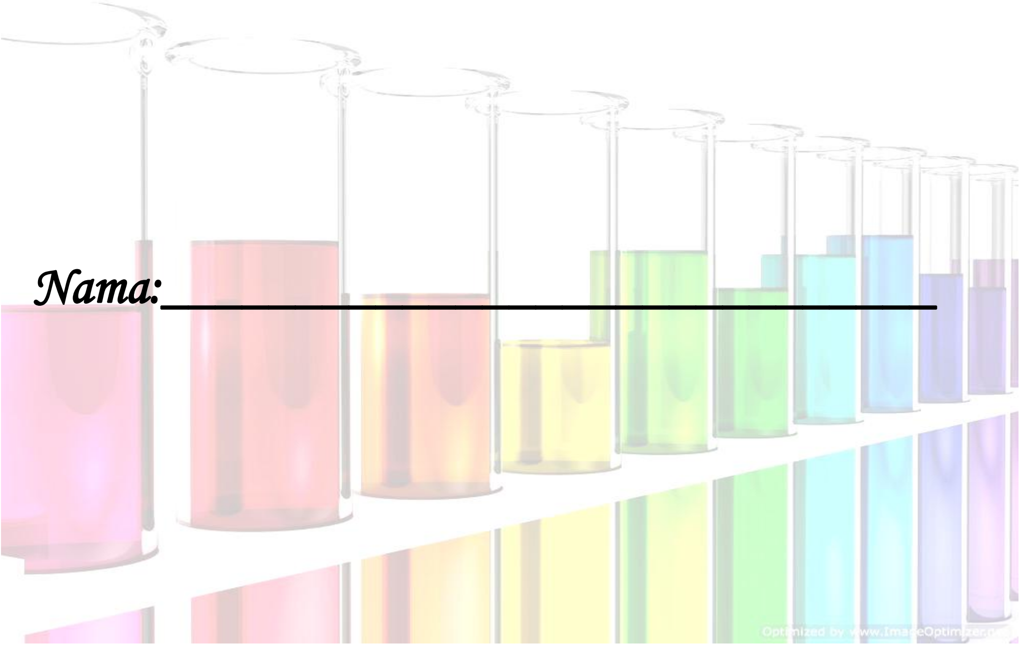
KSSM

Nota Kimia

Tingkatan 4

Bab 4 Jadual Berkala Unsur



Nama: ________________________________

Disediakan Oleh:

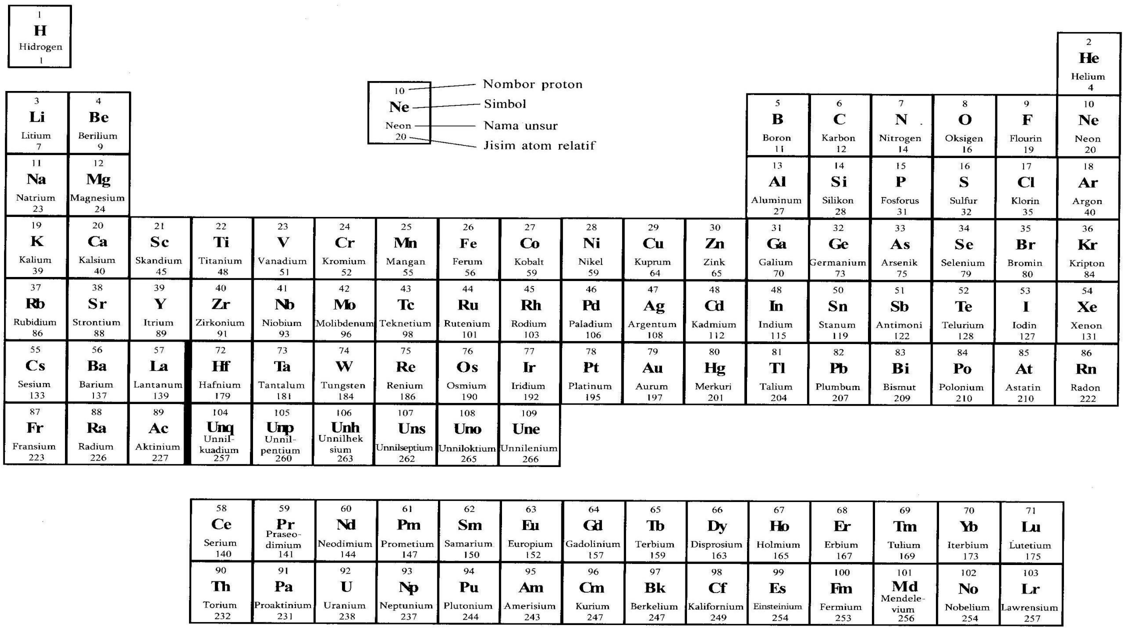
BAB 4 JADUAL BERKALA UNSUR

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 kump sama. Ruang kosong utk unsur baharu	Menyusun unsur mengikut tertib nombor proton yang menaik

4.2 Susunan Unsur dalam Jadual Berkala Unsur Moden

1. Jadual Berkala Unsur moden:



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 menuruni 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 (2 e^-),
   yang lain mempunyai susunan elektron oktet (8 e^-)
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.

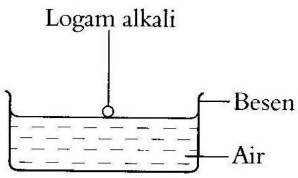
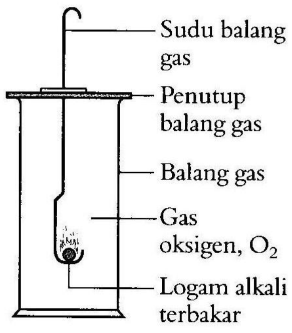
Sifat kimia – logam reaktif

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**	$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ natrium air natrium hidroksida hidrogen gas (Larutan beralkali)	
Logam alkali bertindak balas dengan **oksigen**	$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$ natrium oksigen natrium oksida (pepejal putih) $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$	
Logam alkali bertindak balas dengan **klorin**	$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$ 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 menuruni kumpulan

- F_2
  Cl_2
  Br_2
  ↓

Takat lebur dan takar didih **bertambah** apabila menuruni 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** (Cl_2, Br_2, I_2)

- F
  Cl
  Br
  ↓

Kereaktifan **semakin berkurang** apabila menuruni 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	$Cl_2 + H_2O \leftrightarrows HCl + HOCl$ HCl: asid hidroklorik; HOCl: asid hipoklorus Air klorin dan bromin mempunyai sifat peluntur (Warna kertas litmus daripada biru kepada merah kepada putih)
Halogens bertindak balas dengan larutan natirum hidroksida	$Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$ NaCl: natrium klorida; NaOCl: natrium chlorat(I); H_2O: air
Halogens bertindak balas dengan ferum yang panas	$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$ Ferum(III) klorida (perang)

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

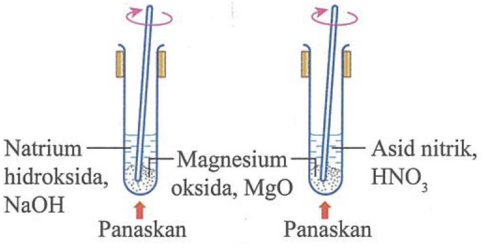
→

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_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10}	SO_2	Cl_2O_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 (Fe^{2+} hijau , Fe^{3+} perang, Cu^{2+} biru)
   - ii) membentuk ion kompleks
   - iii) mempunyai lebih daripada satu nombor pengoksidaan. (Fe^{2+} , Fe^{3+} ; Cu^{+} , Cu^{2+})
   - iv) berfungsi sebagai mangkin
   - ~ Vanadium (V) oksida: proses Sentuh
   - ~ Besi : proses Haber
   - ~ Nikel: Penghidrogenan alkena
   - ~ Platinum : proses Ostwald (untuk menghasilkan asid nitrik, HNO_3)

Disediakan oleh:Lee Kuan Yuin