

E-Modul



KIMIA



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

Kelas X

E-Modul



KIMIA



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

Kelas X

e-Modul

Direktorat Pembinaan SMA



Penyusun :

GUSTIDAR, S.Pd.

Tim Pengembang :

Anim Hadi Susanto, M.Pd

Sukaryadi, S.Pd

Dr. Siswanto, M.Pd

Agus Wahyudi, S.Pd

Andi Prabowo, M.Pd

Heru Suseno, M.Pd

Latif Zamroni, M.Pd

Tri Rusdiono, S.Pd

Suyudi Suhartono, S.Pd

Langgeng Hadi P, ST

I Nyoman Pasek, M.Pd

Ismuji, S.Pd

Titut Ariyanto, M.Pd

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

e-Modul

Direktorat Pembinaan SMA



Sistem Periodik Unsur

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Daftar Isi

Glosarium	
Pendahuluan	
kompetensi dasar	
Kegiatan Pembelajaran 1	
Tujuan Pembelajaran	
PERKEMBANGAN SISTIM PERIODIK UNSUR	
Rangkuman 1	
Latihan 1	
Penilaian Diri 1	
Kegiatan Pembelajaran 2	
Tujuan Pembelajaran	
SIFAT-SIFAT PERIODIK UNSUR	
Rangkuman 2	
Latihan 2	
Penilaian Diri 2	
Evaluasi	
Jawaban Latihan Soal	
Daftar Pustaka	

Glosarium

- Jari- jari atom adalah jarak dari inti atom ke elektron yang berada pada kulit terluar atom
- Jari - jari Ion adalah jarak dari inti atom ke kulit terluar atom dalam keadaan bentuk ion
- Energi ionisasi adalah energi minimum yang diperlukan untuk melepaskan elektron dari suatu atom netral dalam wujud gas.
- Afinitas elektron adalah besarnya energi yang dibebaskan satu atom netral dalam wujud gas.
- Keelektronegatifan adalah kecenderungan suatu atom untuk menarik elektron sehingga bermuatan negatif.



Daftar Isi

Pendahuluan

Periodic Table of the Elements																													
MAIN-GROUP ELEMENTS		TRANSITION ELEMENTS												MAIN-GROUP ELEMENTS															
1A (1)	2A (2)											3A (13)	4A (14)	5A (15)	6A (16)	7A (17)	8A (18)												
1 H 1.008												13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95												
3 Li 6.941	4 Be 9.012											19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	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												
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 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	71 Lu 175.0													
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac (227)	90 Th (232)	91 Pa (231)	92 U (238)	93 Np (237)	94 Pu (242)	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)													
																		INNER TRANSITION ELEMENTS											
																		Lanthanides											
																		Actinides											

Gambar 1 : Gambar Sistim Periodik Unsur Modern

Coba perhatikan gambar di atas, apa yang terpikirkan oleh kalian?

Apakah sistim periodik modern tersebut yang pertama kali ditemukan dan yang kita gunakan sampai sekarang.

Mengapa sistim periodik unsur mengalami perkembangan?

Dengan mempelajari modul ini, kalian akan mendapatkan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tadi dan juga akan

memperoleh pengetahuan tentang sistim periodik unsur dan sifat-sifatnya yang mana pengetahuan ini dapat kalian terapkan dalam kehidupan sehari-hari

Bagaimana menggunakan modul ini ?

Kegiatan pembelajaran dalam modul ini berisi uraian materi, rangkuman, latihan, kegiatan, penilaian diri, dan tes akhir.

Uraian materi, adalah pembahasan materi yang berkaitan dengan penguasaan kompetensi yang dibutuhkan. Rangkuman merupakan ringkasan materi tiap bab atau subbab. Latihan berisi soal-soal terkait materi yang dibahas pada setiap subbab untuk mengukur kemampuan hasil pembelajaran. Penilaian diri, bagian yang harus diisi terkait tingkat pemahaman dan kemampuan menyerap materi yang telah dipelajari. Pada bagian akhir dari modul ini disiapkan tes akhir, untuk mengetahui ketercapaian kompetensi secara utuh tentang sistim periodik unsur dan sifat-sifat periodik unsur, dan kerjakanlah dengan jujur. Untuk mengetahui tingkat ketercapaian yang kalian peroleh, caranya cocokan jawaban dengan kunci jawaban yang ada, diharapkan ketercapaian yang kalian peroleh minimal 75 %.

Modul ini dibagi menjadi dua kegiatan belajar dengan rincian sebagai berikut :

Kegiatan belajar 1.

Sejarah perkembangan Sistim Periodik Unsur.

Kegiatan belajar 2.

Sifat-sifat sistim periodik unsur.

KOMPETENSI DASAR

Setelah menyelesaikan modul ini, kompetensi dasar (KD) yang akan kalian peroleh :

KD 3.4 Menganalisa kemiripan sifat unsur dalam golongan dan keperiodikannya.

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK):

3.4.1 Menjelaskan perkembangan sistim periodik unsur menurut Debereiner, Oktaf Newlands, Mendeleyev dan sistim periodik Modern.

3.4.2 Membedakan sifat logam dan non logam dari unsur dalam sistim periodik.

3.4.3 Menjelaskan sifat jari-jari atom.

3.4.4 Menjelaskan sifat energi ionisasi.

3.4.5 Menjelaskan sifat afinitas elektron.

3.4.6 Menjelaskan sifat keelektronegatifan unsur dalam sistim periodik.

KD 4.3 Menentukan letak suatu unsur dalam tabel periodik dan sifat-sifatnya berdasarkan konfigurasi elektron .

4.4 Menalar kemiripan dan keperiodikan sifat unsur berdasarkan data sifat-sifat unsur

Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) :

4.4.1 Menyajikan hasil tugas penentuan letak unsur dalam tabel periodik modern berdasarkan konfigurasi elektron unsur

4.4.2 Menyajikan hasil tugas mengenai hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur dan sifat keperiodikan.



Daftar Isi

Pembelajaran



Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Kegiatan Pembelajaran 1

Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan kegiatan pembelajaran, kalian akan memiliki kompetensi dalam menjelaskan perkembangan sistim periodik unsur dan sifat dalam periodik unsur, dimana unsur-unsur tersebut dikelompokkan ke dalam golongan-golongan tertentu berdasarkan kemiripan sifat, dapat menentukan letak unsur dalam tabel keperiodikan serta menentukan hubungan konfigurasi elektron dengan letak unsur dan sifat keperiodikan.

URAIAN MATERI 1

PERKEMBANGAN SISTIM PERIODIK UNSUR

Periodic Table of the Elements

MAIN-GROUP ELEMENTS

1A (1) 2A (2)

3A (13) 4A (14) 5A (15) 6A (16) 7A (17) 8A (18)

TRANSITION ELEMENTS

INNER TRANSITION ELEMENTS

Metals (main-group)
Metals (transition)
Metals (inner transition)
Metalloids
Nonmetals

As of mid 1980, elements 110 through 112 have not yet been named.

Gambar 1 : Sistem Periodik Unsur

Beberapa unsur kimia mempunyai sifat yang mirip satu sama lain. Oleh karena kemiripan sifatnya unsur-unsur tersebut dikelompokkan kedalam golongan-golongan tertentu.

Didalam pengelompokan unsur-unsur mengalami perkembangan dan penyempurnaan :

a. Logam dan Nonloga

Para ahli kimia Arab dan Persia pertama kali mengelompokkan unsur-unsur mejadi dua yaitu Lugham (Logam) dan Laisa Lugham (Non logam). Unsur logam yang dikenal pada saat itu ada 16 unsur, diantaranya besi, emas, perak dan tembaga. Sementara unsur non logam yang dikenal ada 7 diantaranya : arsen, hidrogen dsb.

Logam	Non Logam
1. Berwujud padat pada suhu kamar (250), kecuali raksa (Hg) 2. Mengkilap jika digosok 3. Merupakan konduktor yang baik 4. Dapat ditempa atau direganggangkan 5. Penghantar panas yang baik	1. Ada yang berupa zat padat, cair, atau gas pada suhu kamar 2. Tidak mengkilap jika digosok, kecuali intan (karbon) 3. Bukan konduktor yang baik 4. Umumnya rapuh, terutama yang berwujud padat 5. Bukan penghantar panas yang baik

b. Tabel Periodik Lavoisier

Antoine Lavoisier (1743-1794) ahli kimia Perancis yang pertama membuat tabel periodik. Lavoisier mengelompokkan unsur-unsur kedalam 4 golongan.

c. Triade Dobereiner

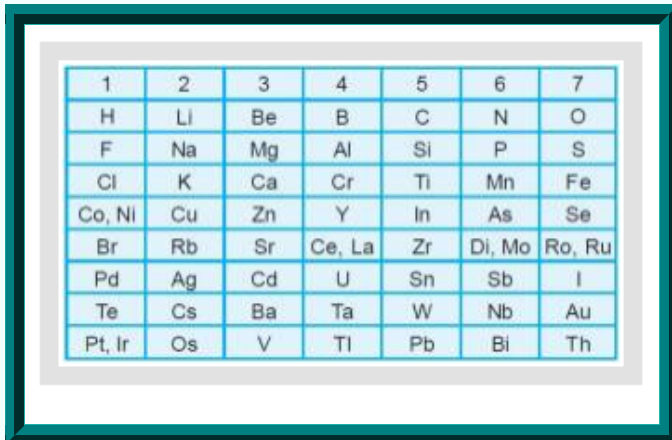
Pada tahun 1829, Dobereiner mengelompokkan unsur-unsur menurut kemiripan sifat diantara beberapa unsur. Setiap kelompok terdiri atas 3 unsur sehingga disebut triade. Unsur-unsur dalam satu triade juga disusun menurut kenaikan massa atom relatifnya.

Tabel 2. Daftar Unsur Triade

Kelompok	Nama unsur
Li, Na, K	litium, natrium, kalium
Ca, Sr, Ba	kalsium, stronsium, barium
Cl, Br, I	klorin, bromin, iodin

d. Hukum Oktaf Newlands

Pada tahun 1864, A.R. Newlands menyusun unsur berdasarkan kenaikan massa atom relatifnya, ternyata unsur pertama mempunyai sifat yang mirip dengan unsur kedelapan. Jadi Hukum Oktaf menyatakan " jika unsur - unsur disusun berdasarkan kenaikan nomor massa atom, sifat unsur tersebut akan berulang pada unsur kedelapan".



1	2	3	4	5	6	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
Te	Cs	Ba	Ta	W	Nb	Au
Pt, Ir	Os	V	Tl	Pb	Bi	Th

e. Hukum Mendeleyev

Dimitri Ivanovich Mendeleyev pada tahun 1869, menyusun unsur berdasarkan persamaan sifat, akibatnya terdapat tempat-tempat yang kosong dalam tabel periodik tersebut. Tempat-tempat kosong tersebut diramalkan akan diisi unsur-unsur yang waktu itu belum ditemukan.

Sistim periodik Mendeleyev mempunyai kelemahan, yaitu :

1. Penempatan unsur tidak sesuai dengan kenaikan massa atom relatifnya.
2. Masih banyak unsur yang belum dikenal pada masa itu sehingga banyak tempat kosong dalam tabel.

R O W	Golongan I R_2O	Golongan II RO	Golongan III R_2O_3	Golongan IV RO_2	Golongan V R_2O_5	Golongan VI RO_3	Golongan VII R_2O_7	Golongan VIII RO_4
	RCl	SP mendeleyef	RCl_3 RH_4	RCl_4	RCl_3	RCl_2	RH	
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 Ni = 59, Cu = 83	Fe = 56, Co = 59
5	(Cu = 63)	Zn = 65	— = 68	— = 72	As = 75	Se = 78	Br = 80	
6	Rb = 85	Sr = 87	?Yt = 88	Zr = 90	Nb = 9	Mo = 96	— = 100	Ru = 104, Rh = 104 Pd = 106, Ag = 108
7	(Ag = 108)	Cd = 112	In = 113	Sn = 118	Sb = 122	Te = 125	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	...	

Sumber : Brown & Le May, 1977

f. Sistim Periodik Modern

Tahun 1914, Henry G. J. Moseley menyusun unsur berdasarkan kenaikan nomor atom dan kemiripan sifat. Sistim periodik ini dikenal juga dengan nama sistim periodik panjang.

Sistim periodik bentuk panjang terdiri dari lajur vertikal yang disebut dengan golongan dan lajur horizontal disebut dengan nama perioda. Golongan disusun menurut kemiripan sifat, sedangkan perioda disusun berdasarkan kenaikan nomor atomnya.

1. Lajur vertikal (golongan)

Unsur-unsur yang berada dalam satu golongan mempunyai persamaan sifat karena mempunyai elektron valensi (elektron di kulit terluar) yang sama.

@. Golongan A (golongan utama)

Golongan A (utama) terdiri atas delapan golongan yaitu golongan:

Golongan IA : Alkali

Golongan IIA : Alkali Tanah

Golongan IIIA : Aluminium

Golongan IVA : Karbon
Golongan VA : Nitrogen
Golongan VIA : Kalkogen
Golongan VIIA : Halogen
Golongan VIIIA : Gas Mulia

@. Golongan B (transisi atau tambahan)

Golongan B terdiri dari IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB, VIIIB, IB, IIB, dimulai dari perioda 4, Golongan B berada diantara golongan IIA dan IIIA pada golongan transisi juga terdapat golongan transisi dua golongan transisi dalam :

1. deret Lantanida
2. deret Aktanida

2. Lajur Horizontal (Perioda)

Perioda ditulis dengan angka arab, terdiri dari 7 perioda

Perioda 1 terdiri dari 2 unsur

Perioda 2 terdiri dari 8 unsur

Perioda 3 terdiri dari 8 unsur

Perioda 4 terdiri dari 18 unsur

Perioda 5 terdiri dari 18 unsur

Perioda 6 terdiri dari 32 unsur

Perioda 7 terdiri dari 32 unsur

TABEL PERIODIK UNSUR-UNSUR

Logam Alkali																		Logam-Logam Transisi										Gas Mulia																																							
1																		VIII A										18																																							
Logam Alkali Tanah																		Boron- Alumunium										Nitrogen										Oksigen										Halogen																			
2																		13										14										15										16										17									
3																		5										6										7										8										9									
4																		13										14										15										16										17									
5																		13										14										15										16										17									
6																		13										14										15										16										17									
7																		13										14										15										16										17									
8																		13										14										15										16										17									
9																		13										14										15										16										17									
10																		13										14										15										16										17									
11																		13										14										15										16										17									
12																		13										14										15										16										17									
13																		13										14										15										16										17									
14																		13										14										15										16										17									
15																		13										14										15										16										17									
16																		13										14										15										16										17									
17																		13										14										15										16										17									
18																		13										14										15										16										17									
19																		13										14										15										16										17									
20																		13										14										15										16										17									
21																		13										14										15										16										17									
22																		13										14										15										16										17									
23																		13										14										15										16										17									
24																		13										14										15										16										17									
25																		13										14										15										16										17									
26																		13										14										15										16										17									
27																		13										14										15										16										17									
28																		13										14										15										16										17									
29																		13										14										15										16										17									
30																		13										14										15										16										17									
31																		13										14										15										16										17									
32																		13										14										15										16										17									
33																		13										14										15										16										17									
34																		13										14										15										16										17									
35																		13										14										15										16										17									
36																		13										14										15										16										17									
37																		13										14										15										16										17									
38																		13										14										15										16										17									
39																		13										14										15										16										17									
40																		13										14										15										16										17									
41																		13										14										15										16										17									
42																		13										14										15										16										17									
43																		13										14										15										16										17									
44																		13										14										15										16										17									
45																		13										14										15										16										17									
46																		13										14										15										16										17									
47																		13										14										15										16										17									
48																		13										14										15										16										17									
49																		13										14										15										16										17									
50																		13										14										15										16										17									
51																		13										14										15										16										17									
52																		13										14										15										16										17									
53																		13										14										15										16										17									
54																		13										14										15										16										17									
55																		13										14										15										16										17									
56																		13										14										15										16										17									
57																		13										14										15										16										17									
58																		13										14										15										16										17									
59																		13										14										15										16										17									
60																		13										14										15										16										17									
61																		13										14										15										16										17									
62																		13										14										15										16										17									
63																		13										14										15										16										17									
64																		13										14										15										16										17									
65																		13										14										15										16										17									
66																		13										14										15										16										17									
67																		13										14										15										16										17									
68																		13										14										15										16										17									
69																		13										14										15										16										17									
70																		13										14										15										16										17									
71																		13										14										15										16										17									
72																		13										14										15										16										17									
73																		13										14										15										16										17									
74																		13										14										15										16										17									
75																		13										14										15										16										17									
76																		13										14										15										16										17									
77																		13										14										15										16										17									
78																		13										14										15										16										17									
79																		13										14										15										16										17									
80																		13										14										15										16										17									
81																		13										14										15										16										17									
82																		13										14										15										16										17									
83																		13										14										15										16										17									
84																		13										14										15										16										17									
85																		13										14										15										16										17									
86																		13										14										15										16										17									
87																		13										14										15										16										17									
88																		13										14										15										16										17									
89																		13										14										15										16										17									
90																		13										14										15										16										17									
91																		13										14										15										16										17									
92																		13										14										15										16										17									
93																		13										14										15										16										17									
94																		13										14										15										16										17									
95																		13										14										15										16										17									
96																		13										14										15										16										17									
97																		13										14										15										16										17									
98																		13										14										15										16										17									
99																		13										14										15										16										17									
100																		13										14										15										16										17									
101																		13										14										15										16										17									
102																		13										14										15										16										17									
103																		13										14										15										16										17									
104																		13										14										15										16										17									
105																		13										14										15										16										17									
106																		13										14										15										16										17									
107																		13										14										15										16										17									
108																		13										14										15										16										17									
109																		13										14										15										16										17									
110																		13										14										15										16										17									
111																		13										14										15										16										17									
112																		13										14										15										16										17									
113																		13										14										15										16										17									
114																		13										14										15										16										17									
115																		13										14										15										16										17									
116																		13										14										15										16										17									
117																		13										14										15										16										17									
118																		13										14										15										16										17									
119																		13										14										15										16										17									
120																		13										14										15										16										17									
121																		13										14										15										16										17									
122																		13										14										15										16										17									
123																		13										14										15										16										17									
124																		13										14										15										16										17									
125																		13										14										15										16										17									
126																		13										14										15										16										17									
127																		13										14										15										16										17									
128																		13										14										15										16										17									
129																		13										14										15										16										17									
130																		13										14										15										16										17									
131																		13										14										15										16										17									
132																		13										14										15										16										17									
133																		13										14										15										16										17									
134																		13										14										15										16										17									
135																		13										14										15										16										17									
136																		13										14										15										16										17									
137																		13										14										15										16										17									
138																		13										14										15										16										17									
139																		13										14										15										16										17									
140																		13										14										15										16										17									
141																		13										14										15										16										17									
142																		13										14										15										16										17									
143																		13										14										15										16										17									
144																		13										14										15										16										17									
145																		13										14										15										16										17									
146																		13										14										15										16										17									
147																		13										14										15										16										17									
148																		13										14										15										16										17									
149																		13										14										15										16										17									
150																		13										14										15										16										17									
151																		13										14										15										16										17									
152																		13										14										15										16										17									
153																		13										14										15										16										17									
154																		13										14										15										16										17									

Rangkuman 1

1. Sistem periodik unsur mengalami perkembangan dan penyempurnaan.
 - a. Berdasarkan sifat logam dan nonlogam
 - b. Tabel Periodik Lavoisier
 - c. Hukum Triade Dobereiner
 - d. Hukum Oktaf Newlands
 - e. Hukum Mendeleyev
 - f. Sistem Periodik Modern
2. Pada sistem periodik Modern dikenal dengan istilah golongan dan perioda, golongan yaitu lajur vertikal dan perioda lajur horizontal. Golongan terdiri dari golongan A (utama) yaitu golongan IA - VIIIA dan Golongan B yaitu golongan IB - VIIIB (transisi), sedang perioda terdiri dari tujuh perioda.



Pembelajaran



Daftar Isi

Latihan



Latihan 1

Jawablah pertanyaan berikut :

1. Jelaskanlah mengapa sistim periodik unsur mengalami perkembangan.
2. Sebutkan pokok-pokok pengelompokan unsur berdasarkan teori Triade
3. Jelaskan temuan Dobereiner saat mengelompokan unsur.
4. Sebutkan ciri-ciri sistim periodik moderen.



Rangkuman



Daftar Isi

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Penilaian Diri 1

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Dapat menjelaskan perkembangan sistim periodik unsur	☐ Ya	☐ Tidak
02.	Dapat membedakan sifat logam dan non logam	☐ Ya	☐ Tidak
03.	Dapat menjelaskan lajur vertikal pada sistim periodik modern	☐ Ya	☐ Tidak
04.	Dapat menjelaskan lajur horizontal pada sistim periodik modern	☐ 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

Kegiatan Pembelajaran 2

Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan kegiatan pembelajaran ini, kalian diharapkan :

Memiliki kompetensi dalam memahami dan menganalisis sifat - sifat periodik unsur, yaitu sifat-sifat yang berubah secara beraturan sesuai dengan kenaikan nomor atom unsur. Sifat-sifat periodik unsur terdiri dari jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron dan keelektonegatifan.

URAIAN MATERI 2

SIFAT-SIFAT PERIODIK UNSUR

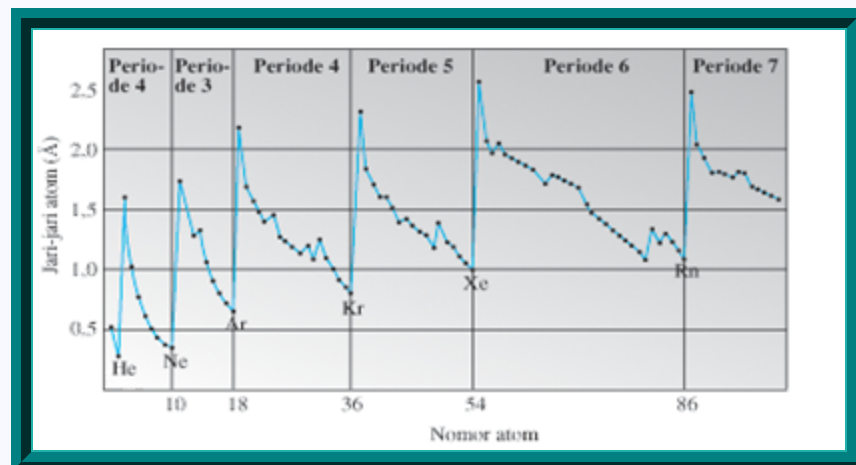
a. Jari- Jari Atom

Jari-jari atom adalah jarak dari inti atom ke kulit elektron terluar.

1. Dalam satu golongan dari keatas kebawah jari-jari atom bertambah besar karena jumlah

kulit bertambah banyak.

2. Dalam satu perioda dari kiri ke kanan jari-jari atom bertambah kecil, dari kiri ke kanan jumlah kulit tetap tapi jumlah proton semakin banyak, sehingga daya tarik inti terhadap elektron yang ada pada kulit atom semakin kuat akibatnya jari-jari atom semakin kecil.

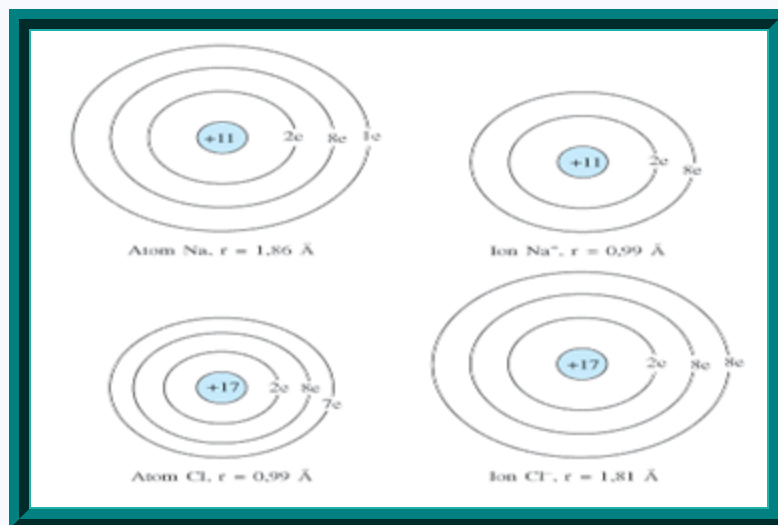


Jari-jari Ion

- Ion (tunggal) dapat terbentuk dari atom netralnya karena pelepasan atau penyerapan

elektron.

- Ion positif (kation) terbentuk karena pelepasan elektron, sedangkan ion negatif (anion) terbentuk karena penyerapan elektron.
- Ion positif mempunyai jari-jari yang lebih kecil, sedangkan ion negatif mempunyai jari-jari yang lebih besar.



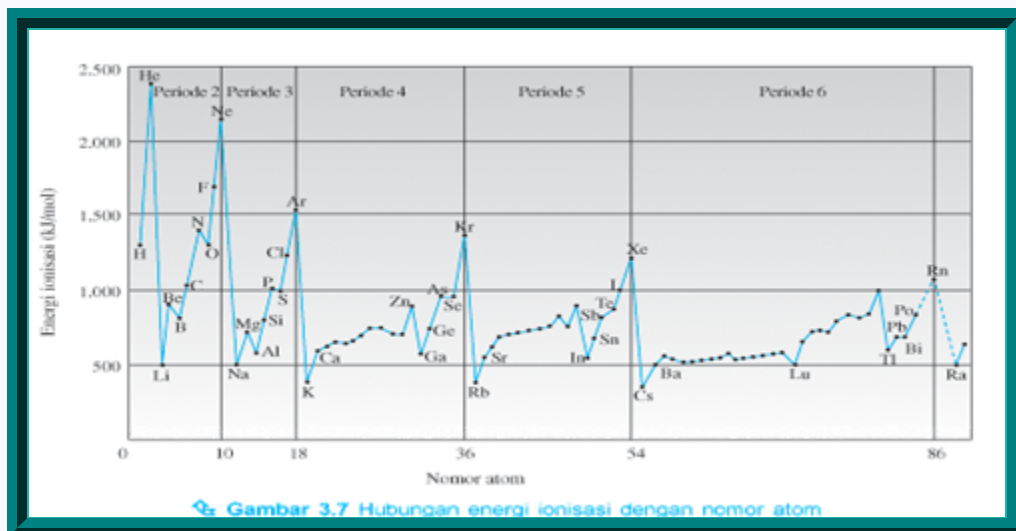
b. Energi Ionisasi

Besarnya energi yang diperlukan untuk melepas satu elektron dari suatu atom dalam wujud gas sehingga terbentuk ion berwujud gas dengan muatan $+ 1$ disebut energi ionisasi

- Dalam satu golongan, dari atas ke bawah, energi ionisasi semakin kecil, karena jari-jari atom bertambah sehingga daya tarik terhadap

elektron terluar semakin kecil, elektron makin mudah lepas dan energi yang dibutuhkan untuk melepaskan semakin kecil.

- Dalam satu perioda dari kiri ke kanan energi ionisasi semakin besar, karena jari-jari atom semakin kecil maka daya tarik terhadap elektron terluar makin kuat, elektron susah lepas dan energi yang dibutuhkan untuk melepaskan elektron semakin besar



c. Afinitas Elektron

Afinitas elektron adalah besarnya energi yang dibebaskan satu atom netral dalam wujud gas pada saat menerima elektron sehingga membentuk ion negatif

- Dalam satu golongan, dari atas ke bawah, afinitas elektron cenderung berkurang karena

jari-jari atom bertambah besar.

- Dalam satu perioda dari kiri ke kanan afinitas elektron cenderung bertambah karena jari-jari atom bertambah kecil.

Tabel 3.5 Afinitas Elektron Unsur-unsur Golongan Utama (kJ mol^{-1})

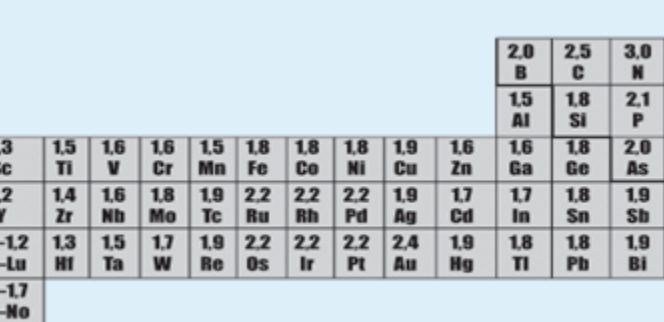
	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Periode 1	H -73							He 21
Periode 2	Li -60	Be 240	B -27	C -122	N 0	O -141	F -328	Ne 29
Periode 3	Na -53	Mg 230	Al -44	Si -134	P -72	S -200	Cl -349	Ar 35
Periode 4	K -48	Ca 156	Ga -30	Ge -120	As -77	Se -195	Br -325	Kr 39
Periode 5	Rb -47	Sr 168	In -30	Sn -121	Sb -101	Te -190	I -295	Xe 41
Periode 6	Cs -45	Ba 52	Tl -30	Pb -110	Bi -110	Po -180	At -270	Rn 41

d. Keelektronegatifan

Keelektronegatifan yaitu kecenderungan suatu unsur untuk menarik elektron.

- Dari atas ke bawah dalam satu golongan, keelektronegatifan semakin berkurang.
- Dari kiri ke kanan dalam satu periode, keelektronegatifan semakin bertambah.

2.1 H																	2.0 B	2.5 C	3.0 N	3.5 O	4.0 F
1.0 Li	1.5 Be															1.5 Al	1.8 Si	2.1 P	2.5 S	3.0 Cl	
0.9 Na	1.2 Mg															1.6 Ga	1.8 Ge	2.0 As	2.4 Se	2.8 Br	
0.8 K	1.0 Ca	1.3 Sc	1.5 Ti	1.6 V	1.6 Cr	1.5 Mn	1.8 Fe	1.8 Co	1.8 Ni	1.9 Cu	1.6 Zn	1.6 Ga	1.8 Ge	2.0 As	2.4 Se	2.8 Br					
0.8 Rb	1.0 Sr	1.2 Y	1.4 Zr	1.6 Nb	1.8 Mo	1.9 Tc	2.2 Ru	2.2 Rh	2.2 Pd	1.9 Ag	1.7 Cd	1.7 In	1.8 Sn	1.9 Sb	2.1 Te	2.5 I					
0.7 Cs	0.9 Ba	1.1–1.2 La–Lu	1.3 Hf	1.5 Ta	1.7 W	1.9 Re	2.2 Os	2.2 Ir	2.2 Pt	2.4 Au	1.9 Hg	1.8 Tl	1.8 Pb	1.9 Bi	2.0 Po	2.2 At					
0.7 Fr	0.9 Ra	1.1–1.7 Ac–Mo																			



Gambar 3.8 Keelektronegatifan unsur-unsur menurut Pauling

Semakin besar keelektronegatifan, unsur cenderung semakin mudah membentuk ion negatif, semakin kecil keelektronegatifan unsur sulit membentuk ion negatif, tetapi semakin mudah membentuk ion positif.

Rangkuman 2

1. Sifat-sifat periodik unsur terdiri dari :
 - a. Jari-jari atom
 - b. Energi Ionisasi
 - c. Afinitas elektron
 - d. Keelektronegatifan
2. Semakin besar jari-jari atom maka sifat energi ionisasi, afinitas elektron dan keelektronegatifan semakin kecil dan jika jari-jari atom semakin kecil maka sifat energi ionisasi, afinitas elektron dan keelektronegatifan semakin besar.



Pembelajaran



Daftar Isi

Latihan



Latihan 2

1. Sistem periodik unsur mempunyai empat sifat yaitu jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron dan keelektronegatifan, jelaskan keempat sifat tersebut !
2. Diketahui unsur ^{20}Ca , ^{31}Ga , ^{36}Kr dan ^{14}Si , urutkanlah unsur tersebut dari yang kecil ke yang besar
 - a. Jari-jari atom
 - b. energi ionisasi
 - c. afinitas elektron
 - d. keelektronegatifan



Rangkuman



Daftar Isi

Penilaian Diri 2

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jujur dan bertanggungjawab!

No.	Pertanyaan	Jawaban	
01.	Dapat menjelaskan sifat-sifat periodik unsur.	☐ Ya	☐ Tidak
02.	Dapat menjelaskan kecenderungan sifat periodik unsur dalam satu golongan.	☐ Ya	☐ Tidak
03.	Dapat menjelaskan kecenderungan sifat periodik unsur dalam satu perioda.	☐ Ya	☐ Tidak
04.	Mampu menentukan sifat jari-jari atom, energi ionisasi, afinitas elektron dan keelektronegatifan jika diketahui unsur-unsurnya.	☐ 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

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Evaluasi

01. Penggolongan unsur kimia berdsarkan kenaikan nomor massa atom dengan teori bahwa sifat unsur akan berulang pada unsur kedelapan dikemukakan oleh....

- ☐ A. A.R Newlands
- ☐ B. Henry Moseley
- ☐ C. Lothar Meyer
- ☐ D. J.W. Dobereiner
- ☐ E. Mendeleyev

02. Salah satu kelemahan penggolongan unsur dengan hukum triade adalah...

- ☐ A. unsur-unsur hanya dikelompokkan berdasarkan kemiripan sifat
- ☐ B. kenaikan nomor massa atom unsur-unsur dalam satu golongan tidak urut
- ☐ C. penggolongan triade tidak sesuai dengan urutan kenaikan nomor massa unsur dalam setiap kelompok tidak semua massaatom
- ☐ D. unsur kedua adalah rata-rata massa atom dua unsur lainnya
- ☐ E. terdapat unsur lain yang memiliki kemiripan sifat selain tiga unsur dalam astu kelompok tertentu

03. Pernyataan yang tepat mengenai tabel periodik unsur yang dibuat oleh Mendeleyev adalah...

- ☐ A. Pengelompokan unsur didasarkan pada kenaikan massa atom relatif unsur
- ☐ B. Penyusunan golongan unsur berdasarkan volume atom unsur dalam bentuk grafik
- ☐ C. Unsur-unsur yang berada pada golongan yang sama mempunyai kemiripan sifat
- ☐ D. Setiap golongan disusun berdasarkan kenaikan nomor atom dan nomor massa atom
- ☐ E. Sistem periodik unsur hanya sesuai dengan massa atom relatif rendah

04. Pernyataan berikut yang tepat mengenai sifat unsur dalam sistem periodik unsur adalah

- ☐ A. Golongan VIIA terdiri atas unsur-unsur yang membentuk molekul diatomik
- ☐ B. Semua unsur non logam terletak disebelah kiri tabel periodik unsur
- ☐ C. Semua unsur golongan IA bersifat logam dan sukar beraksi dengan unsur lain
- ☐ D. Golongan VIIIA terdiri dari unsur-unsur berwujud padat pada keadaan bebasnya
- ☐ E. Unsur-unsur golongan IVA bersifat logam dan mudah membentuk senyawa basa

05. Jari-jari atom unsur dalam satu perioda dari kiri ke kanan semakin kecil karena

- ☐ A. Massa atom unsur semakin banyak
- ☐ B. Elektron pada kulit terluar semakin besar
- ☐ C. Berada pada perioda yang sama
- ☐ D. Jumlah elektron semakin sedikit.
- ☐ E. Jumlah proton bertambah besar sedang jumlah kulit tetap

06. Pernyataan yang tepat mengenai sifat keperiodikan unsur adalah...

- ☐ A. Jari-jari atom unsur dalam satu golongan dari atas ke bawah semakin kecil
- ☐ B. Keelektronegatifan unsur dari atas ke bawah semakin besar
- ☐ C. Semakin kecil jari-jari atom unsur semakin besar energi ionisasi
- ☐ D. Semakin besar afinitas elektron suatu unsur semakin kecil keelektronegatifannya
- ☐ E. Afinitas elektron dari kiri ke kanan semakin kecil

07. Diketahui unsur-unsur dengan nomor atom dengan nomor atom berikut 8P, 11Q, 13R, 17S, 20T, 31U, dan 36V, urutan jari-jari atom atom yang benar untuk unsur dalam satu perioda dari kiri ke kanan adalah....

- ☐ A. $P > Q > R$
- ☐ B. $Q < T < V$
- ☐ C. $Q > S > P$
- ☐ D. $P < U < V$
- ☐ E. $R < S < T$

08. Perhatikan data hasil percobaan daya hantar listrik beberapa larutan pada tabel di bawah ini.

Berdasarkan tabel, jari-jari atom yang paling kecil dimiliki oleh unsur

- ☐ A. I
- ☐ B. II
- ☐ C. IV
- ☐ D. V
- ☐ E. III

Unsur	Perioda	Golongan
1	2	IIA
2	3	IVA
3	2	VIIA
4	4	IIIA
5	3	VIA

09. Diantara unsur - unsur berikut yang memiliki energi ionisasi terbesar adalah

- ☐ A. ${}^7\text{N}$
- ☐ B. ${}^{15}\text{P}$
- ☐ C. ${}^{83}\text{Bi}$
- ☐ D. ${}^{33}\text{As}$
- ☐ E. ${}^{51}\text{Sb}$

10. Di antara unsur-unsur berikut yang elektronegatif yang paling besar adalah....

- ☐ A. ${}^{13}\text{Al}$
- ☐ B. ${}^4\text{Be}$
- ☐ C. ${}^9\text{F}$
- ☐ D. ${}^7\text{N}$
- ☐ E. ${}^{16}\text{S}$

11. Atom X dengan konfigurasi elektron : 2, 8, 8, 2 mempunyai....

- ☐ A. energi ionisasi sama dengan ${}^{17}\text{Cl}$
- ☐ B. energi ionisasi lebih kecil dari ${}^{18}\text{Ar}$
- ☐ C. jari-jari atom lebih besar dari ${}^{37}\text{Rb}$
- ☐ D. afinitas elektron lebih besar dari ${}^{34}\text{Se}$
- ☐ E. elektronegatifitas lebih besar dari ${}^{16}\text{S}$

12. Terdapat dua unsur dengan konfigurasi elektron sebagai berikut.

A : 2 8 1

B : 2 8 3

Sifat periodik yang tepat untuk kedua unsur tersebut adalah...

- ☐ A. energi ionisasi unsur A lebih besar dari jari-jari unsur B
- ☐ B. afinitas elektron unsur A lebih besar dari unsur B
- ☐ C. jari-jari atom unsur A lebih besar dari unsur B
- ☐ D. keelektronegatifan unsur A lebih besar dari unsur B
- ☐ E. titik didih unsur A lebih kecil dari titik didih unsur B

13. Menurut hukum triade jika massa atom relatif unsur A 16 dan massa atom relatif C 23, maka massa relatif unsur B adalah...

- ☐ A. 25,5
- ☐ B. 17,5
- ☐ C. 19,5
- ☐ D. 21,5
- ☐ E. 22,5

14. Perbedaan sifat unsur transisi dengan unsur utama adalah...

- ☐ A. Letak periodanya
- ☐ B. Letak golonganya
- ☐ C. Sifat logamnya
- ☐ D. Massa atom unsur transisi lebih besar
- ☐ E. Massa atom unsur transisi lebih kecil

11. Jika nomor atom dalam satu golongan semakin kecil maka yang bertambah besar adalah...

- ☐ A. jari-jari atom
- ☐ B. massa atom
- ☐ C. sifat logam
- ☐ D. energi ionisasi
- ☐ E. jumlah elektron valensi



Hasil Evaluasi

Nilai	Deskripsi



Daftar Isi

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Jawaban Latihan Soal

Latihan 1

No.	Uraian Jawaban	Skor
1	Karena sistim periodik yang kali dikemukakan oleh para ahli kimia masih memiliki kekurangan dan kelemahan, dimana kekurangan ini ditemukan oleh para ahli lain yang kemudian membuat sistim periodik baru.	3
2	a. Unsur disusun menurut kenaikan massa atom relatif b. Massa atom relatif kedua rata-rata massa atom relatif unsur pertama dan unsur ketiga c. Adanya hubungan antara massa atom relatif dengan sifat-sifat unsur	2 2 2
3	Adanya kemiripan sifat diantara beberapa unsur, lalu mengelompokkannya menurut kemiripan sifat yang sama, ternyata tiap kelompok terdiri atas 3 unsur sehingga disebut triade	3
4	a. Terdiri atas lajur vertikal (golongan) dan lajur horizontal (periode). b. Golongan disusun berdasarkan kemiripan sifat, periode disusun berdasarkan kenaikan nomor atom. c. Unsur-unsur dibedakan menurut sifat logam semi logam dan non logam yang ditandai dengan perbedaan warna	2 2 2
	Jumlah skor maksimal	18

Nilai=(Jumlah Skor)/18 x100

Latihan 2

No.	Uraian Jawaban	skor
1	a. Jari-jari atom : jarak dari inti atom ke kulit terluar	3
	b. Energi ionisasi : energi yang diperlukan untuk melepaskan elektron dari suatu atom netral dalam wujud gas.	3
	c. Afinitas elektron : Besarnya energi yang dibebaskan satu atom netral dalam wujud gas	3
	d. Keelektronegatifan : Kemampuan suatu atom untuk menarik elektron sehingga membentuk ion negatif.	3
2	a. Jari-jari atom : Si, Kr, Ga, Ca	2
	b. Energi ionisasi : Ca, Ga, Kr, Si	2
	c. Afinitas elektron : Ca, Ga, Kr, Si	2
	e. Keelektronegatifan : Ca, Ga, Kr, Si	2
	Jumlah skor	20

Nilai=(Jumlah Skor)/20 x100



Daftar Isi

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI

Daftar Pustaka

Budi Utami dkk, Kimia 2, Pusat Berbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009

Erna Tri Wulandari dkk, Kimia Kelas X, Intan Pariwara, 2016

Ivan Permana, Memahami Kimia SMA/MA 2, Pusat Berbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009

Nana Sutresna, Kimia untuk SMU kelas II, Grafindo Media Pratama, Jakarta, 2002

Partana dan Wiyarsi, Mari Belajar Kimia 2, Pusat Berbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2009

Tim Masmedia, Kimia Untuk SMA Kelas X, Masmedia, 2015

Waldjinah dan Anis Dyah Rufaida, Kimia Untuk SMA Kelas X, Intan Pariwara, 2010



Daftar Isi

Tim Pengembang e-Modul
Direktorat Kurikulum - Kemdiknas RI