

BAB 4 JADUAL BERKALA UNSUR

4.1 Jadual Berkala Unsur

1. Jadual Berkala Unsur moden:

1 H Hidrogen 1																	2 He Helium 4						
3 Li Litium 7	4 Be Berilium 9																	5 B Boron 11	6 C Karbon 12	7 N Nitrogen 14	8 O Oksigen 16	9 F Flourin 19	10 Ne Neon 20
11 Na Natrium 23	12 Mg Magnesium 24																	13 Al Aluminium 27	14 Si Silikon 28	15 P Fosforus 31	16 S Sulfur 32	17 Cl Klorin 35	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 Ferum 56	27 Co Kobalt 59	28 Ni Nikel 59	29 Cu Kuprum 64	30 Zn Zink 65	31 Ga Galium 70	32 Ge Germanium 73	33 As Arsenik 75	34 Se Selenium 79	35 Br Bromin 80	36 Kr Kripton 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 Teknetium 98	44 Ru Rutenium 101	45 Rh Rodium 103	46 Pd Paladium 106	47 Ag Argentum 108	48 Cd Kadmium 112	49 In Indium 115	50 Sn Stannum 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	58 Hf Hafnium 179	59 Ta Tantalum 181	60 W Tungsten 184	61 Re Renyum 186	62 Os Osmium 190	63 Ir Iridium 192	64 Pt Platinum 195	65 Au Aurum 197	66 Hg Merkuri 201	67 Tl Thalium 204	68 Pb Plumbum 207	69 Bi Bismut 209	70 Po Polonium 210	71 At Astatin 210	72 Rn Radon 222						
87 Fr Fransium 223	88 Ra Radium 226	89 Ac Aktinium 227	104 Uuq Unnilkuadium 257	105 Uup Unnilpentium 260	106 Uuh Unnilheksium 263	107 Uus Unnilseptium 266	108 Uuo Unniloktium 269	109 Uue Unnilnonium 271															

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

- Dmitri Mendeleev ialah pengasas Jadual Berkala Moden.
- Henry J. G. Moseley menyusun semula unsur mengikut **tertib nombor proton yang menaik**.
- Setiap lajur dinamakan **kumpulan** (1 hingga kumpulan 18)
 Kumpulan 1 = **logam alkali**
 Kumpulan 17 = **Halogen**
 Kumpulan 18 = **Gas adi**
- Setiap baris mendatar dinamakan **kala** (kala 1 hingga kala 7)
- Bilangan **petala** yang berisi elektron menentukan kedudukan **kala**
- 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

Contoh:
 Atom unsur X mempunyai nombor proton 15.
 Atom unsur X terletak di
 Kumpulan ____
 Kala ____

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

- Unsur-unsur dalam kumpulan yang sama
 - Mempunyai sifat kimia yang sama (sama elektron valens)
 - Sifat fizik berubah secara beransur-ansur apabila menurun kumpulan.

Contoh:

Unsur	Nombor proton	Susunan elektron	Kumpulan	Kala
A	5			
B	7			
C	12			
D	19			

4.2 Unsur-unsur Kumpulan 18 (Gas adi)

Unsur-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 ialah lengai (tidak reaktif secara kimia) dan sangat stabil
2. Atom Helium mempunyai susunan elektron duplet ($2 e^-$), yang lain mempunyai susunan elektron oktet ($8 e^-$)
3. Gas adi tidak menderma, tidak menerima dan tidak berkongsi elektron.
4. Gas adi ialah **gas monoatom**.

Kegunaan

1. Helium (belon kaji cuaca, kapal udara)
2. Neon (lampu iklan dan tiub televisyen)
3. Argon (untuk mengisi mentol)

4.3 Unsur-unsur 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 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.

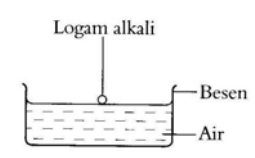
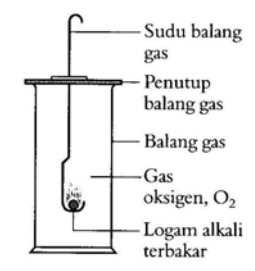
Sifat kimia – logam reaktif

1. Unsur-unsur dalam Kumpulan 1 mempunyai sifat kimia yang serupa (kerana semua 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 semakin lemah iv) Atom semakin 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	
Logam alkali bertindak balas dengan oksigen	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ natrium oksigen natrium oksida (pepeja putih)	
Logam alkali bertindak balas dengan klorin	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ natrium Klorin Natrium klorida (pepeja putih)	

4.4 Unsur-unsur Kumpulan 17 (halogen)

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

Sifat fizik

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

- F₂
Cl₂
Br₂

Takat lebur dan takar didih **semakin meningkat** 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.

Chemical properties

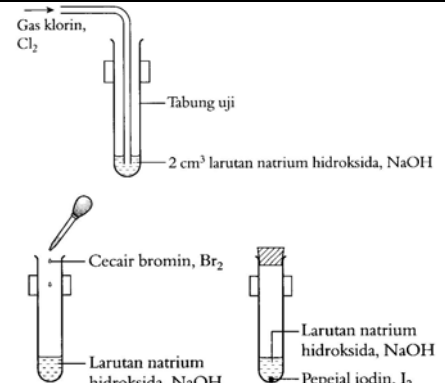
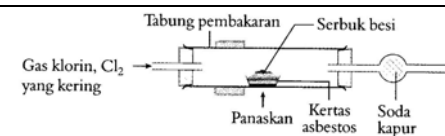
1. Unsur-unsur dalam Kumpulan 17 mempunyai sifat kimia yang serupa (kerana semua logam alkali mempunyai **7 elektron valens**)
2. Dalam tindak balas kimia, setiap atom halogen **menerima 1 elektron** untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil.
3. Wujud sebagai molekul **dwiatom** (Cl₂, Br₂, I₂)

- 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 menjadi semakin lemah
- iv) Atom **semakin 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 hidroklorik asid 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 klorida natrium chlorat(I) air</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>	

4.5 Unsur dalam Kala

Apabila merentasi Kala,

Unsur kala 3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Nombor proton	11	12	13	14	15	16	17	18
Susunan elektron								

→

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)

Keadaan fizik

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

Sifat kelogaman

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

Sifat keasidan dan Kealkalian

Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

4.6 UNSUR PERALIHAN

1. Unsur-unsur dari Kumpulan 3 hingga Kumpulan 12 dalam Jadual Berkala Unsur.

2. Empat sifat istimewa unsur peralihan:

- i) membentuk ion atau sebatian berwarna (Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{3+})
 - ii) membentuk ion kompleks
 - iii) mempunyai nombor pengoksidaan yang berbeza (Fe^{2+} , Fe^{3+} ; Cu^{1+} , Cu^{2+})
 - iv) bertindak sebagai mangkin
- ~ Vanadium (V) oksida: proses Sentuh
~ Besi : proses Haber
~ Nikel: Penghidrogenan alkena
~ Platinum : proses Ostwald