

Rencana Program Pembelajaran (RPP)				
SMA Negeri 2 Abiansemal				
Mata Pelajaran	Materi	Kelas / Semester	Alokasi Waktu	Tanggal & Bulan
Kimia	Sistem Periodik Unsur	X / Ganjil	3 JP	31 Juli 2020
Tujuan Pembelajaran				
Setelah mengikuti proses pembelajaran secara diskusi dan pemutaran video melalui daring menggunakan google meet, google classroom, dan quizizz, peserta didik diharapkan mampu:				
<ul style="list-style-type: none"> ❖ menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur ❖ menjelaskan hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam sistem periodik unsur (golongan dan periode) ❖ melalui presentasi peserta didik dapat menyajikan hasil analisis hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam sistem periodik 				
Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Pertama				
Alat	: <input checked="" type="checkbox"/> Laptop/Handphone <input checked="" type="checkbox"/> Video Pembelajaran <input checked="" type="checkbox"/> Google Classroom			
Bahan	: <input checked="" type="checkbox"/> Kahoot/Quizizz <input checked="" type="checkbox"/> LKPD <input checked="" type="checkbox"/> Google Meet			
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pembelajaran melalui google meet ❖ Melakukan presensi dan menanyakan kondisi peserta didik ❖ Guru memberikan apersepsi dengan mengingat kembali materi sebelumnya tentang struktur atom (konfigurasi elektron, diagram orbital dan empat bilangan kuantum). ❖ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 			
Inti	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru menayangkan presentasi dengan slide tentang keperiodikan unsur ❖ Guru mengarahkan siswa untuk membuat pertanyaan terkait materi yang akan dipelajari ❖ Meminta peserta didik untuk mendownload LKPD yang diberikan di google classroom dan mulai mengerjakan secara offline selama 60 menit. ❖ Meminta peserta didik kembali bergabung dengan google meet ❖ Melakukan presensi dan menanyakan kesiapan presentasi ❖ Meminta seorang peserta didik untuk memaparkan hasil pengisian LKPD ❖ Diskusi antar peserta didik dan guru memberikan tanggapan serta klarifikasi 			
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menyimpulkan tentang topik hari ini ❖ Guru meminta peserta didik untuk bergabung dengan google classroom ❖ Guru meminta mengumpulkan LKPD yang sudah diisi dalam bentuk PDF atau foto di google classroom. ❖ Guru membagikan link kuis menggunakan Kahoot/Quizizz ❖ Guru mengakhiri pelajaran dan meminta peserta didik mengerjakan kuis 			
Assesmen / Penilaian: <input checked="" type="checkbox"/> Kuis <input checked="" type="checkbox"/> Kehadiran <input checked="" type="checkbox"/> Tugas Mandiri				
Kepala Sekolah		Abiansemal, 13 Juli 2020		
Drs. I Made Kupasada, M.Pd. NIP. 19630801 198411 1 001		Guru Mata Pelajaran Komang Wisya Suwardarma, S.Pd., M.Pd. NIP. 19840104 200902 1 005		

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Nama Anggota Kelompok:

1.
2.
3.

TUJUAN

1. Peserta didik dapat menjelaskan perkembangan sistem periodik unsur melalui studi literatur dan diskusi kelompok,
2. Peserta didik dapat menjelaskan hubungan konfigurasi elektron dan diagram orbital untuk menentukan letak unsur dalam sistem periodik unsur (golongan dan periode) melalui studi literatur dan diskusi kelompok; serta

PERKEMBANGAN SISTEM PERIODIK UNSUR

Sampai saat ini, sudah dikenal 118 macam unsur dengan sifat yang khas untuk setiap unsur. Jika unsur-unsur itu tidak disusun secara tepat maka akan mengalami kesukaran dalam mempelajari sifat-sifatnya. Oleh sebab itu, sejak dulu para ilmuwan berusaha menggolongkan unsur-unsur berdasarkan sifat-sifatnya.

1. Untuk mempermudah mempelajari penggolongan unsur maka perhatikanlah tabel-tabel di bawah ini

Tabel 1

Kelompok Gas	Kelompok Logam	Non-	Kelompok Logam	Kelompok Tanah
Hidrogen	-		Arsen	-
Oksigen	-		Argentus	Alimina
Nitrogen	Karbon		Bismut	Barit
Cahaya	Flour		Kobalt	Kapur
Kalor	Klor		Nikel	Silika
-	Fosfor		Plumbum	Magnesia
-	Sulfur		Timah	-
			Seng	

Tabel II

Triade 1	Triade 2	Triade 3	Triade 4	Triade 5
6,94 Li	40,07 Ca	32,07 S	35,45 Cl	52,00 Cr
22,98 Na	87,62 Sr	78,96 Se	79,90 Br	54,94 Mn
39,09 K	137,33 Ba	127,60 Te	126,9 I	55,85 Fe

Tabel III

4. Kalian telah mempelajari dasar pengelompokan unsur yang dikemukakan oleh beberapa tokoh. Bandingkan kelebihan dan kekurangan tiap-tiap pengelompokan unsur tersebut.

LETAK UNSUR DALAM SISTEM PERIODIK UNSUR

Amati letak unsur-unsur pada sistem periodik unsur berikut.

1 1A	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	18 8A
1 H 1.00794	2 He 4.00260																
3 Li 6.941	4 Be 9.01218											5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.0067	8 O 15.9994	9 F 18.9984	10 Ne 20.1797
11 Na 22.9898	12 Mg 24.3050	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 8B	9 8B	10 8B	11 1B	12 2B	13 Al 26.9815	14 Si 28.0855	15 P 30.9738	16 S 32.066	17 Cl 35.4527	18 Ar 39.948
19 K 39.0983	20 Ca 40.078	21 Sc 44.9559	22 Ti 47.88	23 V 50.9415	24 Cr 51.9961	25 Mn 54.9381	26 Fe 55.847	27 Co 58.9332	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.61	33 As 74.9216	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.80
37 Rb 85.4678	38 Sr 87.62	39 Y 88.9059	40 Zr 91.224	41 Nb 92.9064	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.07	45 Rh 102.906	46 Pd 106.42	47 Ag 107.868	48 Cd 112.411	49 In 114.818	50 Sn 118.710	51 Sb 121.757	52 Te 127.60	53 I 126.904	54 Xe 131.29
55 Cs 132.905	56 Ba 137.327	57 *La 138.906	72 Hf 178.49	73 Ta 180.948	74 W 183.84	75 Re 186.207	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.967	80 Hg 200.59	81 Tl 204.383	82 Pb 207.2	83 Bi 208.980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.025	89 †Ac 227.028	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (272)		114 (287)		116 (289)		118 (293)
*Lanthanide series			58 Ce 140.115	59 Pr 140.908	60 Nd 144.24	61 Pm (145)	62 Sm 150.36	63 Eu 151.965	64 Gd 157.25	65 Tb 158.925	66 Dy 162.50	67 Ho 164.930	68 Er 167.26	69 Tm 168.934	70 Yb 173.04	71 Lu 174.967	
†Actinide series			90 Th 232.038	91 Pa 231.036	92 U 238.029	93 Np 237.048	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)	

Unsur-unsur tersusun pada kolom-kolom vertikal yang disebut sebagai **golongan** dan kolom-kolom horisontal yang disebut sebagai **periode**.

5. Lengkapilah table di bawah ini!

Unsur-unsur	Konfigurasi elektron	Jumlah elektron valensi	Letak golongan dalam SPU
${}_3\text{Li}$	2,1		
${}_{11}\text{Na}$...		
${}_{12}\text{Mg}$...		
${}_7\text{N}$...	5	
${}_{15}\text{P}$...		VA

Dalam satu golongan diisi oleh unsur unsur yang memiliki yang sama.

Golongan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Contoh unsur (simbol unsur)	<u>C</u>	...	...	...	...

8. Lengkapilah table berikut ini!

Unsur-unsur	Konfigurasi elektron	Jumlah kulit yang terisi elektron	Letak periode
-------------	----------------------	-----------------------------------	---------------

$_{11}\text{Na}$	...	...
$_{12}\text{Mg}$	...	3
$_{6}\text{C}$	...	...
$_{7}\text{N}$	...	...

Dalam satu periode diisi oleh unsur – unsur yang memiliki yang sama.

9. Berdasarkan sistem periodik unsur terdapat 7 periode unsur

Periode	Jumlah unsur
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...

10. Lengkapilah tabel berikut ini!

Unsur- unsur	Konfigurasi elektron	Golongan	Letak periode
$_{28}\text{Ni}$
$_{30}\text{Zn}$
$_{23}\text{V}$

Periksa kembali letak unsur dalam tabel Sistem Periodik Unsur ! Apakah sesuai antara konfigurasi elektron yang telah ditentukan dengan tabel Sistem Periodik Unsur? Jelaskan!

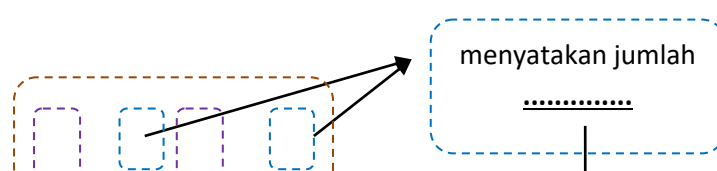
.....

.....

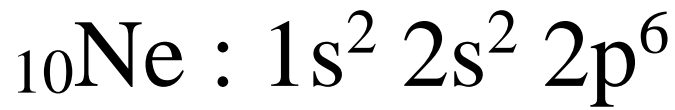
.....

.....

Tidak semua unsur dalam SPU dapat ditentukan letaknya dengan menggunakan konfigurasi elektron Bohr. Kelemahan ini disempurkan dengan menggunakan konfigurasi elektron menurut mekanika kuantum.



contoh :


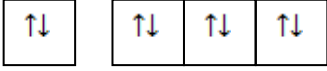
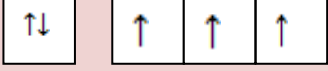




11. Lengkapi tabel berikut ini!

Lambang unsur	Konfigurasi elektron	Nomor kulit terbesar	Periode	Jumlah elektron valensi	golongan
${}_{11}\text{Na}$	$[\text{Ne}] 3s^1$	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>1</u>	1 / IA
${}_{4}\text{Be}$	$[\text{He}] 2s^2$	...	...	...	2 / IIA
${}_{20}\text{Ca}$	...	...	...	...	...
${}_{5}\text{B}$	...	...	...	...	...
...	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^1$	...	...	...	...
...	$[\text{He}] 2s^2 2p^2$	...	...	...	...
...	...	2	2	5	...
...	...	3	3	5	...
${}_{8}\text{O}$	...	...	...	...	...
${}_{9}\text{F}$	...	...	...	...	...
${}_{10}\text{Ne}$	...	...	...	...	...
${}_{30}\text{Zn}$	...	...	...	...	...
${}_{92}\text{U}$	...	...	...	...	...

11. Bagaimana cara menentukan letak suatu unsur dalam SPU jika diketahui konfigurasi elektronnya?

12. Lengkapilah tabel berikut ini!

Diagram orbital elektron valensi Konfigurasi elektron valensi	periode	Golongan	Lambang unsur
 $1s^1$
 $2s^2 \quad 2p^6$
 $3s^2 \quad 3p^3$
 $5s^2$
 $4s^1$

13. Bagaimana cara menentukan letak suatu unsur dalam SPU jika diketahui diagram orbital valensi suatu unsur?

KUIS

1. Sistem periodik yang kita pakai sekarang merupakan pengembangan dari sistem periodic yang disusun oleh.....
 - a. Dobereiner
 - b. Newlands
 - c. Dalton
 - d. Avogadro
 - e. Mendeleev
2. Sistem periodik modern disusun berdasarkan kenaikan jumlah.....
 - a. Massa
 - b. Proton
 - c. Elektron valensi
 - d. Neutron
 - e. Massa atom relatif
3. Anion S^{2-} memiliki konfigurasi elektron 2,8,8 atom unsure tersebut terletak pada.....
 - a. Golongan IIA periode 8
 - b. Golongan IIIA periode 8
 - c. Golongan VIA periode 2
 - d. Golongan VIA periode 3
 - e. Golongan VIIIA periode 3
4. Kation X^{3+} $1s^2 2s^2 2p^6 3p^6 3d^5$ atom unsure tersebut terletak pada.....
 - a. Golongan VA periode 3
 - b. Golongan IB periode 3
 - c. Golongan VIIIB periode 3
 - d. Golongan VIIIB periode 4
 - e. Golongan IB periode 4
5. Salah satu unsure yang masuk golongan IA adalah.....
 - a. ${}_{19}K$
 - b. ${}_{20}Mg$
 - c. ${}_{13}Al$
 - d. ${}_{9}F$
 - e. ${}_{12}Cl$

Kunci Jawaban Post Test

1. E
2. B
3. D
4. D
5. A

$$\text{Total nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{5} \times 4$$

BAHAN AJAR

A. Perkembangan sistem periodik unsur

1. Pengelompokan unsur berdasarkan Lavoisier

Antoine Lavoisier hidup pada abad ke-17. Selain mempelajari ilmu Kimia, "bapak kimia modern" ini juga mempelajari ilmu lain seperti Botani, Astronomi, dan Matematika. Lavoisier telah menghasilkan banyak teori kimia di antaranya teori mengenai pengelompokan unsur-unsur kimia. Menurut Lavoisier, unsur kimia adalah zat yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat yang lebih sederhana. Unsur kimia yang sudah ditemukan pada saat itu berjumlah 33 unsur. Pengelompokan unsur-unsur kimia oleh Lavoisier dipublikasikan dalam bukunya yang berjudul *Traité Élémentaire de Chimie* pada 1789. Buku tersebut merupakan buku teks kimia modern yang pertama. Lavoisier mengelompokkan ke-33 unsur kimia tersebut ke

dalam 4 kelompok kimia nonlogam,

Ke-

No:

L

T

Kele-

orang p-

harga, l

selanjutnya.

	Unsur	Massa atom	Rerata massa atom unsur pertama dan ketiga
Unsur pertama	Li	6,94	$\frac{6,94 + 39,10}{2} = 23,02$
Unsur kedua	Na	22,99	
Unsur ketiga	K	39,10	

nonlogam,
okan unsur

	Unsur	Massa atom	Rerata massa atom unsur pertama dan ketiga
Unsur pertama	Be	9,01	$\frac{9,01 + 40,08}{2} = 24,55$
Unsur kedua	Mg	24,31	

Tabel 1. Pengelompokan unsur kimia menurut Lavoisier

	Unsur	Massa atom	Rerata massa atom unsur pertama dan ketiga
Unsur pertama	Al	26,98	$\frac{26,98 + 114,80}{2} = 70,89$
Unsur kedua	Ga	69,72	
Unsur ketiga	In	114,80	

Lavoisier adalah
tanya. Patut kita
Tabel Periodik

Kelemahan pengelompokan unsur berdasarkan Lavoisier yaitu terlalu sederhana setelah munculnya beberapa unsur-unsur baru, karena antara unsur-unsur logam sendiri masih terdapat banyak perbedaan

2. Pengelompokan unsur menurut Triade Dobereiner

Johann Wolfgang Dobereiner (1780-1849) mencoba untuk mengelompokkan unsur-unsur berdasarkan *kenaikan masa atom*. Johann Wolfgang Dobereiner mengelompokkan unsur-unsur yang sangat mirip sifatnya. Ternyata tiap kelompok terdiri dari tiga unsur, sehingga kelompok itu disebut triad. Apabila unsur-unsur dalam satu triad disusun menurut kenaikan massa atom relatifnya, ternyata massa atom maupun sifat-sifat unsur yang kedua merupakan rata-rata dari massa atom relatif unsur pertama dan ketiga.

Contohnya:

Sistem triad ini ternyata ada kelemahannya. Sistem ini kurang efisien karena ternyata ada beberapa unsur lain yang tidak termasuk dalam satu triad, tetapi mempunyai sifat-sifat mirip dengan triad tersebut. Selain itu juga, terbatasnya jumlah unsur-unsur yang dapat dikelompokkan dalam triade serta adanya kesulitan mengenai cara membedakan berat atom dan berat molekul.

Do 1	Re 2	Mi 3	Fa 4	Sol 5	La 6	Si 7
H	Li	Be	B	C	N	O
F	Na	Mg	Al	Si	P	S
Cl	K	Ca	Cr	Ti	Mn	Fe
Co, Ni	Cu	Zn	Y	In	As	Se
Br	Rb	Sr	Ce, La	Zr	Di, Mo	Ro, Ru
Pd	Ag	Cd	U	Sn	Sb	I
Ie	Cs	Ba, V	Ta	W	Nb	Au
Pt, Ir	Os	Hg	Tl	Pb	Bi	Th

3. *Pengelompokan unsur menurut Oktav Newlands*

Meskipun triade Dobereiner ini masih jauh dari sempurna, namun temuan ini mendorong orang untuk menyusun daftar unsur-unsur lebih lanjut sesuai dengan sifat-sifatnya. John Newlands (1865) menemukan hubungan lain antara sifat unsur dengan massa atom relatif, sesuai dengan hukum yang disebutnya “hukum oktaf”. Ia menyusun unsur-unsur ke dalam kelompok tujuh unsur dan setiap unsur kedelapan mempunyai sifat yang mirip dengan unsur pertama, unsur kesembilan mirip dengan unsur kedua, dan seterusnya.. Newlands menyebut pengulangan sifat-sifat unsur secara periodic tersebut dengan *hukum oktaf*. Simpulan dari Daftar Newlands adalah: Sifat-sifat unsur merupakan pengulangan secara oktaf

Tabel 2. Tabel Periodik menurut Newlands

Kelebihan pengelompokan unsur berdasarkan Oktav Newlands yaitu lebih banyak unsur-unsur yang dapat digolongkan.

Kelemahannya adalah pada unsur-unsur yang massanya cukup besar (>40), pengulangan sifat unsur tidak terjadi lagi. Selain itu tidak memperhitungkan letak unsur-unsur yang belum ditemukan dan terdapat banyak pasangan unsur yang terpaksa ditempatkan pada satu posisi daftar

4. *Pengelompokan unsur menurut Meyer-Mendeleev*

Dengan adanya kelemahan pengelompokan unsur menurut Newlands, maka mendorong Julius Lothar Meyer (1870 dari Jerman) menemukan hubungan yang lebih jelas antara sifat unsur dan massa atom relatif. Ia menemukan keperiodikan sifat unsur-unsur, jika unsur-unsur disusun menurut kenaikan massa atom relatif.

Dalam mempelajari keperiodikan unsur-unsur ia lebih menekankan pada sifat-sifat fisika. Meyer membuat grafik dengan mengalurkan volume atom unsur terhadap massa atom relatif. Volume atom unsur diperoleh dengan cara membagi massa atom relatif dengan kerapatan unsur. Grafik menunjukkan Struktur Atom dan Sistem Periodik bahwa unsur-unsur yang sifatnya mirip terletak pada bagian grafik yang mirip bentuknya. Misalnya Na, K, Rb terdapat di puncak grafik, ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara sifat unsur dengan massa atom relatifnya. Mendeleev mengungkapkan suatu hukum periodik yang berbunyi: *“Sifat unsur-unsur merupakan fungsi periodik dari massa atom relatifnya”*

	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV	Grup V	Grup VI	Grup VII	Grup VIII
1	H 1							
2	Li 7	Be 9.4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
3	Na 23	Mg 24	Al 27.3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35.5	
4	K 39	Ca 40	- 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe 56, Co 59 Ni 59, Cu 63
5	(Cu 63)	Zn 65	- 68	- 72	As 75	Se 78	Br 80	
6	Rb 85	Sr 87	Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	- 100	Ru 104, Rh 104 Pd 105, Ag 108
7	(Ag 108)	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 128	I 127	
8	Cs 133	Ba 137	Di 138	Ce 140	-	-	-	- -
9	-	-	-	-	-	-	-	- -
10	-	-	Er 178	La 180	Ta 182	W 184	-	Os 195, Ir 197 Pt 198, Au 199
11	(Au 199)	Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 208	-	-	
12	-	-	-	Th 231	-	U 240	-	- -

Tabel 3. Table periodic Mendeleev

Kelebihan pengelompokan unsur menurut Meyer dan Mendeleev tersebut dibandingkan dengan Newlands adalah sifat kimia dan sifat fisika unsur dalam satu golongan berubah secara teratur. Dapat meramal sifat unsur yang belum diketemukan, yang akan mengisi tempat kosong dalam daftar.

Sedangkan kelemahannya adalah panjang periode tidak sama, Triade besi (Fe, Co, dan Ni), triade platina ringan (Ru, Rh, dan Pd), dan triade platina (Os, Ir, dan Pt) dimasukkan ke dalam golongan VIII selain itu selisih massa atom relatifnya antara dua unsur yang berurutan tidak teratur (antara -1 dan +4), sehingga sukar untuk meramal unsur-unsur yang belum ditemukan.

5. *Pengelompokan unsur menurut Moseley (Sistem Periodik Modern)*

Henry Moseley melakukan percobaan menggunakan berbagai logam sebagai antikatoda pada tabung sinar X. Moseley menyimpulkan bahwa ada perubahan yang teratur dari energi sinar X sesuai dengan perubahan nomor atom dan bukan massa atom relatif. Dengan

demikian hukum periodik menjadi: “Sifat unsur-unsur merupakan fungsi periodik dari nomor atom”

Angka dalam tanda kurung merupakan nomor massa isotop paling stabil

Gambar 1: Tabel periodik Moseley

Hingga pertengahan abad ke-20, tabel periodik Moseley diakui sebagai tabel periodik modern. Pada 1940, Glenn Seaborg berhasil menemukan unsur transuranium, yaitu unsur dengan nomor atom 94–102. Penemuan tersebut menimbulkan masalah mengenai penempatan unsur-unsur transuranium dalam tabel periodik. Masalah itu akhirnya terpecahkan dengan cara membuat baris baru sehingga tabel periodik modern berubah menjadi seperti gambar berikut.

1 1A 1 H 1.00794	2 2A 3 Li 6.941	4 4A 4 Be 9.01218										13 3A 5 B 10.811	14 4A 6 C 12.011	15 5A 7 N 14.0067	16 6A 8 O 15.9994	17 7A 9 F 18.9984	18 8A 2 He 4.00260																					
11 Na 22.9898	12 Mg 24.3050	3 3B 11 K 39.10	4 4B 12 Ca 40.08	5 5B 19 Sc 44.96	6 6B 20 Ti 47.88	7 7B 21 V 50.94	8 8B 22 Cr 52.00	9 9B 23 Mn 54.94	10 10B 24 Fe 55.85	11 11B 25 Co 58.93	12 12B 26 Ni 58.69	13 13B 27 Cu 63.55	14 14B 28 Zn 65.38	15 15B 29 Ga 69.72	16 16B 30 Ge 72.59	17 17B 31 As 74.92	18 18B 32 Se 78.96	19 19B 33 Br 79.90	20 20B 34 Kr 83.80																			
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3	55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0					
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-102 Ac	103 Lr (260)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 Ds (269)	111 Rg (272)	112 Uub (272)	113 Uut (278)	114 Uuq (285)	115 Uup (288)	116 Uuq (289)	117 Uuh (293)	118 Og (293)	119 Uuq (293)	120 Uub (293)	121 Uut (293)	122 Uuq (293)	123 Uub (293)	124 Uut (293)	125 Uuq (293)	126 Uub (293)	127 Uut (293)	128 Uuq (293)	129 Uub (293)	130 Uut (293)	131 Uuq (293)	132 Uub (293)	133 Uut (293)	134 Uuq (293)	135 Uub (293)	136 Uut (293)	137 Uuq (293)	138 Uub (293)
		*Lanthanide series																																				
		†Actinide series																																				

Gambar 2: Tabel periodik yang digunakan saat ini

B. Hubungan antara konfigurasi elektron dengan letak unsur dalam sistem periodik unsur

Suatu unsur dalam sistem periodik di susun berdasarkan konfigurasi elektronnya, karena tiap unsur memiliki konfigurasi elektron yang berbeda. Dari konfigurasi elektron, jumlah kulit dan elektron valensi suatu unsur bisa diketahui. Adapun unsur-unsur yang memiliki kesamaan dalam jumlah elektron valensi disusun dalam satu lajur vertikal yang disebut golongan. Unsur-unsur yang berada dalam satu golongan tersebut memiliki kemiripan sifat kimia dan fisika.





















Tabel periodik modern terdiri dari 8 golongan utama (golongan A) dan 8 golongan transisi (golongan B). Golongan-golongan tersebut dinamai sesuai dengan nomor kelompoknya, seperti

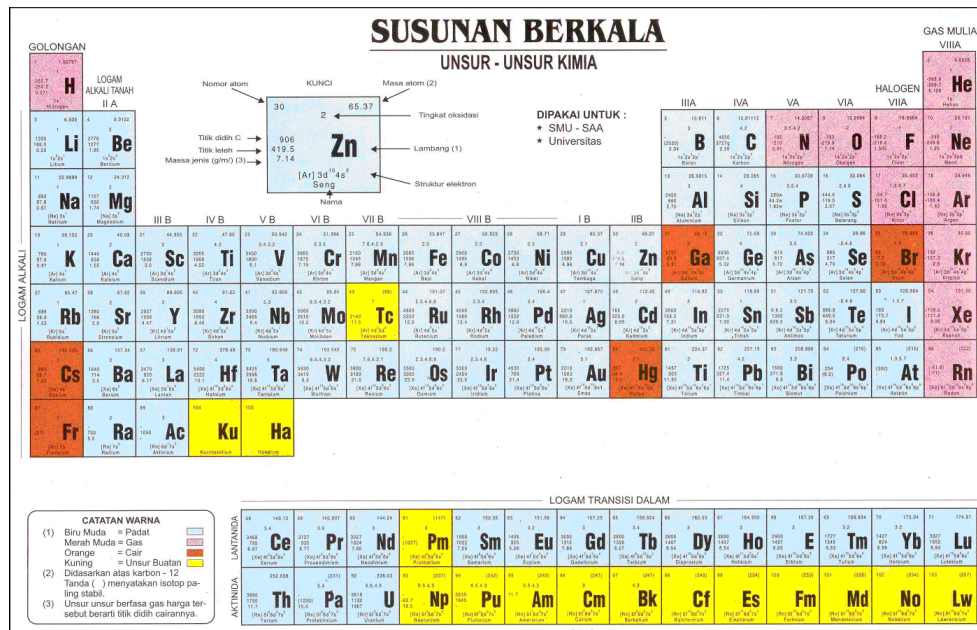
golongan IA, IIB, IB dan seterusnya. Bahkan golongan utama memiliki nama khusus, misalnya golongan IA dinamai golongan alkali dan golongan VIIIA dinamai golongan gas mulia.

Dalam sistem periodik unsur terdapat 7 lajur horizontal yang disebut periode. Dinamakan periode karena sifat-sifat yang dimiliki unsur-unsur dalam satu periode berulang secara periodik. Unsur-unsur yang memiliki jumlah kulit yang sama disusun dalam satu periode.

Berikut kita pelajari Tabel Sistem Periodik sederhana, yaitu mulai nomor atom 1 (hidrogen) sampai nomor atom 20 (kalsium) seperti ditunjukkan *gambar 3*. Kedua puluh unsur ini termasuk unsur-unsur utama dan nomor golongannya dibubuhi huruf A sedangkan pada unsur-unsur transisi dan nomor golongannya dibubuhi huruf B.

Unsur-unsur yang terletak pada lajur tegak disebut **golongan**. Golongan-golongan diberi nomor I, II, III, dan seterusnya. Misalnya Golongan II terdiri dari unsur-unsur berilium, magnesium, dan kalsium. Unsur-unsur dalam deret mendatar disebut **periode**. Misalnya, delapan unsur-unsur mulai natrium sampai argon terletak dalam periode.

I A	II A	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
HYDROGEN ^1_1H 							HELIUM ^4_2He 
LITHIUM ^7_3Li 	BERILLIUM ^9_4Be 	BORON $^{11}_5\text{B}$ 	CARBON $^{12}_6\text{C}$ 	NITROGEN $^{14}_7\text{N}$ 	OXYGEN $^{16}_8\text{O}$ 	FLUORINE $^{19}_9\text{F}$ 	NEON $^{20}_{10}\text{Ne}$ 
SODIUM $^{23}_{11}\text{Na}$ 	MAGNESIUM $^{24}_{12}\text{Mg}$ 	ALUMINIUM $^{27}_{13}\text{Al}$ 	SILICON $^{28}_{14}\text{Si}$ 	FOSFORUS $^{31}_{15}\text{P}$ 	SULFUR $^{32}_{16}\text{S}$ 	KLOROINE $^{35}_{17}\text{Cl}$ 	ARGON $^{40}_{18}\text{Ar}$ 
POTASSIUM $^{39}_{19}\text{K}$ 	KALKIUM $^{40}_{20}\text{Ca}$ 						



Gambar 3. Konfigurasi elektron dalam sistem periodik

Perhatikan pula struktur elektron tersebut mempunyai pola yang sama. Dari litium sampai neon, banyaknya elektron pada kulit terluar bertambah dari periode 1 sampai 8. Kemudian terulang lagi pada periode berikutnya dari natrium pada periode 1 sampai argon pada periode 8. Dalam setiap golongan, banyaknya elektron pada kulit terluar setiap unsur selalu sama sesuai nomor golongannya. Misalnya, fluor dan klor keduanya merupakan unsur-unsur yang terletak pada golongan VII, maka kedua unsur tersebut memiliki 7 elektron pada kulit terluarnya. Struktur elektron sangat penting untuk memahami sifat-sifat unsur pada Tabel Sistem Periodik..

Menentukan Letak Unsur dalam sistem Periodik Unsur Berdasarkan Konfigurasi Elektron Mekanika Kuantum

Elektron valensi adalah elektron pada kulit terluar atau elektron yang dapat digunakan untuk membentuk ikatan. Unsur-unsur pada satu golongan mempunyai jumlah elektron valensi yang sama. Ciri-ciri elektron valensi menurut golongannya dapat dilihat pada tabel berikut

Oleh karena itu, dengan mengetahui nomor atom atau susunan elektron suatu unsur, kita

Golongan utama	Elektron valensi	Golongan tambahan	Elektron valensi
IA	ns^1	IIIB	$(n-1)d^1 ns^2$
IIA	ns^2	IVB	$(n-1)d^2 ns^2$
IIIA	$ns^2 np^1$	VB	$(n-1)d^3 ns^2$
IVA	$ns^2 np^2$	VIB	$(n-1)d^5 ns^1$
VA	$ns^2 np^3$	VII B	$(n-1)d^6 ns^2$
VIA	$ns^2 np^4$	VIII	$(n-1)d^6, 7, 8 ns^2$
VIIA	$ns^2 np^5$	IB	$(n-1)d^{10} ns^1$
VIII (0)	$ns^2 np^6$	IIB	$(n-1)d^{10} ns^2$

n = nomor periode

Sumber: Brady, *General Chemistry Principle and Structure*

akan dapat menentukan letak unsur itu dalam sistem periodik. Bilangan kuantum utama untuk orbital s dan p sama dengan nomor periodenya sehingga dapat ditulis sebagian ns dan np , untuk

orbital d nomor periodenya adalah kurang satu atau $(n - 1)d$ sedangkan untuk orbital f adalah $(n - 2)f$. Unsur-unsur golongan utama mempunyai elektron valensi sama dengan nomor golongannya. Misalnya: semua unsur golongan VIIA mempunyai elektron valensi = 7 ($ns^2 + np^5$). Unsur-unsur transisi mempunyai elektron valensi $ns^2, (n - 1)d^{1-10}$.

Hal ini berarti bahwa:

1. Apabila elektron terakhir suatu unsur mengisi orbital $4s$ atau $4p$, maka unsur itu terletak pada periode 4.
2. Apabila elektron terakhir dari suatu unsur mengisi orbital $4d$, berarti unsur itu terletak pada periode 5.
3. Apabila elektron terakhir dari suatu unsur mengisi orbital $4f$, berarti unsur itu terletak pada periode 6.

Hubungan jumlah elektron pada orbital terakhir dengan nomor golongan adalah sebagai berikut.

Golongan utama:	s^1	s^2	p^1	p^2	p^3	p^4	p^5	p^6
	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA (0)
Golongan transisi:	d^1	d^2	d^3	d^4	d^5	d^6, d^7, d^8	d^9	d^{10}
	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	IB	IIB

Contoh soal:

Tentukan letak unsur-unsur dengan susunan elektron berikut dalam sistem periodik!

- a. Q: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- b. R: $[\text{Kr}] 5s^2 4d^1$
- c. S: $[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$
- d. T: $[\text{Xe}] 6s^2 4f^6$

Jawab: Letak unsur dalam sistem periodik ditentukan susunan elektron pada subtingkat tertinggi.

- a. $3p^5$ periode 3, golongan VIIA
- b. $3d^7$ periode 4, golongan VIII
- c. $4d^1$ periode 5, golongan IIIB
- d. $4f^6$ o periode 6, golongan IIIB

Tugas

1. Tabel sistem periodik Mendeleev disusun berdasarkan
 - a. Massa atom
 - b. Sifat kelogaman
 - c. nomor atom
 - d. sifat kimia
2. Unsur fluor dengan nomor atom 9 dalam tabel sistem periodik terdapat pada
 - a. golongan IA, periode 7
 - b. golongan VIIA, periode 3
 - c. golongan IA, periode 2
 - d. golongan VIIA, periode 2
3. Unsur-unsur barium dan radium terdapat dalam golongan
 - a. Halogen
 - b. Alkali
 - c. alkali tanah
 - d. gas mulia
4. Atom-atom yang mempunyai jumlah elektron pada kulit terluar sama adalah
 - a. He, Ne, Ar
 - b. Na, Al, Mg
 - c. Mg, Be, Ca
 - d. N, O, P
5. Apakah perbedaan antara tabel periodik Lavoisier, Mendeleev dan Moseley?
6. Apakah persamaan dan perbedaan antara tabel periodik Newlands dan Dobereiner?
7. Apakah persamaan dan perbedaan antara tabel periodik Mendeleev dan Meyer?
8. Ramalkan posisi unsur di bawah ini dalam sistem periodik unsur.
 - a. ${}_{17}\text{Cl} : [\text{Ne}] 3s^2 3p^5$
 - b. ${}_{27}\text{Co} : [\text{Ar}] 4s^2 3d^7$