

Bab 04 – Jadual Berkala Unsur

Chap. 04 – Periodic Table of Elements

- 4.1 Menganalisis Jadual Berkala Unsur
Analysing the Periodic Table of Elements
- 4.2 Menganalisis Kumpulan 18
Analysing Group 18 elements
- 4.3 Menganalisis unsur Kumpulan 1
Analysing Group 1 elements
- 4.4 Menganalisis unsur Kumpulan 17
Analysing group 17 elements
- 4.5 Menganalisis unsur dalam Kala
Analysing elements in a period
- 4.6 Memahami unsur peralihan
Understanding transition elements
- 4.7 Mensyukuri kewujudan unsur dan sebatianannya
Appreciating the existence of elements and their compounds

4.1: Menganalisis Jadual Berkala/ Analysing the Periodic Table of Elements

Senarai semak:

- menghuraikan sumbangan ahli sains dalam sejarah perkembangan Jadual Berkala Unsur
- mengenal pasti kumpulan dan kala dalam Jadual Berkala Unsur
- menyatakan prinsip asas penyusunan unsur-unsur dalam Jadual Berkala Unsur berdasarkan nombor proton
- menghubungkan susunan elektron unsur dengan kumpulan dan kala
- menerangkan kebaikan pengelasan unsur dalam Jadual Berkala Unsur
- meramalkan kumpulan dan kala unsur berdasarkan susunan elektron

Check list

- describe the contributions of scientists on the historical development of the Periodic Table
- identify groups and periods in the Periodic Table,
- state the basic principle of arranging the elements in the Periodic Table from their proton numbers,
- relate the electron arrangement of an element to its group and period,
- explain the advantages of grouping elements in the Periodic Table,
- predict the group and the period of an element based on its electron arrangement.

1. Unsur-unsur disusun dengan sistematik dalam Jadual Berkala Unsur menurut tertib pertambahan nombor proton bagi memudahkan:

Elements are arranged systematically in the Periodic Table in the order of increasing proton number which enables:

- Ahli kimia mengkaji, memahami dan mengingat sifat-sifat kimia dan fizikal semua unsur dan sebatian dalam keadaan yang tertib
Chemists to study understand and remember the chemical and physical properties of all the elements and compounds in an orderly manner.
- Sifat-sifat unsur-unsur dan sebatianannya diramalkan berdasarkan kedudukan unsur-unsur itu dalam Jadual Berkala.
Properties of elements and their compounds are predicted based on the position of elements in the Periodic Table.
- Pertalian antara unsur-unsur daripada kumpulan berbeza boleh diketahui.
Relationship between the elements from different groups can be known.

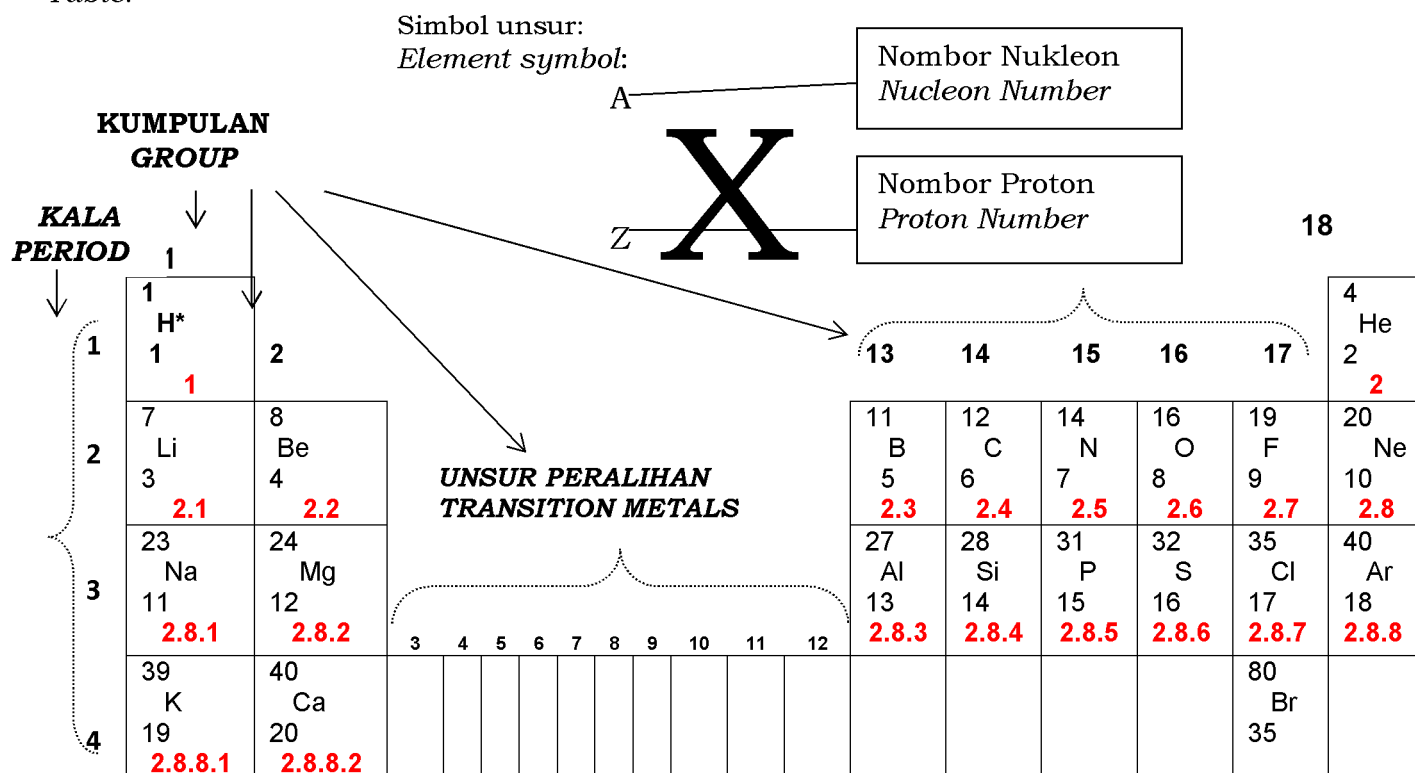
2. Sumbangan ahli sains kepada sejarah perkembangan Jadual Berkala Unsur.

Scientists contribution to the historical development of the Periodic Table

Ahli sains <i>Scientists</i>		Penemuan <i>Discoveries</i>
1	Antoine Lavoiser (1743 – 1794)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahun 1789, ahli kimia pertama yang mengelaskan bahan-bahan termasuk cahaya dan haba kepada logam dan bukan logam • Tidak berjaya kerana cahaya, haba dan beberapa sebatian lain juga dianggap sebagai unsur. • <i>In 1789, first Chemist try to classify the substance, include the light and heat into metals and non-metals.</i> • Unsuccessful because light, heat and a few other compounds were also considered as elements.
2	Johann W Dobereiner (1780 – 1849)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahun 1829, beliau membahagikan unsur-unsur kepada kumpulan mengandungi tiga unsur yang mempunyai sifat kimia yang sama. • dikenali sebagai Triad Dobereiner. • Jisim atom bagi unsur di tengah hampir sama dengan purata jisim atom bagi dua unsur yang lain setiap triad. • Sistem triad ini terhad kepada beberapa unsur sahaja. • Memberi kesedaran kepada ahli kimia bahawa sifat kimia mempunyai hubung kait dengan jisim atom bagi setiap unsur. • <i>In 1829, he divided the elements into the groups of three elements with similar chemical properties.</i> • know as Dobereiner's Triad. • <i>The atomic mass of the middle element was approximately the average atomic mass of the other two elements in each triad.</i> • <i>Triad system was confined to some elements only</i> • Lead chemists to realise that there was a relationship between the chemical properties and the atomic mass of each element.

Ahli sains Scientists	Penemuan Discoveries
3 John Newlands (1837 – 1898)	<ul style="list-style-type: none"> • Dari tahun 1864 – 1865, beliau menyusun unsur-unsur mengikut tertib jisim atom yang menaik. • Unsur-unsur dengan sifat yang serupa berulang pada setiap unsur kelapan dalam susunannya. • Dikenali sebagai Hukum Oktaf. • Gagal kerana Hukum Oktaf hanya dipatuhi oleh 17 unsur yang pertama. • Menunjukkan kewujudan corak berkala bagi sifat unsur-unsur. • <i>From 1864 – 1865, he arranged the elements in order of increasing atomic mass.</i> • <i>Elements with similar properties recurred at every eight element.</i> • <i>Know as the Law of Octaves.</i> • <i>Failure because the Law of Octaves was obeyed by the 17 first elements only</i> • <i>Shows the existence of a periodic pattern for the properties of elements.</i>
4 Lothar Meyer (1830 – 1895)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahun 1870, beliau memplot graf isi padu atom melawan jisim atom. • Menyedari bahawa unsur dengan sifat kimia yang serupa menempati kedudukan yang setara pada lengkung itu. • Beliau menunjukkan bahawa sifat unsur dapat membentuk suatu corak berkala terhadap jisim atomnya. • <i>In 1870, he plotted graph of the atomic volume against the atomic mass.</i> • <i>Realised that elements with similar chemical properties occupied equivalent positions on the curve.</i> • <i>He found that the properties of the elements formed a periodic pattern against their atomic masses.</i>
5 Dmitri Mendeleev (1834 -1907)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahun 1869, beliau menyusun unsur mengikut tertib jisim atom yang menaik dan mengelaskannya mengikut sifat kimia yang sama dalam lajur menegak. • Meninggalkan tempat kosong dalam jadualnya untuk diisi dengan unsur masih belum dijumpai. • Dapat meramalkan sifat bagi unsur yang belum diketahui. • <i>In 1869, he arranged the elements in order of increasing atomic mass and grouped them according to similar chemical properties in vertical coloum.</i> • <i>He left gaps (empty spaces) in the table to be filled by undiscovered elements.</i> • <i>He was able to predict the properties of undiscovered elements.</i>
6 Hendry J. G. Moseley (1887 – 1915)	<ul style="list-style-type: none"> • Pada tahun 1914, beliau mengkaji spektrum sinar-X bagi unsur. • Daripada eksperimennya, beliau menyimpulkan bahawa nombor proton seharusnya digunakan sebagai asas bagi perubahan berkala sifat kimia dan bukannya jisim atom • Menyusun semula unsur mengikut tertib nombor proton yang menaik dalam Jadual Berkala Unsur. Dengan ini, beliau mengesahkan kerja Mendeleev, • Jadual Berkala Unsur moden adalah berdasarkan asas yang disumbangkan oleh Henry J.G. Moseley. • <i>In 1914, he studied the X-ray spectrum of elements.</i> • <i>From experiment, he concluded that proton number should be the basic for the periodic change of chemical properties instead of the atomic mass.</i> • <i>He arranged the elements in order of increasing proton number in the Periodic Table. Thus, he confirmed the works or Mendeleev.</i> • <i>The modern Periodic Table is based on the foundation of Henry J. G Moseley.</i>

3. Jadual Berkala moden dan susunan unsur-unsur dalam Jadual Berkala Moden:
The modern periodic table and the arrangement of the elements in The Modern Periodic Table:



4. Bandingkan susunan elektron untuk setiap unsur dalam Jadual Berkala Unsur di atas.

Compare the electron arrangement for each element in above the Periodic Table of Elements.

5. Unsur-unsur dalam Jadual Berkala disusun dalam tertib **nomor proton** yang menaik.

*Elements in the Periodic Table are arranged in the order of increasing of **proton number***

6. Jadual Berkala/ *The Periodic Table:*

Dua komponen utama Jadual Berkala adalah:

Two main components of the Periodic Table are:

I. Kumpulan / *Group*

II. Kala / *Period*

7. **KUMPULAN / GROUP:**

a. Lajur **menegak** dalam Jadual Berkala disusun mengikut bilangan **elektron valens** dalam **petala terluar** dinamakan kumpulan.

*The **vertical** columns in the Periodic Table are arranged according to the number of **valence electron** in the **outermost shells** are called groups.*

b. Terdapat 18 lajur menegak, dinamakan Kumpulan 1, Kumpulan 2, Kumpulan 3 sehingga Kumpulan 18.

There are 18 vertical columns, called Group 1, Group 2, Group 3 until Group 18.

Bilangan elektron valens <i>Number of valence electron</i>	1	2	3	4	5	6	7	8 (kecuali Helium) <i>(except Helium)</i>
Kumpulan <i>Group</i>	1	2	13	14	15	16	17	18

Untuk unsur-unsur dengan 3 hingga 8 **elektron valens**, nombor kumpulan ialah: **10 + bilangan elektron valens**
*For elements with 3 to 8 **valence electron**, the group number is: **10 + number of valence electron.***

c. Nama khusus untuk kumpulan dalam Jadual Berkala:
Specific name of groups in Periodic Table:

Kumpulan <i>Group</i>	Nama <i>Name</i>
Kumpulan 1 <i>Group 1</i>	Logam Alkali <i>Alkali Metals</i>
Kumpulan 2 <i>Group 2</i>	Logam Alkali-Bumi <i>Alkali-Earth Metals</i>
Kumpulan 3 hingga 12 <i>Group 3 to 12</i>	Unsur Peralihan <i>Transition Elements</i>
Kumpulan 17 <i>Group 17</i>	Halogen <i>Halogens</i>
Kumpulan 18 <i>Group 18</i>	Gas Adi/ Nadir <i>Noble Gases</i>

d. Jenis bahan mengikut kumpulan/ *Types of substance according to the groups:*

- Unsur-unsur dalam Kumpulan **1,2 dan 13** di mana setiap unsur dengan **1,2 dan 3 elektron valens adalah logam.**
The elements of Group 1, 2 and 13 where each element with 1, 2 and 3 valence electron are metals.
- Unsur-unsur kumpulan **3 hingga 12** di mana setiap unsur ialah unsur peralihan adalah logam.
The elements of group 3 to 12 where each element is transition elements which are metals.
- Unsur-unsur kumpulan **14, 15, 16, 17 dan 18** di mana setiap unsur mempunyai **4, 5, 6, 7 dan 8** elektron valens adalah **bukan logam.**
The elements of Group 14, 15, 16, 17 and 18 where the each element has 4, 5, 6, 7 and 8 valence electrons and are non-metals.

8. KALA/ PERIOD :

a. Baris **mendatar** unsur-unsur dalam Jadual Berkala, disusun mengikut bilangan **petala** berisi **elektron** dalam sesuatu **atom** dinamakan sebagai kala.
The horizontal row of elements in the Periodic Table, arranged according to the number of shells occupied with electron in an atom is known as period.

b. Terdapat tujuh baris mendatar unsur-unsur yang dinamakan kala 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7.
There are seven horizontal rows of elements known as period 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 7.

Kala Period	Bilangan unsur Number of elements
Kala 1 <i>Period 1</i>	2 unsur <i>elements</i>
Kala 2 dan 3 <i>Period 2 and 3</i>	8 unsur <i>elements</i>
Kala 4 dan 5 <i>Period 4 and 5</i>	18 unsur <i>elements</i>
Kala 6 <i>Period 6</i>	32 unsur <i>elements</i>
Kala 7 <i>Period 7</i>	23 unsur <i>elements</i>

Aktiviti 4.1 : Lengkapkan jadual di bawah.

Activity 4.1: Complete the table below.

Unsur <i>Element</i>	Nombor proton <i>Proton number</i>	Susunan elektron <i>Electron arrangement</i>	Bilangan elektron valens <i>Number of valence electron</i>	Kumpulan <i>Group</i>	Bilangan petala <i>Number of shell</i>	Kala <i>Period</i>
H	1	1	1	1	1	1
He	2	2	2 (duplet)	18	1	1
Li	3	2.1	1	1	2	2
Be	4	2.2	2	2	2	2
B	5	2.3	3	13	2	2
C	6	2.4	4	14	2	2
N	7	2.5	5	15	2	2
O	8	2.6	6	16	2	2
F	9	2.7	7	17	2	2
Ne	10	2.8	8 (octet)	18	2	2
Na	11	2.8.1	1	1	3	3
Mg	12	2.8.2	2	2	3	3
Al	13	2.8.3	3	13	3	3

latihan/ Exercise 4.2

Unsur <i>Element</i>	Nombor nukleon <i>Nucleon number</i>	Bilangan neutron <i>Number of neutrons</i>
A	9	4
B	31	16
C	35	18
D	40	20

Nota / Note :

No. nukleon
= no. proton + no. neutron

Bil. elektron
= bil. proton
= No. proton

Nucleon no.
= proton no. + no. of neutrons

No. of electrons
= no. of protons
= Proton no.

Jawab soalan-soalan berikut berdasarkan jadual di atas.
Answer the following questions based on the above table.

a. Nombor proton atom A ialah 5 dan bilangan elektron dalam atom A ialah 5 Susunan elektron atom A ialah 2.3 dan elektron valens atom A ialah 3.

The proton number of atom A is 5 and the number of electrons in atom A is 5

The electron arrangement of atom A is 2.3 and the valence electron of atom A is 3.

b. Atom A dalam Kumpulan 13 dan Kala 3.

Atom A is in Group 13 and Period 3.

c. Atom B dalam Kumpulan 15 dan Kala 3.

Atom B is in Group 15 and Period 3.

d. Seorang pelajar menyatakan atom C berada dalam Kumpulan 17. Adakah pernyataan ini benar atau salah? Terangkan jawapan anda.

A student states that atom C is in Group 17. Is the statement true or false?

Explain your answer.

Benar. Susunan elektron atom C ialah **2.8.7**, dan elektron valens atom C ialah **7**, atom C berada dalam kumpulan 17

True. *Electron arrangement for atom C is 2.8.7, then valence electron atom C is 7, atom C is located to group 17.*

4.2: Menganalisis Unsur Kumpulan 18/ Analysing Group 18 elements

Senarai semak:

- Menyenaraikan semua unsur Kumpulan 18
- Menyatakan sifat fizik unsur Kumpulan 18 secara umum
- Menghuraikan perubahan sifat fizik unsur Kumpulan 18.
- Menghuraikan sifat lengai unsur Kumpulan 18
- Menghubunkaitkan sifat lengai unsur Kumpulan 18 dengan susunan elektronnya
- Menghubunkaitkan susunan elektron duplet dan oktet bagi unsur Kumpulan 18 dengan kestabilannya
- Menghuraikan kegunaan unsur Kumpulan 18 dalam kehidupan harian

Check list:

- list all Group 18 elements,
- state in general the physical properties of Group 18 elements,
- describe the changes in the physical properties of Group 18 elements,
- describe the inert nature of elements of Group 18,
- relate the inert nature of Group 18 elements to their electron arrangements
- relate the duplet and octet electron arrangements of Group 18 elements to their stability
- describe uses of Group 18 elements in daily life.

1. Kumpulan 18 adalah kumpulan terakhir dalam Jadual Berkala Unsur.

Group 18 is the last group in Periodic Table of elements

2. Ahli Kumpulan 18: terdiri daripada unsur-unsur:

Member of Group 18: Consist of the elements:

Unsur <i>Elements</i>	Simbol <i>Symbol</i>	No. proton <i>Proton no.</i>	Susunan elektron <i>Electron arrangement</i>	Bilangan. petala <i>Number of shells</i>
Helium <i>Helium</i>	He	2	2	1
Neon <i>Neon</i>	Ne	10	2.8	2
Argon <i>Argon</i>	Ar	18	2.8.8	3
Kripton <i>Krypton</i>	Kr	36	2.8.18.8	4
Xenon <i>Xenon</i>	Xe	54	2.8.18.18.8	5
Radon <i>Radon</i>	Ra	86	2.8.18.32.18.8	6


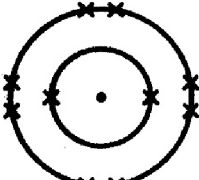
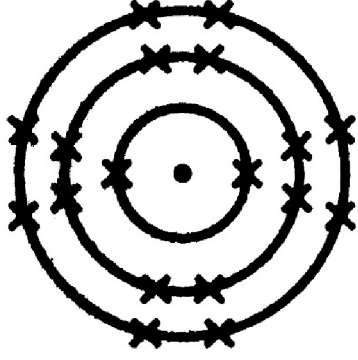
3. Sifat fizik unsur Kumpulan 18 adalah:/ *Physical property of Group 18 are:*

a. Wujud sebagai monoatom pada keadaan bilik kerana gas adi telah mencapai susunan elektron yang stabil iaitu **duplet** untuk helium dan **oktet** untuk gas adi yang lain.
*They exist as monoatoms at room condition because noble gases have attained stable electron arrangement which is **duplet** for helium and **oktet** for other elements of other noble gases.*

b. Jadi, unsur dalam Kumpulan 18 tidak perlu melepaskan, menerima atau berkongsi elektron.

So the elements in Group 18 does not have to lose, gain or share electrons.

c. Menuruni kumpulan 18 / *Going down group 18:*

Rajah Diagram	Penerangan Explanation
 <p>Helium</p>  <p>Neon</p>  <p>Argon</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Saiz atom bertambah kerana bilangan petala berisi elektron bertambah. ○ Takat lebur / takat didih adalah sangat rendah kerana atom-atom gas adi ditarik oleh daya Van der Waals yang lemah. Kurang haba diperlukan untuk mengatasi daya ini, Tetapi, takat lebur/ takat didih meningkat apabila menuruni kumpulan kerana saiz atom bertambah dan menyebabkan daya Van der Waals menjadi lebih kuat dan lebih tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya ini. ○ Ketumpatan adalah rendah dan bertambah secara beransur-ansur disebabkan pertambahan jisim yang banyak apabila menuruni kumpulan. ○ <i>The atomic size increases because of the number of shells occupied with electron increases.</i> ○ <i>The melting point/ boiling point is very low because the atoms of Noble Gases are attracted by weak Van der Waals forces. Less heat is required to overcome this force. However, the melting point/ boiling point increases going down the group because the atomic size increases causing, the Van der Waal force increase and more heat energy is required to overcome it.</i> ○ <i>The density is low and increases gradually because the mass increases greatly going down the group.</i> ○ <i>The density is low and increases gradually because the mass increases greatly going down the group</i>

CATATAN/ NOTE !!

Sifat-sifat fizik adalah/ *Physical properties are:*

- (i) Keadaan (pepejal, cecair atau gas) / *State (solid, liquid or gas);*
- (ii) Takat lebur/ didih/ *Melting/ boiling points;*
- (iii) Ketumpatan/ *density;*
- (iv) Keterlarutan dalam air atau pelarut lain/ *solubility in water or other solvent;*
- (v) Pengaliran arus elektrik/ *conductivity of electricity.*

4. Sifat Kimia Kumpulan 18/ Chemical Property of Group 18

Tiada sifat kimia untuk kumpulan 18 kerana:

There are no chemical property for group 18 because:

- (i) Helium telah mencapai susunan elektron valens duplet
Helium already achieve duplet valence electron arrangement.
- (ii) Neon, Argon, Krypton, Xenon dan Radon telah mencapai susunan elektron oktet.
Neon, Argon, Krypton, Xenon and Radon already achieve octet electron arrangement.

5. Kegunaan gas adi/ The uses of noble gases:

Gas adi <i>Noble gases</i>	Kegunaan <i>Uses</i>
Helium <i>Helium</i>	Untuk mengisi belon kaji cuaca dan kapal udara <i>To fill weather balloons and air ship</i>
Neon <i>Neon</i>	Untuk mengisi lampu neon (untuk papan pengiklanan) <i>To fill neon light (for advertisement board)</i>
Argon <i>Argon</i>	Untuk mengisi mentol <i>To fill electrical bulb</i>
Krypton <i>Krypton</i>	Untuk mengisi lampu flash fotografi <i>To fill photographic flash lamp</i>
Xenon <i>Xenon</i>	Membuat tiub elektron <i>Making electrons tube</i>
Radon <i>Radon</i>	Untuk merawat kanser <i>To treat cancer</i>

B. Uji Kefahaman Anda (Buku Teks, 65)/ Quick Review B (Text Book, 65)

1. Terangkan setiap pernyataan berikut/ Explain each of the following statements.

(a) Neon wujud sebagai gas monoatom./ Neon exists as a monoatomic gas.

1. Atom neon mempunyai susunan elektron 2.8.

2. **Elektron valens** atom neon ialah **8**.

3. Atom neon telah **mencapai susunan elektron oktet**

4. Atom neon **tidak perlu menderma, menerima atau bekongsi** elektron.

1. *Electron arrangement of neon atom is 2.8*

2. *Neon atom has **8 valence electrons***

3. *Neon atom has **achieved octet electron arrangement.***

4. *Neon atom **does not need to donate, receive or share** electrons*

(b) Gas helium digunakan dalam belon kaji cuaca tetapi bukan helium.

Helium gas is used in weather balloons but not hydrogen.

1. Atom helium mempunyai 2 elektron valens. Atom helium telah mempunyai susunan elektron oktet. Atom helium tidak reaktif. Gas helium lebih sesuai.

2. Atom hidrogen mempunyai 1 elektron valens. Atom hidrogen sangat reaktif dan tidak stabil. Boleh meletup. Gas hidrogen tidak sesuai.

1. *Helium atom has valence electron is 2. Helium atom already duplet electron arrangement. Helium atom is unreactive. Helium atom is suitable*

2. *Hydrogen atom has valence electron is 1. Hydrogen atom very reactive and not stable. Also, it can explode. Hydrogen gas is not suitable.*

(c) Gas argon digunakan dalam mentol tetapi bukan udara

Argon gas is used in light bulbs but not air.

Susunan elektron atom argon ialah 2.8.8. Elektron valens untuk atom argon ialah 8. Atom argon tidak reaktif. Udara mengandungi oksigen dan gas lain yang reaktif.

Argon atom has electron arrangement 2.8.8. Valence electron for argon atom is 8. Argon atom is unreactive. Air contains oxygen and other gas, that are reactive.

Unsur/ Element	Susunan elektron/ Electron arrangement
L	2.8
M	2.8.18.8
Q	2.8.18.32.18.8

2. Jadual di atas menunjukkan susunan elektron bagi atom unsur-unsur L, M dan Q.

Table above shows the electron arrangements of atoms of elements L, M and Q.

(a) Susun takat didih unsur-unsur ini mengikut tertib menaik. Berikan sebab bagi jawapan anda.

Arrange the elements in ascending order of boiling points. Give reasons for your answer.

1. L, M dan Q

2. **Saiz** atom Q adalah **besar**, diikuti dengan atom M dan **atom L paling kecil**.

3. **Daya tarikan antara molekul atom Q** kepada atom Q lain **lebih kuat**.

4. **Lebih banyak tenaga haba diperlukan** oleh atom Q.

5. **Daya tarikan antara molekul** atom L dan atom L yang lain adalah **lemah**.

6. Atom L **memerlukan kurang tenaga haba**.

1. L, M, Q

2. **Q atom have big size** of atom, follow by M atom and the **L atom is the smallest size**.

3. The **intermolecular force Q atom** to another Q atom is **stronger**.

4. **More heat energy required** by Q atom.

5. L atom has **weak intermolecular force** between another L atom.

6. L atom **need less heat energy**.

(b) Unsur-unsur L, M dan Q tidak reaktif secara kimia. Apakah sebabnya.

Elements L, M and Q are chemically unreactive. Why?

1. **Elektron valens** untuk L, M dan Q ialah **8** dan telah **mencapai susunan elektron oktet**.

2. L, M dan Q **tidak perlu melepas/ menderma, menerima dan berkongsi elektron** dengan unsur lain.

3. L, M dan Q tidak reaktif secara kimia

1. The **valence electron** for L, M and Q already **8**, already achieve **octet electron arrangement**.

2. L, M and Q **no need to lose / donate, receive and share electron** with other element

3. L, M and Q are chemically unreactive.

1.3 Menganalisis unsur-unsur Kumpulan 1 / *Analysing Group 1 elements*

Senarai semak:

- menyenaraikan unsur Kumpulan 1
- menyatakan sifat fizik umum litium, natrium dan kalium
- menghuraikan perubahan sifat fizik daripada litium, natrium kepada kalium
- menyenaraikan sifat kimia litium, natrium dan kalium
- menghuraikan persamaan sifat kimia litium, natrium dan kalium
- menghubungkan sifat kimia unsur Kumpulan 1 dengan susunan elektronnya
- menghuraikan perubahan kereaktifan unsur Kumpulan 1 menurun kumpulannya
- meramalkan sifat fizik dan kimia unsur-unsur lain dalam Kumpulan 1
- menyatakan langkah keselamatan dalam mengendalikan unsur Kumpulan 1.

Check list:

- list all Group 1 elements.
- state the general physical properties of lithium, sodium and potassium,
- describe changes in the physical properties from lithium to potassium,
- list the chemical properties of lithium, sodium and potassium,
- describe the similarities in chemical properties of lithium, sodium and potassium,
- relate the chemical properties of Group 1 elements to their electron arrangements,
- describe changes in reactivity of Group 1 elements down the group,
- predict physical and chemical properties of other elements in Group 1,
- state the safety precautions when handling Group 1 elements

1. Kumpulan pertama dalam Jadual Berkala Unsur.

The first group in Periodic Table of elements.

2. Dikenali juga sebagai logam Alkali. / *Also known as Alkali metals.*

3. Ahli Kumpulan 1 terdiri daripada: / *The member of Group 1 consists of:*

Unsur <i>Elements</i>	Simbol unsur <i>Symbol of element</i>	No. proton <i>Proton no.</i>	Susunan elektron <i>Electron arrangement</i>	Bil. petala <i>No. of shells</i>
Litium <i>Lithium</i>	Li	3	2.1	2
Natrium <i>Sodium</i>	Na	11	2.8.1	3
Kalium <i>Potassium</i>	K	19	2.8.8.1	4
Rubidium <i>Rubidium</i>	Rb	37	2.8.18.8.1	5
Sesium <i>Caesium</i>	Cs	55	2.8.18.18.8.1	6
Fransium <i>Francium</i>	Fr	87	2.8.18.32.18.8.1	7

4. Sifat fizik unsur Kumpulan 1 / *Physical property of Group 1:*

a. Pepejal kelabu dengan permukaan berkilat / *Grey solid with shiny surface.*

b. Lembut dan ketumpatan lebih rendah berbanding dengan logam lain.

Softer and the density is lower compared to other metals.

c. Takat lebur / didih rendah berbanding logam lain.

Low melting/ boiling points compared to other metals.

5. Perubahan dalam sifat fizik menurun kumpulannya:

Change in the physical properties going down the group:

a. Saiz atom bertambah disebabkan bilangan petala berisi elektron bertambah.

The atomic size increases because the number of shells occupies electron increases.

b. Ketumpatan bertambah kerana pertambahan jisim lebih cepat berbanding pertambahan jejari.

The density increases because mass increases, faster than the increase in radius.

c. Takat lebur / didih berkurang kerana saiz atom bertambah, ikatan logam berkurangan.

The melting / boiling points decrease because when the atomic size increases, the metal bonds decreases.

6. Sifat Kimia Kumpulan 1 / *Chemical Property of Group 1:*

a. Mempunyai satu elektron valens, susunan elektron stabil dicapai dengan melepaskan satu elektron valens.

Has one valence electron, the stable electron arrangement is attained by losing one valence electron.

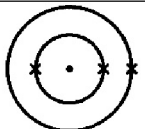
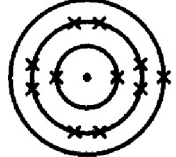
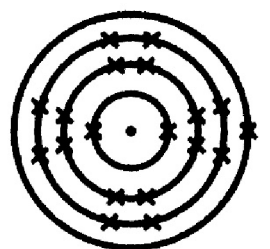


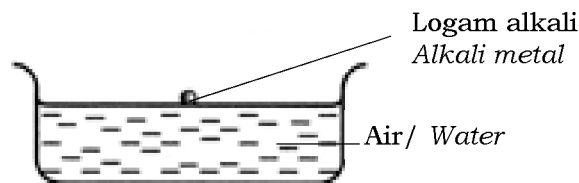
b. Semua unsur dalam Kumpulan 1 mempunyai sifat kimia yang sama kerana semua atom dalam Kumpulan 1 mempunyai 1 elektron valens untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil dengan menderma elektron valensnya untuk membentuk ion yang bercas positif.

All elements in Group 1 have similar chemical properties because all atom in Group 1 have 1 valence electron to attain the stable octet arrangement by donating its valence electron to form a positive charged ion.

c. Kereaktifan logam alkali bertambah apabila menuruni kumpulan. Penerangan:

The reactivity of alkali metals increases as the go down the group. Explanation:

Rajah/ Diagram	Penerangan/ Explanation
 <p>Litium <i>Lithium</i></p>	<p>Atom-atom logam Kumpulan 1 mencapai susunan elektron stabil gas adi dengan melepaskan satu elektron valens untuk membentuk ion yang bercas +1.</p> <p><i>The metal atoms of Group 1 attained a stable electron arrangement of noble gases by losing one valence electron to form a +1 charged ion.</i></p>
 <p>Natrium/ Sodium</p>	<p>Kereaktifan logam Kumpulan 1 bergantung kepada kehilangan elektron; lebih senang elektron dilepaskan lebih reaktif logam itu.</p> <p><i>The metal reactivity of Group 1 depends on the ease for atoms to lose electron; the easier to lose electron the more reactive the metal.</i></p>
 <p>Kalium Potassium</p>	<p>Menuruni Kumpulan 1, bilangan petala bertambah, jejari atom bertambah dan elektron tunggal pada petala paling luar lebih jauh dari nukleus. Daya tarikan antara nukleus dan menjadi makin lemah dan semakin mudah melepaskan elektron valens tunggal ini. Kereaktifan bertambah</p> <p>Going down Group 1, the number of shells increases, the atomic radius increases and the single electron in the outermost shell gets further from the nucleus. The attraction between the nucleus and the valence electron gets weaker, the valence electron is loosely pulled and the electron is easier to be donated. Reactivity increases.</p>

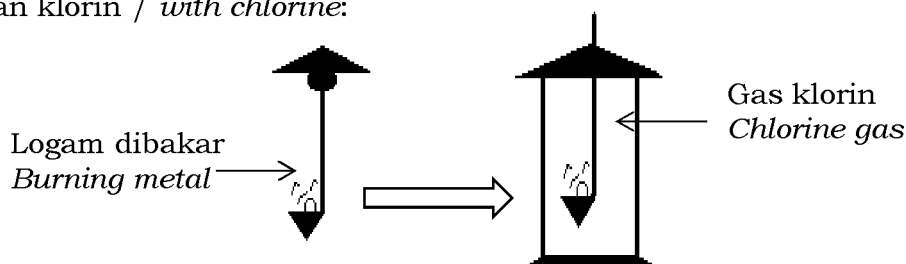
7. Tindak balas kimia Kumpulan 1/ *The chemical reaction for Group 1:*a. Dengan air/ *With water*

Unsur <i>Elements</i>	Pemerhatian <i>Observations</i>	Persamaan tindak balas <i>Reaction equations</i>
Litium <i>Lithium</i> Li	Litium bergerak <u>perlahan</u> pada permukaan air. Larutan tidak berwarna yang terbentuk menukar kertas litmus merah kepada biru. <i>Lithium moves <u>slowly</u> on the water surface. The colourless solution formed turns red litmus paper to blue.</i>	$2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2$
Natrium <i>Sodium</i> Na	Natrium bergerak <u>pantas</u> pada permukaan air dan menghasilkan nyalaan kuning. Larutan tidak berwarna yang terbentuk menukar kertas litmus merah kepada biru. <i>Sodium moves <u>quickly</u> on the water surface and produce yellow flame. The colourless solution formed turns red litmus paper to blue.</i>	$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
Kalium <i>Potassium</i> K	Kalium bergerak <u>sangat pantas</u> pada permukaan air dan menghasilkan nyalaan kuning. Larutan tidak berwarna yang terbentuk menukar kertas litmus merah kepada biru. <i>Potassium moves <u>very quickly</u> on the water surface and produce yellow flame. The colourless solution formed turns red litmus paper to blue.</i>	$2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2$

Persamaan kimia umum untuk tindak balas: $2\text{X} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{XOH} + \text{H}_2$

General equation for the reaction:

b. dengan klorin / with chlorine:



Unsur Elements	Pemerhatian Observations	Persamaan tindak balas Reaction equations
Litium Lithium Li	Litium terbakar <u>perlahan-lahan</u> dengan nyalaan merah. Pepejal putih terhasil. <i>Lithium burns <u>slowly</u> with a red flame. White solid is produced.</i>	$2\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{LiCl}$
Natrium Sodium Na	Natrium terbakar dengan nyalaan kuning yang <u>terang</u> . Pepejal putih terhasil. <i>Sodium burns <u>brightly</u> with a yellow flame. White solid is produced.</i>	$2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$
Kalium Potassium K	Kalium terbakar dengan nyalaan ungu yang <u>sangat terang</u> . Pepejal putih terhasil. <i>Potassium burns <u>very brightly</u> with a purple flame. White solid is produced.</i>	$2\text{K} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl}$

Persamaan Umum / General equation: $2\text{X} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{XCl}$

X ialah unsur logam Kumpulan 1 / X is a metal element of Group 1

c. dengan oksigen / with oxygen

(susunan radas sama seperti klorin / arrangement of apparatus is similar as chlorine)


Unsur Elements	Pemerhatian Observations	Persamaan tindak balas Reaction equations
Litium Lithium Li	Litium terbakar <u>perlahan-lahan</u> dengan nyalaan merah. Pepejal putih terhasil. Larut dalam air. Menukarkan kertas litmus merah kepada biru. <i>Lithium burn <u>slowly</u> with a red flame. White solid is produced. Dissolve in water. Change the red litmus paper to blue colour</i>	$4\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Li}_2\text{O}$ $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH}$
Natrium Sodium Na	Natrium terbakar dengan nyalaan kuning yang <u>terang</u> . Pepejal putih terhasil. Larut dalam air. Menukarkan kertas litmus merah kepada biru. <i>Sodium burn <u>brightly</u> with a yellow flame. White solid is produced. Dissolve in water. Change the red litmus paper to blue colour</i>	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$
Kalium Potassium K	Kalium terbakar dengan nyalaan ungu yang <u>sangat terang</u> . Pepejal putih terhasil. Larut dalam air. Menukarkan kertas litmus merah kepada biru. <i>Potassium burn <u>very brightly</u> with a purple flame. White solid is produced. Dissolve in water. Change the red litmus paper to blue colour</i>	$4\text{K} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}$ $\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH}$

$4\text{X} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{X}_2\text{O}$ (bakar dalam oksigen / burn in oxygen)

$\text{X}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{XOH}$ (larut dalam air / dissolve in water)

Kesimpulan/ Conclusion:Menuruni Kumpulan 1/ *Going down Group 1:*

Li Na K Rb


 Kereaktifan bertambah
Increase in reactivity

8. Langkah keselamatan dalam mengendalikan unsur Kumpulan 1.

Safety precautions in handling Group 1 elements.

a. Semua logam alkali sangat reaktif. Litium, natrium dan kalium mesti disimpan di dalam botol yang mengandungi minyak parafin.

*All alkali metals are extremely reactive. Lithium, sodium and potassium must be stored in paraffin oil in bottles.*b. Langkah-langkah keselamatan mesti diambil semasa mengendali unsur-unsur Kumpulan 1. Jangan memegang logam alkali dengan tangan. Gunakan forsep apabila mengambil logam alkali dan memakai cermin mata keselamatan dan sarung tangan.
Safety precautions must be taken when handling alkali metals. Do not hold alkali metals with bare hands. Use forceps to take them and remember to wear safety goggles and gloves.

c. Apabila menjalankan eksperimen, pastikan hanya seketul logam alkali bersaiz kecil digunakan.

*When conducting experiments, make sure that only a small piece of alkali metal is used.***2.2 Menganalisis unsur-unsur Kumpulan 17/ Analysing group 17 elements**

Senarai semak:

- menyenaraikan unsur Kumpulan 17
- menyatakan sifat fizik umum klorin, bromin dan iodin
- menghuraikan perubahan sifat fizik dari klorin ke iodin
- menyenaraikan sifat kimia klorin, bromin dan iodin
- menghuraikan persamaan sifat kimia klorin, bromin dan iodin
- menghubungkan sifat kimia unsur Kumpulan 17 dengan susunan elektron
- menghuraikan perubahan kereaktifan unsur Kumpulan 17 menuruni kumpulan
- meramalkan sifat fizik dan kimia unsur-unsur lain dalam Kumpulan 17
- menyatakan langkah-langkah keselamatan dalam mengendalikan unsur Kumpulan 17.

Check list:

- list all Group 17 elements,
- state the general physical properties of chlorine, bromine and iodine,
- describe changes in the physical properties from chlorine to iodine,
- list the chemical properties of chlorine, bromine and iodine,
- describe the similarities in chemical properties of chlorine, bromine and iodine,
- relate the chemical properties of Group 17 elements with their electron arrangements,
- describe changes in reactivity of Group 17 elements down the group,
- predict physical and chemical properties of other elements in Group 17,
- state the safety precautions when handling Group 17 elements.

1. Kumpulan kedua terakhir dalam Jadual Berkala Unsur.

The second last group in the Periodic Table of elements.

2. Dikenali sebagai Halogen

Also known as Halogen.

3. Ahli Kumpulan 17 terdiri daripada / *The member of Group 17 consists of:*

Unsur <i>Elements</i>	Simbol unsur <i>Symbol of element</i>	No. proton <i>Proton number</i>	Susunan elektron <i>Electron arrangement</i>	Bil. petala <i>No. of shells</i>
Fluorin <i>Fluorine</i>	F	9	2.7	2
Klorin <i>Chlorine</i>	Cl	17	2.8.7	3
Bromin <i>Bromine</i>	Br	35	2.8.18.7	4
Iodin <i>Iodine</i>	I	53	2.8.18.18.7	5
Astatin <i>Astatine</i>	As	85	2.8.18.32.18.7	6

4. Sifat fizik Kumpulan 17 / *Physical properties of Group 17:*

a. Tidak boleh mengalirkan arus elektrik dalam semua keadaan. (Pepejal, cecair atau gas).
Cannot conduct electricity in all state. (Solid, liquid or gas)

b. Tidak boleh mengalirkan haba. / *Cannot conduct heat.*

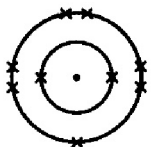
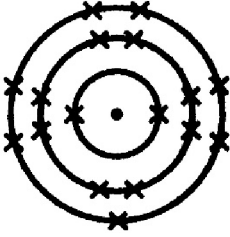
c. Fluorin dan klorin wujud sebagai gas (molekul F₂, Cl₂). Bromin wujud sebagai cecair, iodin dan astatin sebagai pepejal.
Fluorine and chlorine exist as a gas (molecule F₂, Cl₂), Bromine exist as liquid, Iodine and astatine as solid.

d. Takat lebur dan didih rendah / *Low boiling and melting point.*

e. Tidak larut dalam air / *Insoluble in water.*

5. Perubahan dalam sifat fizik menuruni kumpulan:

The changes in physical properties going down the group:

Rajah/ <i>Diagram</i>	Penerangan/ <i>Explanation</i>
 <p>Fluorin <i>Fluorin</i></p>	Keadaan fizikal berubah daripada gas (F₂, Cl₂) kepada cecair (Br₂) dan pepejal (I₂) <i>Physical properties changed from gas (F₂, Cl₂) to liquid (Br₂) and solid (I₂)</i>
 <p>Klorin <i>Chlorine</i></p>	Saiz atom bertambah menuruni kumpulan kerana pertambahan dalam bilangan petala berisi elektron . <i>The atomic size increases going down the group because of the increasing in number of shells occupied with electrons.</i>
	Ketumpatan rendah dan bertambah apabila menuruni kumpulan. Takat lebur dan didih rendah kerana molekul-molekul ditarik oleh daya Van der Waals yang lemah, sedikit tenaga haba diperlukan untuk mengatasinya. Takat lebur dan didih bertambah menuruni kumpulan kerana saiz atom bertambah dan menyebabkan daya antara molekul/Van der Waals bertambah kuat. Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya itu. <i>The density is low and increases as going down the group. The melting and boiling points are low because the molecules are pulled by the weak Van der Waals force, and little heat energy is required to overcome it. However, the melting/ boiling point increase as going down the group because the increases in atomic size cause a stronger intermolecular force/ Van der Waals. More heat energy is required to overcome these forces.</i>

Nota: Warna unsur **semakin gelap** apabila menuruni kumpulan:

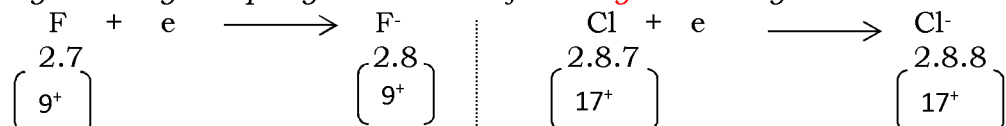
Fluorin (kuning muda), Klorin (kuning kehijauan), Bromin (perang) dan Iodin (hitam keunguan)

Note: The colour of the elements becomes **more darker** going down the group: Fluorine (light yellow), Chlorine (greenish yellow), Bromine (brown) and Iodine (purplish black).

6. Sifat kimia Kumpulan 17 / Chemical properties of Group 17.

a. Semua **atom** unsur-unsur Kumpulan 17 mempunyai **7** elektron valens dan mencapai susunan elektron stabil dengan menerima **1** elektron untuk membentuk ion yang bercas **negatif**

All **atoms** of elements Group 17 have **7** valence electron and attain a stable electron arrangement by accepting **1** electron to form **negative** charged ions:

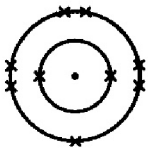
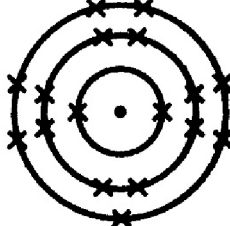


Sifat kimia semua unsur adalah **sama** kerana bilangan elektron valens adalah sama dah mencapai susunan seperti gas adi dengan cara yang sama.

Chemical properties of all elements are **same** because the number of valence electrons are the same and attain the noble gas arrangement in a similar way.

b. **Kereaktifan halogen** berkurangan apabila menuruni kumpulan.

Reactivity of halogens decreases as going down the group.

Rajah/ Diagram	Penerangan/ Explanation
 <p>Fluorin Flourin</p>	<p>Semua atom Kumpulan 17 mempunyai tujuh elektron valens dan mencapai susunan gas adi yang stabil dengan menerima satu elektron untuk membentuk ion bercas -1 atau melalui perkongsian elektron.</p> <p>Kereaktifan unsur-unsur Kumpulan 17 bergantung kepada kecenderungan menerima elektron. Menuruni Kumpulan 17, bilangan petala bertambah dan jejari atom bertambah. Petala luar menjadi lebih jauh daripada nukleus. Tarikan nukleus dengan elektron-elektron menjadi lemah. Kekuatan atom halogen untuk menarik elektron berkurangan daripada fluorin kepada astatin (keelektronegatifan berkurangan).</p> <p>Wujud sebagai molekul dwiatom (2 atom unsur berkongsi sepasang elektron valens) untuk mencapai kestabilan susunan elektron oktet.</p>
 <p>Klorin Chlorine</p>	<p>All the atoms of Group 17 have seven valence electrons and attain a stable Noble Gas electron arrangement by accepting one electron to form -1 ion charge or by sharing a pair of electrons.</p> <p>The reactivity of the elements in Group 17 depends on easier atom accepts electron. Going down Group 17, the number of shells increases, the atomic radius increases. Outer shell became further/ far away from the nucleus. The nucleus attraction on the other electrons becomes weaker. The strength of halogen atom to pull electron decreases from fluorine to astatine (electronegativity decreases)</p> <p>Exists as diatomic molecules (2 atoms of elements sharing a pair of valence electron) to attain an octet electron arrangement stability</p>

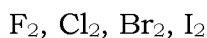
7. Tindak balas kimia unsur-unsur Kumpulan 17:

Chemical reaction of Group 17 elements:

(i). Dengan air / *With water*

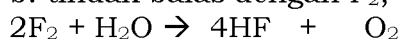
a. Keterlarutan (Kereaktifan berkurang menurunni Kumpulan 17)

Solubility (The reactivity of reaction decreases going down Group 17)



kereaktifan berkurang / *reactivity decreases*

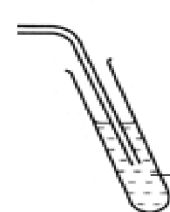
b. tindak balas dengan F₂, Cl₂/ *reaction with F₂, Cl₂:*



Asid hidroklorik
Hydrochloric acid

Asid hipoklorus
Hypochlorous acid

F₂ / Cl₂

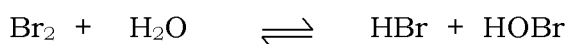


Air / *Water*

c. tindak balas dengan bromin / *reaction with bromine:*

goncang bromin dengan air , larutan perang dihasilkan

shake bromine water with water, a brown solution is formed.



d. tindak balas dengan iodin / *reaction with iodine.*

sukar untuk dilarutkan, mesti digoncang kuat/ panaskan

difficult to dissolve, *must shake hard/ heat*



(ii) Dengan natrium hidroksida, NaOH/ *With sodium hydroxide, NaOH:*



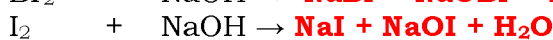
(Susunan radas, sama dengan eksperimen tindak balas dengan air):

(The arrangement of apparatus is similar to the experiment on the reaction with water):

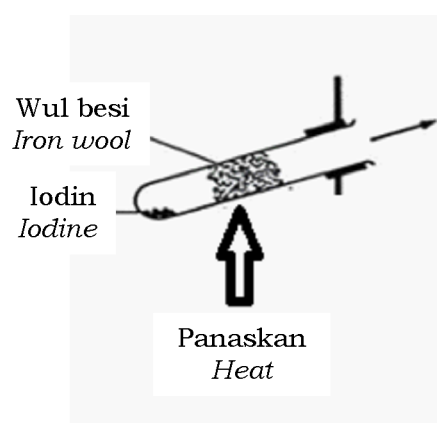
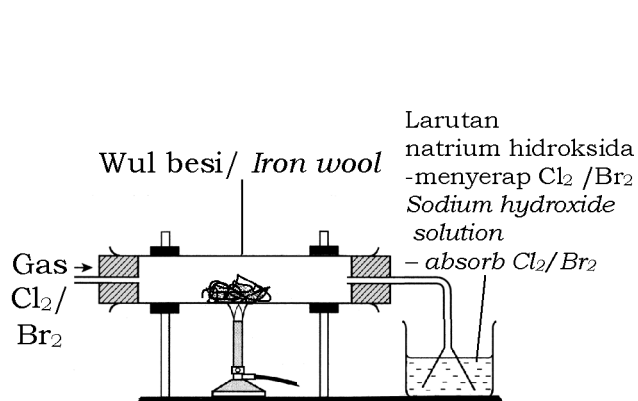
Lengkapkan:



Complete the following:



(ii) Dengan ferum (besi, Fe)/ *With iron (Fe) :*



Halogen <i>Halogens</i>	Pemerhatian <i>Observations</i>	Persamaan <i>Equations</i>
Klorin <i>Chlorine</i>	Wul besi terbakar dengan sangat terang dan membentuk pepejal perang apabila sejuk. <i>Iron wool burns brightly and forms a brown solid when cooled.</i>	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ besi (III) klorida <i>iron(III) chloride</i>
Bromin <i>Bromine</i>	Wul besi berbara dengan terang dan membentuk pepejal perang apabila sejuk. <i>Iron wool glows brightly and forms a brown solid when cooled.</i>	$2\text{Fe} + 3\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{FeBr}_3$ besi (III) bromida <i>iron (III) bromide</i>
Iodin <i>Iodine</i>	Wul besi berbara dengan perlahan dan membentuk pepejal perang apabila sejuk. <i>Iron wool glows slowly and forms a brown solid when cooled.</i>	$2\text{Fe} + 3\text{I}_2 \rightarrow 2\text{FeI}_3$ besi (III) iodida <i>iron (III) iodide</i>

Persamaan umum / *General equation*: $2\text{Fe} + \text{X}_2 \rightarrow 2\text{FeX}_3$
 X_2 mewakili sebarang halogen / X_2 represents any halogen (**Cl₂, Br₂ or I₂**)

Kesimpulan/ *Conclusion*:

Eksperimen (i), (ii) dan (iii) menunjukkan bahawa semua halogen mempunyai sifat kimia yang **sama** tetapi **kereaktifannya berkurang** apabila menurun kumpulan.

*Experiments (i), (ii) and (iii) show that all halogens have **same** chemical properties but their **reactivity decreases** going down the group*

4.5 Menganalisis unsur-unsur dalam kala/ *Analysing elements in a period*

Senarai semak :

- menyenaraikan unsur Kala 3
- menulis susunan elektron unsur Kala 3
- menghuraikan perubahan sifat unsur apabila merentas Kala 3
- menyatakan perubahan sifat oksida unsur apabila merentas Kala 3
- meramalkan perubahan sifat unsur apabila merentas Kala 2
- menghuraikan kegunaan semi logam

Check list:

- list all elements in Period 3.
- Write the electron arrangements of all elements in Period 3.
- Describe changes in the properties of elements across Period 3.
- State changes in the properties of the oxides of elements across period 3.
- Predict changes in the properties of elements across Period 2.
- Describe uses of semi-metals.

1. Baris mendatar dalam jadual berkala.

Horizontal rows in the periodic table.

2. Terdapat 7 kala dinamakan sebagai kala 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

There are 7 periods known as period 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

3. Nombor kala sesuatu unsur mewakili bilangan **petala berisi elektron** pada setiap unsur.

*The period number of an element represents the number of **shell fill with electrons** each element has.*

4. Contoh 1/ Example 1:

Unsur <i>Element</i>	No. Proton <i>Proton No.</i>	Susunan elektron <i>Electron arrangement</i>	Bilangan kala <i>No. of period</i>	Kala <i>Period</i>
Li	3	2.1	2	2
Na	11	2.8.1	3	3
K	19	2.8.8.1	4	4

5. Unsur-unsur Kala 3/ Period 3 elements:

Unsur / Element	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
No. proton <i>Proton No.</i>	11	12	13	14	15	16	17	18
Susunan elektron <i>Electron arrangement</i>	2.8.1	2.8.2	2.8.3	2.8.4	2.8.5	2.8.6	2.8.7	2.8.8
Cas nukleus (bilangan proton) <i>Nucleus charge (number of protons)</i>	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+17	+18
Jejari (pm) <i>Radius (pm)</i>	166	141	121	111	107	105	102	106

6. Sifat fizik unsur-unsur kala 3. / Physical property of elements in period 3.

a. Sifat fizik berubah merentas kala (dari kiri ke kanan).
The physical changes across the period (from left to right)

(i). Jejari dan saiz atom unsur semakin berkurang. Ini disebabkan semua atom unsur mempunyai bilangan petala yang berisi elektron adalah **3**.
Atomic radius and size decreases. This is because all the atoms of elements have 3 shells occupied with electron.

(ii). Nombor proton bertambah sebanyak satu unit dari satu unit unsur ke satu unsur yang berikutnya.
The proton number increases by one unit from one element to the next element.

(iii). Pertambahan nombor proton menyebabkan bilangan cas **positif** dalam nukleus bertambah. Daya tarikan oleh nukleus terhadap elektron valens semakin **kuat** Jejari atom unsur **berkurang**.
Increases in proton number causes the number of positive charge in the nucleus to increase. Nuclei attraction on the valence electrons increases. The atomic radius of elements decreases.

b. Keelektronegatifan bertambah / *Electronegativity increases:*

Keelektronegatifan ialah kekuatan suatu atom dalam molekul menarik **elektron** ke arah nukleusnya. Jejari atom semakin **berkurang** disebabkan daya tarikan nukleus terhadap elektron valens semakin **kuat** Kekuatan nukleus untuk menarik elektron juga **bertambah**.

Electronegativity is the strength of an atom in a molecule to attract electron towards its nucleus. The atomic radius decreases due to the strong nuclei attraction on the valence electron. The strength of nucleus to attract electrons also increases.

c. Keadaan fizik / Physical state:

Keadaan fizik unsur-unsur dalam suatu kala berubah dari pepejal kepada gas dari kiri ke kanan.

The physical state of elements in a period changes from solid to gas, from left to right.

d. Sifat kelogaman iaitu logam, semi logam dan bukan logam merentasi kala dari kiri ke kanan: Sifat kelogaman semakin berkurang merentasi kala.

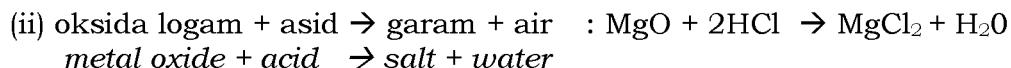
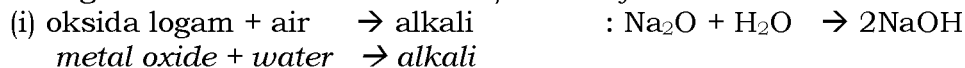
Metallic properties are Metallic, semi-metal and non-metal properties across the period from the left to right: Metallic properties decreases across a period

Contoh / Example:

Kala 3 : <i>Period</i> Na, Mg, Al ↓ Logam <i>Metal</i>	Si ↓ Separuh logam <i>Semi-metal</i>	P, S, Cl, Ar ↓ Bukan logam <i>Non metal</i>
Konduktor elektrik yang baik. Kekonduksian berkurangan dengan pertambahan suhu. <i>Good conductor of electricity. The conductivity decreases with the increase in temperature</i>	Konduktor elektrik yang lemah tetapi bertambah apabila suhu meningkat. Kegunaan: semikonduktor <i>Weak electrical conductivity but increases as the temperature rises.</i>	Tidak boleh mengkonduksi elektrik. <i>Cannot conduct electricity</i>

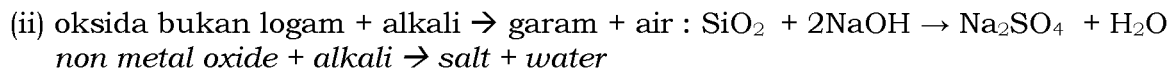
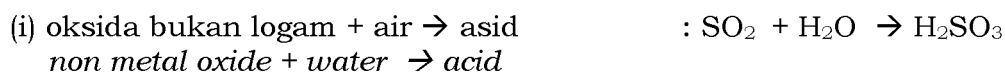
7. Perubahan dalam sifat kimia / *Changes in the chemical properties*

a. Logam membentuk oksida bes / *Metals form basic oxides*



b. Bukan logam biasanya membentuk oksida asid:

Non-metals usually form acidic oxide:

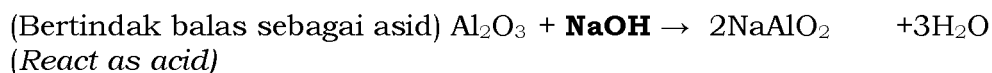
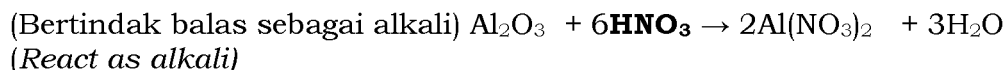


c. Unsur aluminium yang terletak antara logam dan bukan logam mempunyai sifat amfoterik.

Aluminium element that is located between metals and non-metals has amphoteric properties

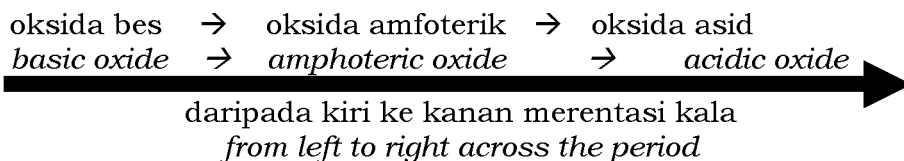
(i) Oksida amfoterik akan bertindak balas dengan kedua-dua asid dan alkali untuk membentuk garam dan air.

Amphoteric oxide will react both acid and alkali to form salt and water.



8. Sifat kimia unsur-unsur dalam kala 3 / *Chemical properties of elements in period 3*

a. oksida unsur-unsur berubah daripada / *oxides of elements change from:*



Secara ringkas / In brief:

Unsur / <i>Element</i>	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Sifat kelogaman (daripada aspek kekonduksian elektrik) <i>Metallic properties (from the aspect of electrical conductivity)</i>	logam metal		separuh logam semi-metal	bukan logam non metal				
Sifat kimia oksida (daripada aspek tindak balas dengan asid dan alkali) <i>Chemical properties of oxides (from the aspect of reaction with acid and alkali)</i>	oksida bes <i>basic oxide</i>	oksida amfoterik <i>amphoteric oxide</i>	oksida asid <i>acidic oxide</i>					

4.6 Memahami unsur-unsur peralihan / *Understanding transition elements*

Senarai semak:

- Mengenal pasti kedudukan unsur peralihan dalam Jadual Berkala Unsur
- Memberi contoh unsur peralihan
- Menghuraikan sifat unsur peralihan
- Menyatakan kegunaan unsur peralihan dalam industri

A student is able to:

- Identify the position of transition elements in the Periodic Table
- Give example of transition elements
- Describe properties of transition elements
- State uses of transition elements in industries.

1. Terletak antara Kumpulan 2 dan 13. Contoh Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Fe, Ni, Cu, dan Zn.
Situated between Group 2 and 13. Example Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Fe, Ni, Cu, and Zn.

2. Menunjukkan **sifat kelogaman** seperti berkilat, mengkonduksi elektrik dan haba, mulur, kekuatan tegangan tinggi, takat lebur dan ketumpatan tinggi.
*Show **metallic properties** like shiny, conducts heat and electricity, malleable, high tensile strength, high melting point and density.*

3. Ciri-ciri istimewa / *Special characteristics:*

(i) Membentuk ion-ion berwarna / *Form coloured ions:*

Contoh / *Example:*

- Ferum(III) klorida – Perang / *Iron(III) Chloride – Brown*
- Ferum(II) klorida – Hijau / *Iron(II) Chloride – Green*
- Kuprum (II) sulfat – Biru / *Copper(II) Sulphate – Blue*

(ii) Membentuk nombor pengoksidaan berbeza / *Form different oxidation numbers*

(iii) Membentuk ion kompleks: MnO_4^- , $Cr_2O_7^{2-}$, CrO_4^{2-}

Form complex ions: MnO_4^- , $Cr_2O_7^{2-}$, CrO_4^{2-}

(iv) Berguna sebagai mangkin dalam industri / *Useful as a catalyst in industries.*

Contoh / *Example:*

a. Besi : Proses Haber dalam penghasilan ammonia

Iron : Haber process in the manufacture of ammonia

b. Vanadium (V) oksida : Proses Sentuh dalam penghasilan asid sulfurik

Vanadium (V) oxide : Contact Process in the manufacture of sulphuric acid

c. Platinum: Proses Ostwald dalam penghasilan asid nitrik

Platinum : Ostwald process in the manufacture of nitric acid