
Jakarta. (Esis) Erlangga
- Rahardjo, Sentot Budi dan Ispriyanto. 2013. Kimia
Berbasis Eksperimen 1. Solo : Tiga Serangkai
- Sudarmo, Unggul. 2013. Kimia Untuk SMA Kelas
X. Jakarta : Erlangga
- Susilowati Endang dan Tarti Harjani. 2013. Kimia
untuk kelas X SMA dan MA. Solo: PT Wangsa
Jatra Lestari
- <http://platea.pntic.mec.es/jdelucas/orbitalescuanticos.htm>, diakses tanggal 2 Maret 2017



KONFIGURASI ELEKTRON

Penyusun :

BASTON PASARIBU, SPd, MPd
SMA NEGERI 7 MEDAN

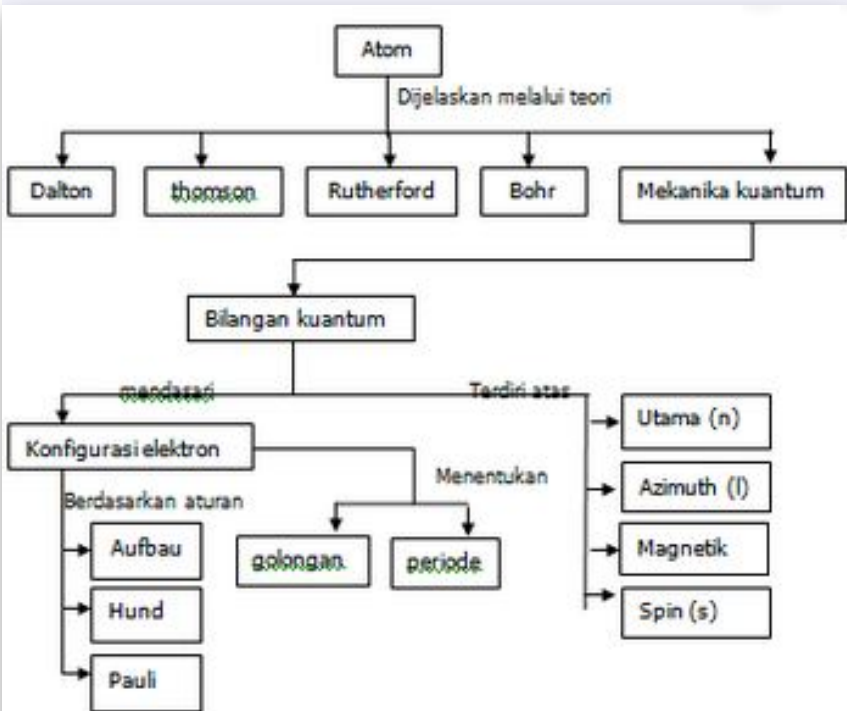
Reviewer :

BAMBANG SUDIARTO, SPd, M.MPd

Validator :

ENDAH RAHAJU, SPd, MPd.

Peta Konsep



Gambar :

Peta Konsep :

princessayu4.blogspot.com/2013/11/peta-konsep-transpor-aktif



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Glosarium

Asas Aufbau menyatakan pengisian orbital dimulai dari tingkat energi yang paling rendah.

Asas larangan Pauli menyatakan bahwa tidak ada dua elektron yang mempunyai empat bilangan kuantum yang sama. Dua elektron yang menempati orbital yang sama harus mempunyai arah rotasi yang berlawanan.

Diagram orbital adalah deskripsi gambaran dari elektron dalam atom.

Excited state (keadaan tereksitasi) adalah keadaan di mana ada elektron yang menempati tingkat energi yang lebih tinggi.

Ground state (tingkat dasar) adalah keadaan di mana elektron mengisi kulit-kulit dengan tingkat energi terendah.

Kaidah Hund menyatakan jika terdapat orbital-orbital yang peringkat energinya sama, maka setiap orbital hanya berisi elektron tunggal lebih dahulu, sebelum diisi oleh pasangan elektron.

Konfigurasi elektron adalah gambaran yang menunjukkan penempatan elektron dalam orbital-orbitalnya dalam suatu atom.

Kulit atom adalah lintasan elektron di mana elektron dapat beredar tanpa pemancaran atau penyerapan energi dan berupa lingkaran dengan jari-jari tertentu.



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Pendahuluan

IDENTITAS MODUL

Nama Mata Pelajaran	: KIMIA
Kelas / Semester / Alokasi Waktu	: X / 1(GANJIL) / 6 JP
Judul eModul	: Konfigurasi Elektron dan Diagram Orbital

KOMPETENSI DASAR

- 3.1 Menjelaskan konfigurasi elektron.dan pola konfigurasi elektron terluar untuk setiap golongan dalam tabel periodik
 - 3.3.1 Menjelaskan aturan konfigurasi elektron berdasarkan teori atom Bohr
 - 3.1.2 Menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan teori
 - 3.1.3 Menjelaskan aturan konfigurasi elektron berdasarkan prinsip aufbau
 - 3.1.4 Menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan prinsip Aufbau
- 4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik

berdasarkan konfigurasi elektron

4.3.1 Menganalisis diagram orbital berdasarkan konfigurasi elektron

4.3.2 Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dengan diagram orbital

DESKRIPSI

Penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul, kaitan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul, serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Kegiatan belajar ini akan diakhiri dengan soal latihan dan penilaian diri sebagai sarana untuk memantapkan pemahamanmu serta sebagai bahan refleksimu terkait pemahaman materi, pastikan kalian telah menguasai materi pada pertemuan sebelumnya, sebelum melanjutkan mempelajari kegiatan belajar berikut.

Di akhir modul terdapat soal evaluasi yang harus kalian kerjakan untuk mengukur pengetahuan siswa.

"Pendidikan setingkat dengan olahraga dimana memungkinkan

setiap orang untuk bersaing" - **Joyce Meyer**

"Sekolah maupun kuliah tidak mengajarkan apa yang harus kita pikirkan dalam hidup ini. Mereka mengajarkan kita cara berpikir logis, analitis dan praktis." - **Azis White**.

MATERI PEMBELAJARAN

Pada bahasan akan dibahas:

- Aturan konfigurasi elektron berdasarkan teori atom Bohr
- Menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan teori atom Bohr
- aturan konfigurasi elektron berdasarkan prinsip aufbau
- Menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan prinsip Aufbau
- Menganalisis diagram orbital berdasarkan konfigurasi elektron.
- Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dengan diagram orbital



Daftar Isi

Kegiatan Pembelajaran

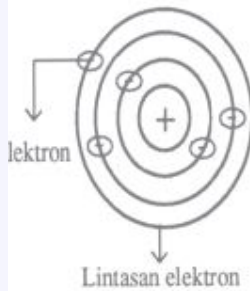
1. TUJUAN

1. Menuliskan aturan konfigurasi elektron berdasarkan teori atom Bohr
2. Menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan teori atom Bohr aturan konfigurasi elektron berdasarkan prinsip aufbau
3. Menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan prinsip Aufbau
4. Menganalisis diagram orbital berdasarkan konfigurasi elektron.
5. Menganalisis hubungan konfigurasi elektron dengan diagram orbital

" Setitik embun dapat melembabkan daun daunan, sederas hujan dapat membahasi daun beserta dahannnya sungguh ilmu yang kamu dapat pada kami bagaikan hujan deras yang tak pernah berhenti membahasi kami. kami tumbuh dan berkembang dan selanjutnya memekari seluruh sekitar kami dan akhirnya membuat mahluk ciptaan Tuhan menjadi bahagia dengan keberadaan kami. Terima kasih telah menjadi hujan deras buat otak dan akhlak kami."

2. URAIAN MATERI

2.1. Sub Uraian Materi 1:

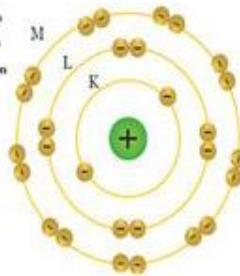


Gambar 1. 1

Inti atom terdiri atas proton yg bermuatan positif dan neutron yang tidak bermuatan.

Karena unsur bersifat netral, jumlah:

K = Maks 2 elektron
L = Maks 8 elektron
M = Maks 18 elektron



Kulit K ($n=1$) maksimum berisi elektron $2 \times 1^2 = 2$ elektron

Kulit L ($n=2$) maksimum berisi elektron $2 \times 2^2 = 8$ elektron

Kulit M ($n=3$) maksimum berisi elektron $2 \times 3^2 = 18$ elektron

Maka besar nilai n , makin jauh jarak elektron itu dari inti.

Gambar 1.2.Konfigurasi elektron berdasarkan teori atom Bohr

Perhatikan|

contoh

berikut:

Contoh

Diketahui konfigurasi elektron Al dan Fe sebagai berikut.

$_{12}\text{Al} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

$_{26}\text{Fe} : [\text{Ar}] 3d^6 4s^2$

Tuliskan konfigurasi elektron untuk ion Al^{3+} dan Fe^{2+} .

Jawab

- $_{12}\text{Al}$: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$
Ion Al^{3+} : $1s^2 2s^2 2p^6$
- $_{26}\text{Fe}$: $[\text{Ar}] 3d^6 4s^2$

Atom Fe termasuk unsur transisi dan melepas $2e^-$, maka terbentuk ion Fe^{2+} dengan konfigurasi elektron $[\text{Ar}] 3d^6$.

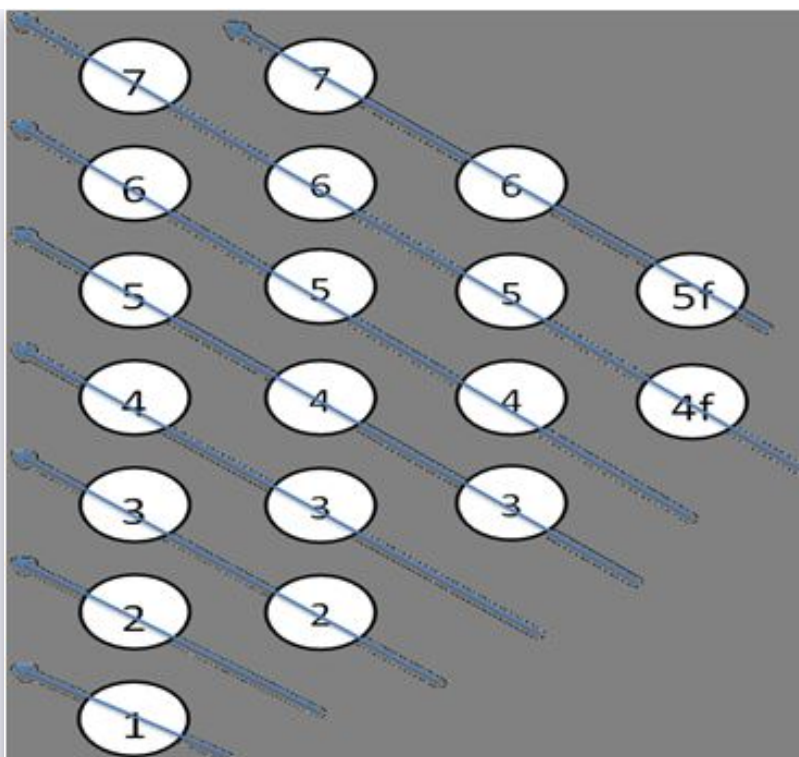
Jadi, konfigurasi ion $\text{Al}^{3+} = 1s^2 2s^2 2p^6$ dan $\text{Fe}^{2+} = [\text{Ar}] 3d^6$.

2.2. Sub Uraian Materi 2:

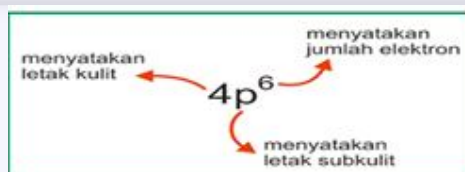
Tahukah Kamu ?

Mengapa kulit atom dinamakan kulit K, L, M, N,?

Penamaan kulit atom K, L, M, N, berawal dari seorang ahli spektroskopi bernama **Charles G. Barkla**. ia mempelajari sinar X yang dipancarkan atom sewaktu atom ditembak dengan elektron berenergi tinggi. Ia mengamati ada dua jenis sinar X yang dipancarkan dengan energi berbeda. Sinar X berenergi lebih tinggi disebut sinar X tipe A, sedangkan yang berenergi lebih rendah disebut sinar X tipe B. Lalu ia memikirkan kemungkinan adanya jenis sinar X lainnya dengan energi yang lebih tinggi dari sinar X tipe A. Untuk menampung kemungkinan tersebut, ia mengganti nama kedua sinar X tersebut menjadi sinar X tipe K dan sinar X tipe L. Ternyata, sinar X tipe K adalah sinar X dengan energi tertinggi yang dapat dipancarkan oleh suatu atom. Sinar X tipe K dihasilkan apabila elektron dari kulit terdalam terlempar keluar sebelum tertangkap kembali. Kulit terdalam atom ini lalu dinamakan kulit K, sesuai nama jenis sinar X. Barkla menerima hadiah Nobel di tahun 1917 dalam bidang fisika



Gambar :
Dokumen pribadi validator



Gambar :
Dokumen pribadi validator

2.3. Sub Uraian Materi 3:

Diagram Orbital

Konfigurasi elektron merupakan penentuan semua posisi semua elektron menurut orbital-orbital yang ditempati. Konfigurasi elektron mengikuti 2 cara :

- Mengikuti model atom bohr dengan konfigurasi berdasarkan kulit
Pengisian elektron dimulai dari kulit K, kemudian L dan seterusnya. Pengisian seperti itu hanya berlaku untuk atom bernomor atom 1 sampai dengan 18. Untuk unsur yang bernomor atom lebih besar daripada 18, kulit N (atau kulit di atasnya) dapat terisi sebelum kulit sebelumnya penuh. Jumlah maksimum elektron pada kulit terluar adalah 8

- Mengikuti aturan Aufbau (subkulit) dan aturan Hund

konfigurasi elektron dimulai dari subkulit yang memiliki tingkat energi terendah dan diikuti dengan subkulit yang memiliki tingkat energi lebih tinggi. Dalam setiap sub kulit mempunyai batasan elektron yang dapat diisikan yakni :

- Subkulit s maksimal berisi 2 elektron
- Subkulit p maksimal berisi 6 elektron
- Subkulit d maksimal berisi 10 elektron
- Subkulit f maksimal berisi 14 elektron

Unsur	Konfigurasi Elektron	
	Teoritis	Kenyataan Eksperimen
$_{24}\text{Cr}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^4$	$[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$
$_{29}\text{Cu}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^9$	$[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$
$_{42}\text{Mo}$	$[\text{Kr}] 5s^2 4d^4$	$[\text{Kr}] 5s^1 4d^5$
$_{47}\text{Ag}$	$[\text{Kr}] 5s^2 4d^9$	$[\text{Kr}] 5s^1 4d^{10}$

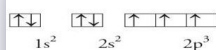
Sumber: General Chemistry, Petrucci R. H, Harwood W. S, dan Herring G. F

Unsur	Konfigurasi Elektron	
	Teoritis	Kenyataan Eksperimen
$_{57}\text{La}$	$[\text{Xe}] 6s^2 4f^1$	$[\text{Xe}] 5d^1 6s^2$
$_{64}\text{Gd}$	$[\text{Xe}] 6s^2 4f^8$	$[\text{Xe}] 4f^7 5d^1 6s^2$
$_{89}\text{Ac}$	$[\text{Rn}] 7s^2 5f^1$	$[\text{Rn}] 6d^1 7s^2$
$_{90}\text{Th}$	$[\text{Rn}] 7s^2 5f^2$	$[\text{Rn}] 6d^2 7s^2$
$_{92}\text{U}$	$[\text{Rn}] 7s^2 5f^4$	$[\text{Rn}] 5f^3 6d^1 7s^2$
$_{93}\text{Np}$	$[\text{Rn}] 7s^2 5f^5$	$[\text{Rn}] 5f^4 6d^1 7s^2$

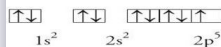
Sumber: General Chemistry, Petrucci R. H, Harwood W. S, dan Herring G. F

Lambang Unsur	Nama Unsur	Nomor Atom	Konfigurasi Elektron			
			K	L	M	N
H	Hidrogen	1	1			
He	Helium	2	2			
Li	Litium	3	2	1		
Be	Berilium	4	2	2		
B	Boron	5	2	3		
C	Karbon	6	2	4		
N	Nitrogen	7	2	5		
O	Oksigen	8	2	6		
F	Fluor	9	2	7		
Ne	Neon	10	2	8		
Na	Natrium	11	2	8	1	
Mg	Magnesium	12	2	8	2	
Al	Aluminium	13	2	8	3	
Si	Silikon	14	2	8	4	
P	Fosfor	15	2	8	5	
S	Belerang	16	2	8	6	
Cl	Klor	17	2	8	7	
Ar	Argon	18	2	8	8	
K	Kalium	19	2	8	8	1
Ca	Kalsium	20	2	8	8	2

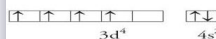
$_{7}\text{N} = 1s^2 2s^2 2p^3$ diagram orbitalnya yaitu



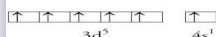
$_{9}\text{F} = 1s^2 2s^2 2p^5$



$_{24}\text{Cr} = (\text{Ar}) 3d^4 4s^2$ (aturan Hund)



Konfigurasi elektron Cr menurut aturan Hund berbeda dengan konfigurasi elektron hasil percobaan. Berdasarkan percobaan, konfigurasi $_{24}\text{Cr} = (\text{Ar}) 3d^5 4s^1$ sehingga diagram orbitalnya adalah:



Gambar :
Ketik Disni (sumber: ketik disini)

3. RANGKUMAN

1. Konfigurasi Elektron

Konfigurasi elektron merupakan penentuan semua posisi semua elektron menurut orbital-orbital yang ditempati. Konfigurasi elektron mengikuti 2 cara :

- Mengikuti model atom bohr dengan konfigurasi berdasarkan kulit Pengisian elektron dimulai dari kulit K, kemudian L dan seterusnya. Pengisian seperti itu hanya berlaku untuk atom bernomor atom 1 sampai dengan 18. Untuk unsur yang bernomor atom lebih besar daripada 18, kulit N (atau kulit di atasnya) dapat terisi sebelum kulit sebelumnya penuh. Jumlah maksimum elektron pada kulit terluar adalah 8

- Mengikuti aturan Aufbau (subkulit) dan aturan Hund

konfigurasi elektron dimulai dari subkulit yang memiliki tingkat energi terendah dan diikuti dengan subkulit yang memiliki tingkat energi lebih tinggi. Dalam setiap sub kulit mempunyai batasan elektron yang dapat diisikan yakni :

2. Diagram Orbital

Setiap subkulit terdiri atas orbital-orbital yang diisi maksimum 2 elektron. Pengisian elektron dalam orbital mengikuti kaidah hund “ setiap orbital terlebih dahulu diisi oleh elektron dengan arah spin yang sama, kemudian elektron berpasangan dengan arah spin yang sama, kemudian elektron berpasangan dengan arah spin yang berlawanan “.

3. Konfigurasi elektron dalam atom selain diungkapkan dengan diagram curah hujan, seringkali diungkapkan dalam diagram orbital. Ungkapan yang kedua akan bermanfaat dalam menentukan bentuk molekul dan teori

“ Jika kamu tidak mengejar apa yang kamu inginkan, maka kamu tidak akan mendapatkannya. Jika kamu tidak bertanya maka jawabannya adalah tidak. Jika kamu tidak melangkah maju, kamu akan tetap berada di tempat yang sama ”



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Latihan Essay I

Kerjakan semua soal di bawah ini di kertas, kemudian cocokan dengan alternatif penyelesaiannya!

01. Pada keadaan netral suatu atom akan memiliki jumlah partikel sebanyak....

Alternatif penyelesaian

02. Suatu unsur mempunyai massa atom relatif 39 dan jumlah neutron 20, maka jumlah elektron valensi adalah ...

Alternatif penyelesaian

03. Suatu unsur mempunyai massa atom relatif 19 dan jumlah neutron 10, maka jumlah elektron valensi adalah ...

Alternatif penyelesaian

2.7 ===== elektrovalensinya =7



Daftar Isi

Latihan Pilihan Ganda I

1. Tuliskan konfigurasi elektron unsur - unsur ^{29}Cu !...

- ☐ A 2.8.18.8.3
- ☐ B 2.8.18.11
- ☐ C 2.8.19
- ☐ D 2.8.8.18.3
- ☐ E 2.8.17.2

2. Suatu unsur mempunyai massa atom relatif 16 dan jumlah neutron 8, maka jumlah elektron valensi adalah ...

- ☐ A 2
- ☐ B 3
- ☐ C 4
- ☐ D 5
- ☐ E 6

3. Sebuah atom suatu unsur mempunyai nomor massa 150 dan jumlah neutron atom tersebut adalah 88, sehingga jumlah protonnya adalah

- ☐ A 150
- ☐ B 88
- ☐ C 82

☐ D 72

☐ E 62

4. Partikel - partikel sub atom adalah ...

☐ A Inti atom, elektron, dan proton

☐ B Inti atom, elektron dan neutron

☐ C Nukleon, elektron, dan proton

☐ D Nukleon, elektron dan neutron

☐ E Proton, neutron dan elektron

5. Menurut Bohr, lintasan elektron saat mengelilingi inti atom bersesuaian dengan...

☐ A tingkat energi elektron

☐ B momentum linier elektron

☐ C jumlah proton

☐ D jumlah netron

☐ E Jumlah elektron



Daftar Isi

Penilaian Diri I

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Apakah Anda dapat menjelaskan aturan konfigurasi elektron berdasarkan teori atom bohr?	☐ Ya	☐ Tidak
02.	Apakah Anda dapat menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan teori atom bohr?	☐ Ya	☐ Tidak
03.	Apakah Anda dapat menjelaskan aturan konfigurasi elektron berdasarkan prinsip aufbau?	☐ Ya	☐ Tidak
04.	Apakah Anda dapat menuliskan konfigurasi elektron berdasarkan prinsip aufbau?	☐ Ya	☐ Tidak
05.	Apakah Anda dapat menganalisis diagram orbital berdasarkan konfigurasi elektron?	☐ Ya	☐ Tidak

Bila ada jawaban "Tidak", maka segera lakukan review pembelajaran, terutama pada bagian yang masih

"Tidak".

Bila semua jawaban "Ya", maka Anda dapat melanjutkan ke pembelajaran berikutnya.



Daftar Isi

e-Modul 2019

Direktorat Pembinaan SMA - Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Evaluasi

Soal 1.

Jumlah elektron maksimum yang terdapat dalam kulit M adalah

- ☐ A. 2
- ☐ B. 8
- ☐ C. 10
- ☐ D. 16
- ☐ E. 18

Soal 2.

Unsur ${}_{20}Y$ mempunyai kulit atom sebanyak ...

- ☐ A. 1
- ☐ B. 2
- ☐ C. 3
- ☐ D. 4
- ☐ E. 5

Soal 3.

Unsur ${}_{34}Y$ mempunyai kulit atom sebanyak ...

- ☐ A. 3
- ☐ B. 4
- ☐ C. 5
- ☐ D. 6
- ☐ E. 7

Soal 4.

Unsur ${}_{28}\text{Y}$ mempunyai kulit atom sebanyak ...

- ☐ A. 1
- ☐ B. 2
- ☐ C. 3
- ☐ D. 4
- ☐ E. 5

Soal 5.

Diketahui nomor atom $\text{S} = 16$, jumlah elektron pada ion S^{2-} adalah

- ☐ A. 14
- ☐ B. 15
- ☐ C. 16
- ☐ D. 17
- ☐ E. 18

Soal 6.

Diketahui nomor atom Na = 19, jumlah elektron pada ion Na^+ adalah

- ☐ A. 18
- ☐ B. 19
- ☐ C. 20
- ☐ D. 21
- ☐ E. 22

Soal 7.

Diketahui nomor atom Mg = 12, jumlah elektron pada ion Mg^{2+} adalah

- ☐ A. 8
- ☐ B. 10
- ☐ C. 12
- ☐ D. 14
- ☐ E. 16

Soal 8.

Diketahui nomor atom X = 34, jumlah elektron pada ion X^{2-} adalah

- ☐ A. 30
- ☐ B. 32
- ☐ C. 34
- ☐ D. 36
- ☐ E. 38

Soal 9.

Diketahui nomor atom S = 16, jumlah kulit pada ion S^{2-} adalah

- ☐ A. 1
- ☐ B. 2
- ☐ C. 3
- ☐ D. 4
- ☐ E. 5

Soal 10.

Diketahui nomor atom Mg = 12, jumlah elektron pada ion Mg^{2+} adalah

- ☐ A. 1
- ☐ B. 2
- ☐ C. 3
- ☐ D. 4

● E. 5

√ Hasil Evaluasi

Nilai	Deskripsi

🏠 Daftar Isi