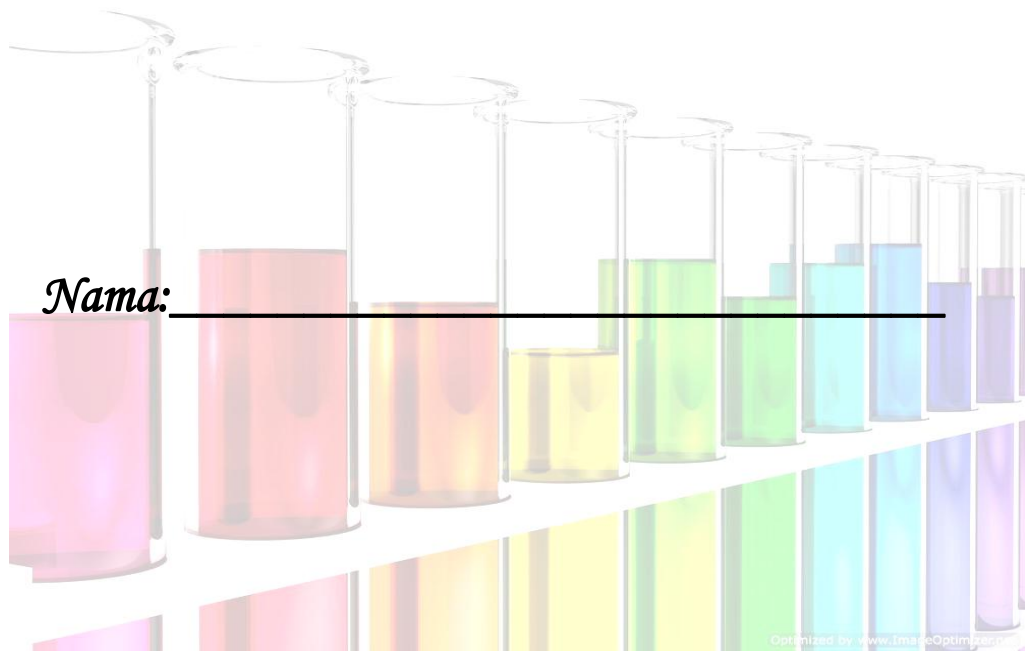


KSSM

Nota Kimia

Tingkatan 4

Bab 4 Jadual Berkala Unsur



BAB 4 JADUAL BERKALA UNSUR

4.1 Perkembangan Jadual Berkala Unsur

Antoine Lavoisier	Johann W. Dobereiner	John Newlands	Lothar Meyer	Dmitri Mendeleev	Henry Moseley
Unsur dikelaskan kpd 4 kumpulan mengikut sifat kimia yg sama	3 unsur yg sifat kimia sama diletak dlm kumpulan yg sama (triad)	Disusun mengikut pertambahan jisim atom. Hukum Oktaf	Memplot graf isi padu atom melawan jisim atom unsur.	Unsur dengan sifat kimia yg sama dlm kumpulan sama. Ruang kosong utk unsur baharu	Menyusun unsur mengikut tertib nombor proton yang menaik

4.2 Susunan Unsur dalam Jadual Berkala Unsur Modern

1. Jadual Berkala Unsur moden:

1 H Hidrogen 1																	2 He Helium 4																												
3 Li Litium 7	4 Be Berilium 9																	10 Ne Neon 20																											
11 Na Natrium 23	12 Mg Magnesium 24																	18 Ar Argon 40																											
19 K Kalium 39	20 Ca Kalsium 40	21 Sc Skandium 45	22 Ti Titanium 48	23 V Vanadium 51	24 Cr Kromium 52	25 Mn Mangan 55	26 Fe Fero 56	27 Co Kobalt 59	28 Ni Nikel 59	29 Cu Kuprum 64	30 Zn Zink 65	31 Ga Gallium 70	32 Ge Germanium 73	33 As Arsenik 75	34 Se Selenium 79	35 Br Bromin 80	36 Kr Krypton 84																												
37 Rb Rubidium 86	38 Sr Strontium 88	39 Y Itrium 89	40 Zr Zirkonium 91	41 Nb Niobium 93	42 Mo Molibdenum 96	43 Tc Teknerium 98	44 Ru Rutenium 101	45 Rh Rodium 103	46 Pd Paladium 106	47 Ag Argentum 108	48 Cd Kadmium 112	48 In Indium 115	50 Sn Stanum 119	51 Sb Antimoni 122	52 Te Telurium 128	53 I Iodin 127	54 Xe Xenon 131																												
55 Cs Sesium 133	56 Ba Barium 137	57 La Lantanum 139	72 Hf Hafnium 179	73 Ta Tantalum 181	74 W Tungsten 184	75 Re Renium 186	76 Os Osmium 190	77 Ir Iridium 192	78 Pt Platinum 195	79 Au Aurum 197	80 Hg Merkuri 201	81 Tl Thallium 204	82 Pb Plumbum 207	83 Bi Bismut 209	84 Po Polonium 210	85 At Astatin 210	86 Rn Radon 222																												
87 Fr Fransium 223	88 Ra Radium 226	89 Ac Aktinium 227	104 Unq Unnilkuadium 257	105 Unp Unnilpentium 260	106 Unh Unnilheksium 263	107 Uns Unnilseptium 266	108 Uno Unniloktium 269	109 Uue Unnilennium 272																																					
<table border="1"> <tr> <td>58 Ce Sesium 140</td> <td>59 Pr Praseodimium 141</td> <td>60 Nd Neodimium 144</td> <td>61 Pm Prometium 147</td> <td>62 Sm Samarium 150</td> <td>63 Eu Europium 152</td> <td>64 Gd Gadolium 157</td> <td>65 Tb Terbium 159</td> <td>66 Dy Disprosium 163</td> <td>67 Ho Holmium 165</td> <td>68 Er Erbium 167</td> <td>69 Tm Thulium 169</td> <td>70 Yb Iterbium 173</td> <td>71 Lu Lutetium 175</td> </tr> <tr> <td>90 Th Torium 232</td> <td>91 Pa Proaktinium 231</td> <td>92 U Uranium 238</td> <td>93 Np Neptunium 237</td> <td>94 Pu Plutonium 244</td> <td>95 Am Amerisium 243</td> <td>96 Cm Kuriom 247</td> <td>97 Bk Berkelium 247</td> <td>98 Cf Kalifornium 249</td> <td>99 Es Einsteinium 254</td> <td>100 Fm Fermium 253</td> <td>101 Md Mendelevium 256</td> <td>102 No Nobelium 254</td> <td>103 Lr Lawrensium 257</td> </tr> </table>																		58 Ce Sesium 140	59 Pr Praseodimium 141	60 Nd Neodimium 144	61 Pm Prometium 147	62 Sm Samarium 150	63 Eu Europium 152	64 Gd Gadolium 157	65 Tb Terbium 159	66 Dy Disprosium 163	67 Ho Holmium 165	68 Er Erbium 167	69 Tm Thulium 169	70 Yb Iterbium 173	71 Lu Lutetium 175	90 Th Torium 232	91 Pa Proaktinium 231	92 U Uranium 238	93 Np Neptunium 237	94 Pu Plutonium 244	95 Am Amerisium 243	96 Cm Kuriom 247	97 Bk Berkelium 247	98 Cf Kalifornium 249	99 Es Einsteinium 254	100 Fm Fermium 253	101 Md Mendelevium 256	102 No Nobelium 254	103 Lr Lawrensium 257
58 Ce Sesium 140	59 Pr Praseodimium 141	60 Nd Neodimium 144	61 Pm Prometium 147	62 Sm Samarium 150	63 Eu Europium 152	64 Gd Gadolium 157	65 Tb Terbium 159	66 Dy Disprosium 163	67 Ho Holmium 165	68 Er Erbium 167	69 Tm Thulium 169	70 Yb Iterbium 173	71 Lu Lutetium 175																																
90 Th Torium 232	91 Pa Proaktinium 231	92 U Uranium 238	93 Np Neptunium 237	94 Pu Plutonium 244	95 Am Amerisium 243	96 Cm Kuriom 247	97 Bk Berkelium 247	98 Cf Kalifornium 249	99 Es Einsteinium 254	100 Fm Fermium 253	101 Md Mendelevium 256	102 No Nobelium 254	103 Lr Lawrensium 257																																

2. Unsur dalam Jadual Berkala Unsur disusun mengikut **tertib nombor proton yang menaik**.

3. Setiap lajur dinamakan **kumpulan** (1 hingga kumpulan 18)

Kumpulan 1 = logam alkali	Kumpulan 17 = Halogen	Kumpulan 18 = Gas adi
----------------------------------	------------------------------	------------------------------

4. Setiap baris mendatar dinamakan **kala** (kala 1 hingga kala 7)

5. Bilangan **petala** yang berisi elektron menentukan kedudukan **kala**

6. Bilangan **elektron valens** dalam satu atom menentukan kedudukan **kumpulan**

Number of valence electron	Group
1	1
2	2
3	13
4	14
5	15
6	16
7	17
8	18

Atom unsur X mempunyai nombor proton 15.

Atom unsur X terletak di

Susunan elektron atom X: **2.8.5**

Bilangan elektron valens: **5** Kumpulan **15**

Bilangan petala berisi elektron: **3** Kala **3**

7. Kumpulan 3 hingga kumpulan 12 dinamakan sebagai **unsur peralihan**.

8. Unsur-unsur dalam kumpulan yang sama

- mempunyai sifat kimia yang sama (bilangan elektron valens yg sama)
- Sifat fizik berubah secara beransur-ansur apabila menurun kumpulan.

4.3 Unsur Kumpulan 18 (Gas adi)

Unsur Kumpulan 18	Formula	Nombor proton	Susunan elektron
Helium	He	2	2
Neon	Ne	10	2.8
Argon	Ar	18	2.8.8
Kripton	Kr	36	2.8.18.8
Xenon	Xe	54	2.8.18.18.8
Radon	Rn	86	2.8.18.32.18.8

Sifat fizik

1. Tidak berwarna pada suhu bilik.
2. Takat lebur dan takat didihnya rendah.
3. Tidak mengalirkan arus elektrik.
4. Tidak larut di dalam air.
- 5.

He
Ne
Ar



Takat lebur dan takat didih **meningkat** apabila menuruni Kumpulan 18.
 i) Saiz atom unsur semakin bertambah.
 ii) Daya tarikan antara atom menjadi semakin kuat
 iii) Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya ini.

Sifat Kimia

1. Semua gas adi bersifat tidak reaktif (sifat lengai) dan sangat stabil.
2. Atom Helium mempunyai susunan elektron duplet ($2e^-$),
yang lain mempunyai susunan elektron oktet ($8e^-$)
3. Atom gas adi tidak menderma, tidak menerima dan tidak berkongsi elektron dengan atom unsur lain.
4. Gas adi ialah **gas monoatom**.

Kegunaan

Helium	Diisikan ke dalam belon kaji cuaca Digunakan di dalam tangki oksigen penyelam
Neon	Digunakan di dalam lampu papan iklan
Argon	Diisikan ke dalam mentol elektrik Membekalkan atmosfera lengai dalam kerja mengimpal pada suhu yang tinggi
Kripton	Digunakan di dalam lampu denyar kilat pada kamera Digunakan di dalam laser untuk rawatan retina mata
Xenon	Digunakan di dalam lampur rumah api Digunakan dalam ubat bius
Radon	Digunakan untuk merawat kanser



4.4 Unsur dalam Kumpulan 1 (logam Alkali)

Unsur-unsur Kumpulan 1	Formula	Nombor proton	Susunan elektron
Litium	Li	3	2.1
Natrium	Na	11	2.8.1
Kalium	K	19	2.8.8.1
Rubidium	Rb	37	2.8.18.8.1
Sesium	Cs	55	2.8.18.18.8.1
Fransium	Fr	87	2.8.18.32.18.8.1

Sifat fizik

1. Logam yang lembut dan mempunyai permukaan kelabu yang berkilat
2. Logam boleh mengalirkan arus elektrik.
3. Ketumpatan rendah
4. Takat lebur & takat didih yang rendah berbanding dengan logam lain
5. Apabila menuruni Kumpulan 1, kekerasan, takat lebur & didih semakin berkurang.

Sifat kimia - logam reaktif

1. Unsur-unsur dalam Kumpulan 1 mempunyai sifat kimia yang serupa (kerana semua atom logam alkali mempunyai **1 elektron valens**)
2. Dalam tindak balas kimia, setiap atom unsur **menderma satu elektron** untuk mencapai susunan elektron oktet atau duplet yang stabil.
3. Apabila **menuruni** Kumpulan 1, tindak balas antara logam alkali dengan air menjadi **semakin reaktif**.

-

Li Na K ↓	Kereaktifan semakin bertambah apabila menuruni Kumpulan 1 i) Saiz atom unsur bertambah ii) Jarak antara nukleus dengan elektron semakin jauh iii) Daya tarikan antara nukleus dengan elektron menjadi lebih lemah iv) Atom lebih mudah melepaskan 1 elektron.
--------------------	---

Tindak balas Kimia:

Logam alkali bertindak balas dengan air	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ natrium air natrium hidroksida hidrogen gas (Larutan beralkali)	
Logam alkali bertindak balas dengan oksigen	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ natrium oksigen natrium oksida (pepejal putih)	
Logam alkali bertindak balas dengan klorin	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ natrium Klorin natrium klorida (pepejal putih)	

4.5 Unsur-unsur Kumpulan 17 (halogen)

Unsur	simbol	Nombor proton	Susunan elektron	Keadaan fizik	Kegunaan
Fluorin	F	9	2.7	Gas Kuning muda	
Klorin	Cl	17	2.8.7	Gas Kuning kehijauan	Peluntur
Bromin	Br	35	2.8.18.7	Cecair perang	Pemadam api
Iodin	I	53	2.8.18.18.7	Pepejal hitam keunguan	Disinfektan

Sifat fizik

1. Takat lebur dan takar didih yang rendah
2. Tidak mengalir elektrik
3. Warna bertambah gelap menurun kumpulan

- F ₂ Cl ₂ Br ₂	↓	Takat lebur dan takar didih bertambah apabila menurun kumpulan 17 i) Saiz molekul unsur semakin bertambah ii) Daya tarikan antara molekul semakin kuat. iii) Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya ini.
--	---	--

Sifat Kimia

1. Unsur-unsur dalam Kumpulan 17 mempunyai sifat kimia yang serupa (mempunyai **7 elektron valens**)
2. Dalam tindak balas kimia, atom halogen **menerima 1 elektron** untuk mencapai susunan elektron oktet.
3. Wujud sebagai molekul **dwiatom** (Cl₂, Br₂, I₂)

- F Cl Br	↓	Kereaktifan semakin berkurang apabila menurun kumpulan 17 i) Saiz atom unsur bertambah ii) Jarak antara nukleus dengan elektron semakin jauh iii) Daya tarikan antara nukleus dengan elektron lebih lemah iv) Atom lebih sukar untuk menerima elektron.
-----------------	---	---

Tindak balas Kimia:

Halogens bertindak balas dengan air	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HOCl}$ <p style="text-align: center;"> asid asid hidroklorik hipoklorus </p> <p>Air klorin dan bromin mempunyai sifat peluntur (Warna kertas litmus daripada biru kepada merah kepada putih)</p>
Halogens bertindak balas dengan larutan natrium hidroksida	$\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;"> natrium natrium air klorida chlorat(I) </p>
Halogens bertindak balas dengan ferum yang panas	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ <p style="text-align: center;"> Ferum(III) klorida (perang) </p>

4.6 Unsur dalam Kala 3

Apabila merentasi Kala 3,

Unsur kala 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Nombor proton	11	12	13	14	15	16	17	18
Susunan elektron	2.8.1	2.8.2	2.8.3	2.8.4	2.8.5	2.8.6	2.8.7	2.8.8

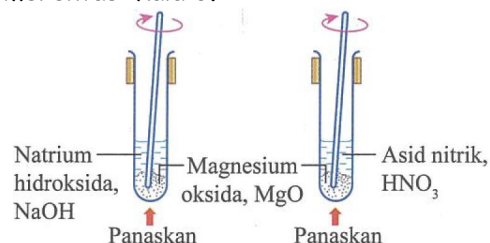
Saiz atom unsur semakin berkurang

1. Bilangan proton semakin bertambah
2. Cas positif pada nukleus semakin bertambah
3. Daya tarikan antara nukleus dan elektron semakin kuat

Sifat keelektronegatifan semakin bertambah

1. Cas positif pada nukleus bertambah
2. Saiz atom semakin kurang
3. Daya tarikan antara nukleus dan elektron semakin kuat
(Keelektronegatifan- ukuran kekuatan atom untuk menarik elektron ke arah nukleusnya)

Eksp sifat kimia oksida unsur apabila merentasi Kala 3.



Keadaan fizik

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Pepejal						Gas	

Sifat kelogaman

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Logam			Separa logam		Bukan logam		

Sifat keasidan Dan Kealkalian

Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₄ O ₁₀	SO ₂	Cl ₂ O ₇	Ar
Oksida bes		Oksida amfoterik	Oksida asid			Neutral	

4.7 UNSUR PERALIHAN

1. Unsur peralihan terletak di antara Kumpulan 2 hingga Kumpulan 13 dalam Jadual Berkala Unsur.

2. Sifat unsur peralihan:

- i) Pepejal yang berkilat
- ii) Sangat keras berbanding dengan logam dalam Kump 1 dan 2
- iii) Ketumpatan yang tinggi
- iv) Takat lebur dan takat didih yang tinggi

3. Empat ciri istimewa unsur peralihan:

- i) membentuk ion atau sebatian berwarna (Fe²⁺ hijau , Fe³⁺ perang, Cu²⁺ biru)
- ii) membentuk ion kompleks
- iii) mempunyai lebih daripada satu nombor pengoksidaan. (Fe²⁺ , Fe³⁺ ; Cu⁺ , Cu²⁺)
- iv) berfungsi sebagai mangkin
 ~ Vanadium (V) oksida: proses Sentuh
 ~ Besi : proses Haber
 ~ Nikel: Penghidrogenan alkena
 ~ Platinum : proses Ostwald (untuk menghasilkan asid nitrik, HNO₃)

Disediaikan oleh: Lee Kuan Yui