



KEMENTERIAN PENDIDIKAN
JABATAN PENDIDIKAN NEGERI TERENGGANU

MODUL INTERVENSI PEMBELAJARAN

SPM 2022

KIMIA

Nama :

Kelas :

DISEDIAKAN OLEH PANEL AKRAM NEGERI TERENGGANU

Tidak dibenarkan menyunting atau mencetak mana-mana bahagian dalam modul ini tanpa kebenaran Pengarah Pendidikan Negeri Terengganu



PANEL PENULIS

BIL	NAMA	SEKOLAH
1	CIKGU WAN ZAKARIA BIN WAN MUHAMMAD	SMK SULTAN SULAIMAN, K TRG
2	CIKGU SUWARDISUKRI BIN SULONG @ MOHAMAD	SM SAINS SULTAN MAHMUD, K NERUS
3	CIKGU JASLI BIN ISMAIL	SMK TENGGU INTAN ZAHARAH, DUNGUN
4	CIKGU NORHAZALINI BINTI HASHIM	SMKA NURUL ITTIFAQ, BESUT
5	CIKGU WAN ZABYAWATI BINTI WAN BAKAR	SMK TG AMPUAN INTAN, H TRG
6	CIKGU SHARIFAH NAIMAH BINTI TUAN HABIB	SMK CHUKAI, KEMAMAN
7	CIKGU HASHIMAH BINTI HASHIM	SMKA KUALA ABANG, DUNGUN
8	CIKGU AIDAWATI BINTI TAJI MUHAMMAD	SM IMTIAZ YT BESUT, BESUT
9	CIKGU NOR AKIMA BINTI HASAN	SMK BANGGOL, KEMAMAN
10	CIKGU SUZANAWATY SURAINI BINTI KAMAL	SM SAINS KUALA TERENGGANU
11	CIKGU NUR BAZLINA BINTI MAT RAZALI	SMK PELAGAT, BESUT
12	CIKGU ZAINAB BINTI ALIAS	SM SAINS SETIU, SETIU
13	CIKGU SHALIZA BINTI IBRAHIM	SMKA DURIAN GULING, MARANG
14	CIKGU NOOR AZIZAH BINTI ENDUT	SMK PENAREK, SETIU



BASIC OF CHEMISTRY
BASCHEM

BAB 2: JIRIM DAN STRUKTUR ATOM
MATTER AND THE ATOMIC STRUCTURE

Ulangkaji!!!

Teori Kinetik Jirim

Teori Kinetik Jirim menerangkan tentang keadaan jirim dalam pepejal, cecair dan gas berdasarkan jangkaan berikut:

- Jirim terdiri daripada zarah yang halus dan diskrit.
- Zarah dalam jirim sentiasa berlanggar antara satu sama lain.
- Zarah bergerak bebas.
- Semakin tinggi suhu, semakin tinggi tenaga kinetik zarah.

Konsep Asas Jirim / Basic Concepts of Matter

2.1.1 Terangkan secara ringkas maksud Jirim . Describe matter briefly

Apakah maksud jirim? / What is the meaning of matter?

.....
.....

Jirim terdiri daripada zarah-zarah yangdan

.....

Jirim wujud dalam 3 keadaan :, dan

Matter consists of particles that are and

Matter exists in three states:, and

2.1.2 Terangkan perubahan keadaan jirim / Explain the changes in the states of matter

Perubahan keadaan jirim disebabkan oleh atau

.....

The change in the state of matter is caused byor

.....

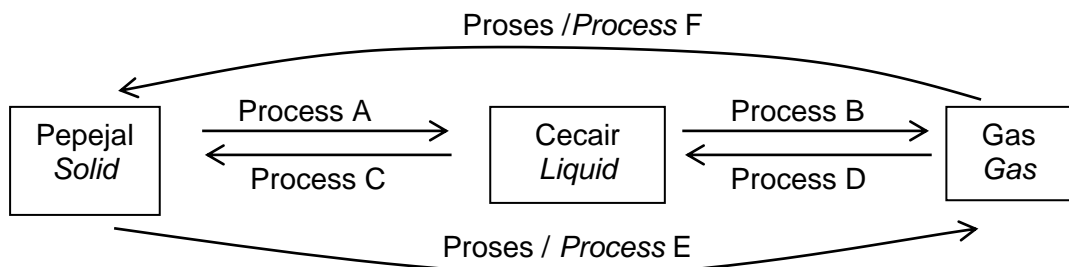
Perubahan keadaan jirim
Interconversions of state of matter.

Revision!!!

Kinetic theory of matter

The kinetic theory of matter explains the state of matter in solid, liquid and gaseous states based on the following assumptions:

- Matter is made up of tiny and discrete particles.
- Particles in matter are always collide with each other.
- Particles move randomly
- The higher the temperature, the higher the kinetic energy of the particles.



Proses Process	Nama proses Name of process	Tenaga haba diserap atau dibebaskan / Heat energy absorbed or released
A	Peleburan / Melting	Tenaga haba diserap Heat energy absorbed
B		
C		
D		
E		
F		

Apabila bahan dipanaskan, zarah mendapat tenaga kinetik dan bergerak

Apabila bahan, zarah kehilangan tenaga kinetik dan bergerak perlahan.

When a substance is heated, the particles gain kinetic energy and move

When a substance is, the particles lose their kinetic energy and move slower.

Jirim boleh wujud dalam bentukatau

Matter can exist in the form of or

Unsur terdiri daripada zarah atom atau

Elements consist of particles of atoms or

Sebatian terdiri daripada atau ion.

Compounds are made of or ions.

Ulangkaji / Revision!!!

- **Atom** adalah zarah terkecil bagi unsur yang boleh mengambil bahagian dalam tindakbalas kimia.
An atom is the smallest particle of an element that can participate in a chemical reaction.
- An **ion** is a positively-charged or negatively-charged particle.
Ion adalah zarah bercas positif atau negatif.
- **Molekul** adalah satu kumpulan dua atau lebih atom yang terikat secara kimia.
A molecule is a group of two or more atoms which are chemically bonded together.

Lengkapkan jadual dibawah
Complete the table below.

Bahan <i>Substances</i>	Jenis zarah <i>Type of Particle</i>	Bahan <i>Substances</i>	Jenis zarah <i>Type of Particle</i>	Bahan <i>Substances</i>	Jenis zarah <i>Type of Particle</i>
Gas nitrogen <i>Nitrogen gas</i> (N ₂)		Karbon dioksida <i>Carbon dioxide</i> (CO ₂)		Etanol <i>Ethanol</i> (C ₂ H ₅ OH)	
Magnesium sulfat <i>Magnesium sulphate</i> (MgSO ₄)		Kuprum <i>Copper</i> (Cu)		Plumbum (II) klorida <i>Lead (II)chloride</i> (PbCl ₂)	
Helium <i>Helium</i> (He)		Bromin <i>Bromine</i> (Br ₂)		Karbon <i>Carbon</i> (C)	

2.1.3 Penentuan takat lebur dan takat didih.
Determine the melting point and boiling point.

Apakah maksud / *What is the meaning of*

(a) Takat lebur / *Melting point* :

.....

(b) Takat didih / *Boiling point* :

Suhu malar apabila cecair bertukar ke Pada tekanan tertentu.

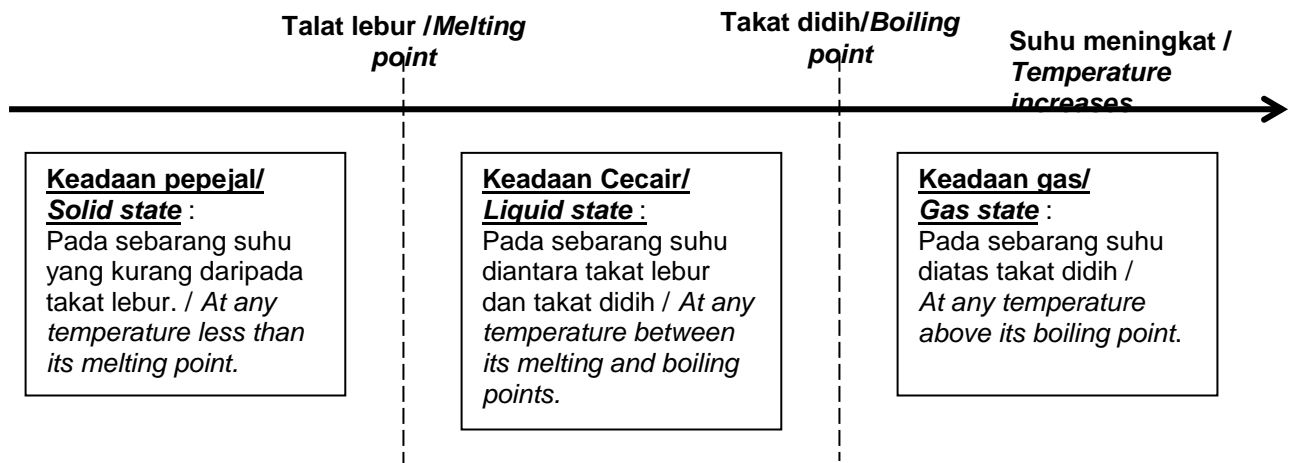
The constant temperature at which liquid change to at a particular pressure.

(c) Takat beku / *Freezing point* :

.....

Cara menentukan keadaan fizik bahan berdasarkan takat lebur dan takat didih.

Ways to determine the physical state of substances based on melting and boiling point.



Sesuatu bahan berada dalam keadaan

A substance is in

(i) jika suhu di bawah takat lebur.

..... *state if the temperature is below melting point.*

(ii) jika suhu diantara takat lebur dan takat didih.

..... *state if the temperature is between melting and boiling point.*

(iii) jika suhu di atas takat lebur.

..... *state if the temperature is above boiling point.*

Contoh / Example

Jadual dibawah menunjukkan takat lebur dan takat didih empat bahan, W, X, Y and Z
Table below shows the melting points and boiling points of four substances W, X, Y and Z

Bahan Substance	Takat lebur /Melting point (°C)	Takat didih/ Boiling point (°C)
W	-200	-70
X	-35	145
Y	52	87
Z	900	2030

Apakah keadaan fizik
What is the physical state of

(i) W pada suhu bilik ? / W at room temperature?

(ii) X pada 100°C ? / X at 100°C ?

(iii) Y pada 30 °C ? / Y at 30 °C ?

(iv) Z pada 200 °C ? / Z at 200 °C ?

Soalan ulangkaji Revision Question

1. Jadual 1 menunjukkan empat bahan beserta formula kimia.
Table 1 shows four substances and their respective chemical formulae


Bahan / <i>Substance</i>	Formula kimia / <i>Chemical Formula</i>
Bromin / <i>Bromine</i>	Br ₂
Nikel / <i>Nickel</i>	Ni
Fenol / <i>Phenol</i>	C ₆ H ₅ OH
Natrium klorida / <i>Sodium chloride</i>	NaCl

Jadual/ *Table 1*

- (a) Nyatakan semua bahan yang wujud sebagai molekul.
State all substances that exist as molecules.

 [1 mark]
- (b) Apakah keadaan jirim bromin pada suhu bilik?
What is the state of matter for bromine at room temperature?

 [1 mark]
- (c) Nyatakan bahan yang boleh mengkonduksikan arus elektrik dalam keadaan pepejal.
State the substance that can conduct electricity in solid.

 [1 mark]
- (d) Lukiskan keadaan bahan dalam (c) pada suhu bilik.
Draw the particles arrangement of the substance in (c) at room temperature.

 [1 mark]
- (e) Nyatakan jenis zarah bagi natrium klorida.
Name the particles present in sodium chloride.

 [1 mark]

2.2 Perkembangan Model Atom / *The Development of the Atomic Model*

- 2.2.1 Suatu atom mengandungi tiga zarah subatom iaitu,
 dan
*An atom contains three subatomic particles, that are,
 and*


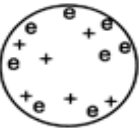

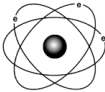
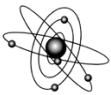
2.2.2 Banding dan beza jisim relatif dan cas relatif bagi proton, elektron dan neutron.

Compare and contrast the relative mass and the relative charge of the protons, electrons and neutrons

Lengkapkan jadual di bawah / *Complete the table below.*

Zarah subatom <i>Subatomic particle</i>	Simbol <i>Symbol</i>	Jisim relatif <i>Relative mass</i>	Cas relatif <i>Relative Charge</i>	Kedudukan <i>Location</i>
Proton				
Electron				
Neutron				

2.2.3 Sejarah Perkembangan Struktur Atom / *Historical Development of Atomic Structure*

Nama Saintis <i>Name of scientist</i>	Penerangan / <i>Explanation</i>
John Dalton 	<ul style="list-style-type: none"> - Jirim terdiri daripada zarah yang dipanggil - <i>Matter is made up of particles called</i> - Atom ialah jasad berbentuk sfera yang kecil , tidak boleh, atau - <i>An atom is a tiny spherical body that can neither be, Or</i>
J.J Thomson 	<ul style="list-style-type: none"> - Menemui zarah bercas negatif yang dipanggil - <i>Discovered negatively charge particles called</i> - Menerangkan atom adalah sfera bercas positif dengan elektron berada di dalamnya. - <i>Described the atom as a sphere of positive charge with electrons scattered around in the sphere.</i>
Ernest Rutherford 	<ul style="list-style-type: none"> - Menemui zarah bercas dipanggil - <i>Discovers the charge particles called</i> - Proton berada dalam - <i>Protons are in the</i> - bergerak diluar nukleus. - <i>move outside the nucleus</i>
Niels Bohr 	<ul style="list-style-type: none"> - Mencadangkan elektron di dalam atom bergerak di dalam mengelilingi nukleus. - <i>Suggested that the electrons in an atom move in around the nucleus.</i>
James Chadwick 	<ul style="list-style-type: none"> - Menemui zarah neutral iaitu - <i>Discovered the neutral particles that is</i> - Mencadangkan bahawa nukleus mengandungi proton dan neutron, dengan nukleus dikelilingi elektron. - <i>Suggested that nucleus consists of protons and neutrons, with the nucleus surrounded by electron shells.</i>

2.3 Struktur atom *Atomic Structure*

2.3.1 Mendefinisi nombor proton dan nombor nukleon
Define proton number and nucleon Number

Apakah maksud nombor proton ?
What is the meaning of proton number?

.....

Apakah maksud nombor nukleon?
What is the meaning of nucleon number?

.....

Nombor Nukleon <i>Nucleon number =</i> +	bilangan neutron number of neutron
---	---------------------------------------

Nota : Dalam suatu **atom**, bilangan proton = bilangan elektron. Jadi, atom adalah neutral.

*Note : In an **atom**, number of protons = number of electrons. Hence atom is neutral.*

2.3.2 Menyatakan nombor nukleon, nombor proton dan bilangan elektron dalam suatu atom
Determine the nucleon number, proton number and number of electrons in an atom

Pengayaan / Enrichment:

1. Satu atom magnesium mempunyai 12 proton dan 12 neutron.
A magnesium atom has 12 protons and 12 neutrons.
Apakah / *What is*

(a) Nombor proton bagi magnesium?
Proton number of magnesium?

.....

(b) Nombor nukleon bagi magnesium?
Nucleon number of magnesium?

.....

2. Nombor nukleon bagi satu atom aluminium ialah 27. Atom aluminium mengandungi 13 proton. Berapakah bilangan neutron dan elektron dalam atom aluminium?

The nucleon number of an aluminium atom is 27. An aluminium atom has 13 protons.

How many neutrons and electrons are there in a aluminium atom?

Bilangan neutron / *Number of neutrons* :

Bilangan elektron / *Number of electrons*:

Perbandingan antara bilangan proton, neutron dan elektron apabila satu atom menderma atau menerima elektron untuk membentuk ion (ion bercas positif atau ion bercas negatif).

Comparison among the number of protons, neutrons and electrons when an atom donates or accepts electron to form an ion (positively-charged ion or negatively-charged ion).

Contoh / Example :

Jenis zarah <i>Type of particle</i>	Atom natrium <i>Sodium atom, Na</i>	Ion natrium <i>Sodium ion, Na⁺</i>
Bilangan proton <i>Number of proton</i>	11	11
Bilangan elektron <i>Number of electron</i>	11	10
Bilangan neutron <i>Number of neutron</i>	12	12

Jenis zarah <i>Type of particle</i>	Atom klorin <i>Chlorine atom, Cl</i>	Ion klorida <i>Chloride ion, Cl⁻</i>
Bilangan proton <i>Number of proton</i>	17	17
Bilangan elektron <i>Number of electron</i>	17	18
Bilangan neutron <i>Number of neutron</i>	18	18

Pengayaan / Enrichment:

1. Atom kalsium mempunyai 20 proton dan nombor nukleonnya ialah 40. Ion kalsium, Ca²⁺ terbentuk apabila atom kalsium menderma 2 elektron.
A calcium atom has 20 protons and its nucleon number is 40. A calcium ion, Ca²⁺ is formed when a calcium atom donates 2 electrons.

Nyatakan bilangan neutron bagi ion kalsium, Ca²⁺.
State the number of neutrons in a calcium ion, Ca²⁺.

.....

2. Nukleus atom Y mempunyai cas 4+ dan mengandungi 5 neutron. Nyatakan nombor nukleon bagi atom Y.
The nucleus of atom Y has the charge 4+ and contains 5 neutrons. State the nucleon number of Y atom.

.....

2.3.3 Tuliskan perwakilan piawai bagi suatu atom
Write the standard representation of an atom

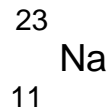
Perwakilan piawai bagi suatu atom unsur menunjukkan nombor proton, nombor nukleon dan simbol bagi unsur tersebut. Ia boleh ditulis seperti di bawah:
The standard representation for an atom of any element shows the proton number, the nucleon number and the symbol of element. It can be written as:



X = simbol unsur / *symbol of element*
A = nombor nukleon / *nucleon number*
Z = nombor proton / *proton number*

Pengayaan / Enrichment:

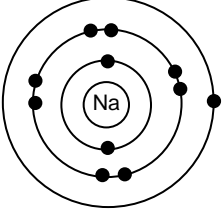
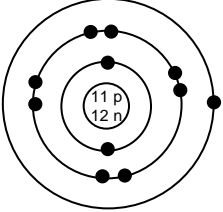
Perwakilan piawai bagi atom natrium adalah / *The standard representation of sodium atom is*



Lengkapkan pernyataan dibawah / *Complete the sentences below.*

- Unsur ialah / *The element is*
- Nombor proton atom unsur ialah / *The proton number for the atom of the element is*
- Nombor nukleon atom unsur ialah / *The nucleon number for the atom of the element is*
- Bilangan elektron atom unsur ialah / *The number of electron in atom of the element is*
- Bilangan neutron atom unsur ialah / *The number of neutron in atom of the element is*

2.3.4 Melukis struktur atom dan susunan elektron bagi suatu atom unsur.
Draw atomic structure and electron arrangement of an atom in an element.

Susunan elektron <i>Electron arrangement</i>	Struktur atom <i>Atomic structure</i>
Menunjukkan dan susunan elektron bagi suatu atom <i>Shows the and electron arrangement of an atom</i>	Menunjukkan bilangan proton dan dalam nukleus dan susunan electron dalam suatu atom <i>Shows the number of protons and in the nucleus and electron arrangement of an atom</i>
Contoh : $ \begin{array}{c} 23 \\ 11 \text{Na} \end{array} $ 	Contoh : $ \begin{array}{c} 23 \\ 11 \text{Na} \end{array} $ 

- Elektron valens ialah
Valence electron is
- Unsur dengan bilangan elektron valens yang sama akan menunjukkan yang serupa.
Elements with the same number of valence electrons will exhibit

2.4 Isotop dan kegunaannya / Isotopes and Its Uses

Isotop adalah / *Isotopes are*

.....

Lengkapkan jadual dibawah / *Complete the table below.*

Isotop/ <i>Isotope</i>	Perwakilan piawai atom/ <i>Atomic standard representation</i>	Bilangan proton/ <i>Number of protons</i>	Bilangan neutron/ <i>Number of neutrons</i>	Bilangan elektron/ <i>Number of electrons</i>
Carbon-12	$^{12}_6\text{C}$			
Carbon-13	$^{13}_6\text{C}$	6		
Carbon-14			8	6

2.4.2 Menghitung jisim atom relatif bagi isotop
Calculate the relative atomic mass of isotope

Kebanyakan unsur wujud secara semulajadi dalam campuran 2 atau lebih isotop.
Most elements exist naturally as a mixture of 2 or more isotopes.
Jisim atom relatif bagi unsur ini bergantung kepada kelimpahan semulajadi isotop itu.
Relative atomic mass of these elements depend on the natural abundance of isotopes in a sample.
Kelimpahan semulajadi ialah / *Natural abundance is*

.....

$$\text{Jisim atom relatif / Relative atomic mass} = \frac{\sum (\% \text{ isotope} \times \text{mass of isotope})}{100}$$

Contoh :

Atom klorin mempunyai dua isotop $^{35}_{17}\text{Cl}$ dan $^{37}_{17}\text{Cl}$. Kelimpahan semulajadi $^{35}_{17}\text{Cl}$ adalah 75% dan $^{37}_{17}\text{Cl}$ adalah 25%. Hitung jisim atom relatif bagi klorin.

Chlorine consists of two isotopes $^{35}_{17}\text{Cl}$ and $^{37}_{17}\text{Cl}$. The natural abundance of $^{35}_{17}\text{Cl}$ is 75% and $^{37}_{17}\text{Cl}$ is 25%. Calculate the relative atomic mass of chlorine.

Contoh jawapan / *Sample answer*:

Jisim atom relatif klorin = $\frac{(\% \text{ isotope } {}^{35}_{17}\text{Cl} \times \text{mass } {}^{35}_{17}\text{Cl}) + (\% \text{ isotope } {}^{37}_{17}\text{Cl} \times \text{mass } {}^{37}_{17}\text{Cl})}{100}$

Relative atomic mass of chlorine = $\frac{75 \times 35 + 25 \times 37}{100}$

$$= \frac{(75 \times 35) + (25 \times 37)}{100}$$

$$= \underline{35.5}$$

Kegunaan isotop / Uses of isotopes

Bidang/ Field	Isotop / Isotope	Kegunaan / Uses
Perubatan <i>Medicine</i>	Kobalt – 60 <i>Cobalt - 60</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Dalam radioterapi untuk membunuh tanpa pembedahan <i>In radiotherapy to kill without surgery</i> • Pensterilan peralatan <i>Sterilising tools</i>
	Iodin-131 <i>Iodine – 131</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rawatan seperti hipertiroidime dan tiroid . <i>Treatment of disorders such as hyperthyroidism and thyroid</i>
Pertanian <i>Agriculture</i>	Fosforus-32 <i>Phosphorus - 32</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji tumbuhan. <i>Study of plant</i>
Arkeologi <i>Archaeology</i>	Karbon-14 <i>Carbon -14</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menganggar usia fosil atau <i>Estimation of or fossils' age</i>
Kejuruteraan <i>Engineering</i>	Natrium-24 <i>Sodium – 24</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengesan paip bawah tanah. <i>In detecting in underground pipes</i>

FORMULA KIMIA DAN KONSEP MOL
CHEMICAL FORMULA AND MOLE CONCEPT

1) FORMULA ATOM
ATOMIC FORMULA

BIL	ATOM (LOGAM) ATOM (METAL)	FORMULA ATOM ATOMIC FORMULA	PERSAMAAN SEPARA HALF EQUATION	ION (KATION) CATION	FORMULA ION (KATION) IONIC FORMULA (CATION)
1	Kalium <i>Potassium</i>	K	$K \rightarrow K^+ + e$	Ion Kalium	K^+
2	Natrium <i>Sodium</i>				
3	Kalsium <i>Calcium</i>				
4	Magnesium <i>Magnesium</i>				
5	Aluminium <i>Aluminium</i>				
6	Zink <i>Zinc</i>				
7	Ferum (Besi) <i>Ferum (Iron)</i>				
8	Stanum (Timah) <i>Stanum (Tin)</i>				
9	Plumbum <i>Lead</i>				
10	Kuprum <i>Copper</i>				
11	Argentum (Perak) <i>Argentum</i> (Silver)				

2) FORMULA MOLEKUL
MOLECULAR FORMULA

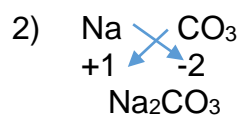
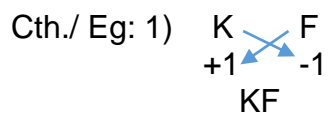
BIL	MOLEKUL (SEB. KOVALEN) MOLECULE (COVALENT COMP)	FORMULA MOLEKUL MOLECULAR FORMULA	PERSAMAAN SEPARA HALF EQUATION	ION (ANION) (ANION)	FORMULA ION (ANION) IONIC FORMULA (ANION)
1	Florin <i>Flourine</i>	F_2	$F_2 + 2e \rightarrow 2F^-$	Ion Florida <i>Flouride ion</i>	F^-
2	Klorin <i>Chlorine</i>				

BIL	MOLEKUL (SEB. KOVALEN) MOLECULE (COVALENT COMP)	FORMULA MOLEKUL MOLECULAR FORMULA	PERSAMAAN SEPARA HALF EQUATION	ION (ANION) (ANION)	FORMULA ION (ANION) IONIC FORMULA (ANION)
3	Bromin <i>Bromine</i>				
4	Iodin <i>Iodine</i>				
5	Oksigen <i>Oxygen</i>				
6	Nitrogen <i>Nitrogen</i>			Ion Nitrat <i>Nitrate ion</i>	
7	Hidrogen <i>Hydrogen</i>			Ion Sulfat <i>Sulphate ion</i>	
8	Karbon dioksida <i>Carbon dioxide</i>			Ion Karbonat <i>Carbonate ion</i>	
9	Karbon monoksida <i>Carbon monoxide</i>			Ion Hidroksida <i>Hydroxide ion</i>	
10	Sulfur dioksida <i>Sulphur dioxide</i>			Ion Ammonium <i>Ammonium ion</i>	
11	Sulfur trioksida <i>Sulphur trioxide</i>				
12	Air <i>Water</i>				
13	Ammonia <i>Ammonia</i>				

3) SEBATIAN ION IONIC COMPOUND

Cara menulis formula sebatian ion (Gabungan Kation dan Anion)

How to write the formula of an ionic compound (Combination of Cations and Anions)



BIL	SEBATIAN ION	FORMULA SEBATIAN	BIL	SEBATIAN ION	FORMULA
1	Kalium Florida <i>Potassium Flouride</i>		17	Kalsium Florida <i>Calcium flouride</i>	
2	Kalium Klorida <i>Potassium Chloride</i>		18	Kalsium Klorida <i>Calcium Chloride</i>	
3	Kalium Bromida <i>Potassium Bromide</i>		19	Kalsium Bromida <i>Calcium Bromide</i>	
4	Kalium Iodida <i>Potassium Iodide</i>		20	Kalsium Iodida <i>Calcium Iodide</i>	
5	Kalium Oksida <i>Potassium Oxide</i>		21	Kalsium Oksida <i>Calcium Oxide</i>	
6	Kalium Karbonat <i>Potassium Carbonate</i>		22	Kalsium Karbonat <i>Calcium carbonate</i>	
7	Kalium Sulfat <i>Potassium Sulphate</i>		23	Kalsium sulfat <i>Calcium sulphate</i>	
8	Kalium Nitrat <i>Potassium Nitrate</i>		24	Kalsium Nitrat <i>Calcium Nitrate</i>	
9	Magnesium Florida <i>Magnesium Flouride</i>		25	Aluminium Florida <i>Aluminium Flouride</i>	
10	Magnesium Klorida <i>Magnesium Chloride</i>		26	Aluminium Klorida <i>Aluminium Chloride</i>	
11	Magnesium Bromida <i>Magnesium Bromide</i>		27	Aluminium Bromida <i>Aluminium Bromide</i>	
12	Magnesium Iodida <i>Magnesium Iodide</i>		28	Aluminium Iodida <i>Aluminium Iodide</i>	
13	Magnesium Oksida <i>Magnesium Oxide</i>		29	Aluminium Oksida <i>Aluminium oxide</i>	
14	Magnesium Karbonat <i>Magnesium Carbonate</i>		30	Aluminium Karbonat <i>Aluminium carbonate</i>	
15	Magnesium Sulfat <i>Magnesium sulphate</i>		31	Aluminium Sulfat <i>Aluminium sulphate</i>	
16	Magnesium Nitrat <i>Magnesium Nitrate</i>		32	Aluminium Nitrat <i>Aluminium nitrate</i>	

*Pelajar boleh mencuba menulis formula bagi pelbagai sebatian ion
Students can try to write formulae for various ionic compounds

4) PERSAMAAN KIMIA CHEMICAL EQUATION

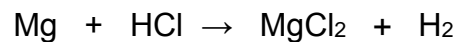
Langkah menulis persamaan kimia
Steps to write a chemical equation

- i. Kenalpasti setiap formula atom/ molekul/ sebatian ion bagi setiap bahan dan hasil tindakbalas
Identify each atomic/ molecular/ ionic compound formula for each substance and product
- ii. Seimbangkan setiap bilangan unsur terlibat
Balance each of element

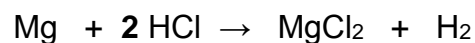
Cth/ *Example:*

1. Magnesium bertindakbalas dengan asid hidroklorik menghasilkan garam magnesium klorida dan gas hidrogen
Magnesium reacts with hydrochloric acid to produce magnesium chloride salts and hydrogen gas

Langkah 1/ *Step 1* – Tulis formula kimia setiap bahan/ hasil tindakbalas
Write chemical formula for each reactant/product



Langkah 2/ *Step 2* – Seimbangkan setiap unsur
Balance all elements



Latihan/ *Exercise*

1. Kalium bertindakbalas dengan air menghasilkan Kalium Hidroksida dan gas Hidrogen
Potassium reacts with water to produce Potassium Hydroxide and Hydrogen gas

2. Kuprum(II) Karbonat dipanaskan menghasilkan Kuprum(II)oksida dan gas Karbon dioksida
Copper (II) Carbonate is heated to produce Copper (II) oxide and Carbon dioxide gas

3. Magnesium dibakar dengan oksigen menghasilkan magnesium oksida
Magnesium is burned with oxygen to produce magnesium oxide

4. Serbuk Aluminium dan kuprum(II)oksida dipanaskan dengan kuat menghasilkan aluminium oksida dan kuprum
Aluminum powder and copper (II) oxide are heated vigorously to produce aluminum oxide and copper

5. Serbuk hitam Kuprum(II)oksida bertindakbalas dengan gas hidrogen menghasilkan pepejal perang kuprum dan air
Copper (II) oxide black powder reacts with hydrogen gas to produce a brown solid of copper and water

6. Besi bertindakbalas dengan gas klorin menghasilkan ferum(III)klorida
Iron reacts with chlorine gas to produce iron (III) chloride

7. Kalium nitrat dipanaskan dengan kuat menghasilkan kalium nitrat dan gas oksigen
Potassium nitrate is heated vigorously to produce potassium nitrate and oxygen gas

8. Asid sulfurik bertindakbalas dengan natrium hidroksida menghasilkan garam natrium sulfat dan air
Sulfuric acid reacts with sodium hydroxide to produce sodium sulfate salt and water

9. Serbuk zink dicampurkan dengan asid hidroklorik menghasilkan garam zink klorida dan gas hidrogen
Zinc powder mixed with hydrochloric acid produces zinc chloride salt and hydrogen gas

10. Serbuk magnesium bertindakbalas dengan kalsium karbonat menghasilkan garam magnesium karbonat, gas karbon dioksida dan air.
Magnesium powder reacts with calcium carbonate to produce magnesium carbonate salt, carbon dioxide gas and water.

5) KONSEP MOL
MOLE CONCEPT

BIL MOL/ NO OF MOLE	=	$\frac{\text{JISIM/ MASS}}{\text{JISIM MOLAR/ MOLAR MASS}}$
BIL MOL/ NO OF MOLE	=	$\frac{\text{ISIPADU/ VOLUME}}{\text{ISIPADU MOLAR/ MOLAR VOLUME}}$
BIL MOL =		$\frac{\text{BIL. ZARAH (ATOM/ MOLEKUL/ ION)/}}{\text{PEMALAR AVOGADRO, } N_A}$
NO OF MOLE =		$\frac{\text{NO OF PARTICLE (ATOM/MOLECULE/ION)}}{\text{AVOGADRO CONSTANT, } N_A}$
BIL MOL/ NO OF MOLE	=	$\frac{MV}{1000}$

3 Langkah pengiraan;
3 steps of calculation

1. Kira bil mol bahan/ hasil tindakbalas dari maklumat yang diberi dalam soalan
Calculate the mole bill of the substance/ reaction product from the information given in the question
2. Nisbah mol antara Bil mol (dari (1)) dengan Bil mol bahan/ hasil yang ditanya
The mole ratio between the number of moles (of (1)) and the number of moles of the material/product in question
 - * Pelajar perlu membuat persamaan kimia yang seimbang
 - * *Students need to make balanced chemical equations*
3. Buat pengiraan mengikut soalan
Make calculations according to the question

Contoh/ Example:

- Pelajar dikehendaki merujuk Jadual Berkala Unsur bagi mencari jisim atom relatif setiap unsur
- *Students are required to refer to the Periodic Table of the Elements to find the relative atomic mass of each element*

1. 3.1 kuprum(II) karbonat dipanaskan untuk menghasilkan kuprum(II) oksida dan gas karbon dioksida

3.1 copper (II) carbonate is heated to produce copper (II) oxide and carbon dioxide gas

Daripada tindakbalas, hitung:

From the reaction, calculation

- a) Jisim kuprum (II) oksida yang terhasil

Mass of Copper(II)oxide produced

Persamaan Kimia/ *Chemical equation: $\text{CuCO}_3 \rightarrow \text{CuO} + \text{CO}_2$*

	CuCO_3	CuO
Bil. Mol (Mol) <i>No of mole</i>	$3.1/124 = 0.025 \text{ mol}$	
Nisbah Mol <i>Mole ratio</i>	Dari persamaan; <i>From equation;</i> 1 mol CuCO_3 0.025 mol CuCO_3	1 mol CuO 0.025 mol CuO
Pengiraan <i>Calculation</i>		$0.025 \text{ mol} \times 80 = 2\text{g}$

- b) Isipadu gas karbon dioksida yang terhasil pada STP

Volume of carbon dioxide produced at STP

	CuCO_3	CO_2
Bil. Mol (Mol) <i>No of mole</i>	$3.1/124 = 0.025 \text{ mol}$	
Nisbah Mol <i>Mole ratio</i>	Dari persamaan; <i>From equation;</i> 1 mol CuCO_3 0.025 mol CuCO_3	1 mol CO_2 0.025 mol CO_2
Pengiraan <i>Calculation</i>		$0.025 \text{ mol} \times 22.4 \text{ dm}^3$ $/\text{mol} = 0.56 \text{ dm}^3$

- c) Bilangan molekul CO_2 yang terbebas

Number of CO_2 molecule released

	CuCO_3	CO_2
Bil. Mol (Mol) <i>No of mole</i>	$3.1/124 = 0.025 \text{ mol}$	
Nisbah Mol <i>Mole ratio</i>	Dari persamaan; <i>From equation;</i> 1 mol CuCO_3 0.025 mol CuCO_3	1 mol CO_2 0.025 mol CO_2
Pengiraan <i>Calculation</i>		$0.025 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23}$ $= 1.505 \times 10^{22} \text{ molekul}$ CO_2

LATIHAN/ EXERCICE

1. Dalam satu tindakbalas, 300cm³ gas karbon dioksida dan copper(II)oxide dihasilkan apabila kalsium karbonat dipanaskan
In one reaction, 300cm³ of carbon dioxide gas and copper (II) oxide are produced when calcium carbonate is heated

Hitung/ Calculate:

- a) Jisim kalsium karbonat yang digunakan
Mass of calcium carbonate produced

Persamaan kimia/ Chemical Equation :

	CO ₂	CaCO ₃
Bil. Mol (Mol) <i>No of mole</i>		
Nisbah Mol <i>Mole ratio</i>		
Pengiraan <i>Calculation</i>		

- b) Jisim kalsium oksida yang dihasilkan
Mass of calcium oxide produced

	CO ₂	CaO
Bil. Mol (Mol) <i>No of mole</i>		
Nisbah Mol <i>Mole ratio</i>		
Pengiraan <i>Calculation</i>		

2. Apabila 0.23 g natrium dimasukkan kedalam air, logam tersebut bertindakbalas dengan cergas dipermukaan air
When 0.23 g of sodium is added to water, the metal reacts vigorously on the surface of the water

Hitung/ Calculate

- a) Jisim natrium hidroksida yang dihasilkan
Mass of sodium hydroxide produced

Persamaan kimia/ Chemical Equation :

Bil. Mol (Mol) <i>No of mole</i>		
Nisbah Mol <i>Mole ratio</i>		
Pengiraan <i>Calculation</i>		

- b) Isipadu gas hidrogen yang dihasilkan pada suhu bilik
Volume of hydrogen gas produced at room temperature

Bil. Mol (Mol) <i>No of mole</i>		
Nisbah Mol <i>Mole ratio</i>		
Pengiraan <i>Calculation</i>		

3. Kepingan magnesium seberat 1.2 g dibakar dengan campuran oksigen untuk menghasilkan oksida
1.2 g piece of magnesium is burned with a mixture of oxygen to produce the oxide

Hitung/ *calculate*:

- a) Jlsim magnesium oksida yang dihasilkan
Mass of magnesium oxide produced

Persamaan kimia/ *Chemical Equation* :

- b) Jisim oksigen yang diperlukan bagi tindakbalas ini
Mass of oxygen gas produced

4. Persamaan diatas menunjukkan apabila gas propane dibakar didalam oksigen. Sekiranya 3.36 dm³ gas karbon dioksida dihasilkan dalam tindakbalas ini pada STP.
The above equation shows when propane gas is burned in oxygen. If 3.36 dm³ of carbon dioxide gas is produced in this reaction at STP.

Hitung/ Calculate:

- a) Jisim propane yang terbakar
Mass of propane burnt

Persamaan kimia/ Chemical Equation :

- b) Isipadu oksigen yang bertindak balas
Volume of oxygen gas react

5. 1.35g serbuk aluminium dan kuprum(II) oksida dipanaskan dengan kuat didalam makmal untuk menghasilkan aluminium oksida dan kuprum.
1.35g of aluminum and copper (II) oxide powder is heated vigorously in a laboratory to produce aluminum oxide and copper.

Hitung/calculate:

- a) Jisim kuprum(II) oksida yang bertindakbalas
Mass of copper(II) oxide react

Persamaan kimia/ *Chemical Equation* :

- b) Jisim aluminium oksida yang dihasilkan
Mass of aluminium oxide produced

Persamaan kimia/ *Chemical Equation* :

- c) Jisim kuprum yang dihasilkan
Mass of copper produced

6. 11.7g kalium dipanaskan didalam oksigen untuk menghasikan kalium oksida
11.7g of potassium is heated in oxygen to produce potassium oxide

Hitung/ *Calculate:*

- a) Jisim kalium oksida yang dihasilkan
Mass of potassium oxide produced

Persamaan kimia/ *Chemical Equation :*

- b) Isipadu oksigen yang bertindakbalas pada suhu bilik
Volume oxygen gas released at room temperature

7. 33.6 besi bertindakbalas dengan gas klorin menghasilkan Ferum(III) klorida pada suhu bilik.
33.6 iron reacts with chlorine gas to produce Iron (III) chloride at room temperature.

Hitung/ *calculate:*

- a) Jisim ferum (III) klorida yang dihasilkan.
Mass of Iron(III)chloride produced

Persamaan kimia/ *Chemical Equation :*

b) Isipadu gas klorin yang bertindakbalas.
Volume of Chlorine gas react

8. 3.84g magnesium dibakar didalam oksigen untuk menghasilkan magnesium oksida didalam makmal.
3.84g of magnesium is burned in oxygen to produce magnesium oxide in the laboratory.

Hitung/ *Calculate:*

a) Jisim magnesium oksida yang dihasilkan
Mass of magnesium oxide produced

Persamaan kimia/ *Chemical Equation :*

b) Isipadu oksigen yang bertindakbalas dengan magnesium pada suhu bilik.
Volume oxygen gas react with magnesium at room temperature

9. 5.05g kalium nitrat dipanaskan dengan kuat menghasilkan kalium nitrat dan gas oksigen pada suhu piawai
5.05g of potassium nitrate is heated vigorously producing potassium nitrate and oxygen gas at standard temperatures

Hitung/ *Calculate:*

a) Jisim kalium nitrat yang dihasilkan
Mass potassium nitrate produced

Persamaan kimia/ *Chemical Equation :*

b) Isipadu gas oksigen yang dihasilkan
Volume oxygen gas produced

10.7.282g plumbum nitrat dipanaskan dengan kuat untuk menghasilkan
Plumbum(II) oksida, gas nitrogen dioksida dan oksigen pada STP
*7.282g of lead(II) nitrate is heated vigorously to produce lead(II) oxide, nitrogen
dioxide and oxygen gas on STP*

Hitung/ *Calculate:*

a) Jisim plumbum(II) oksida terhasil
Mass of lead(II) oxide produced

Persamaan kimia/ *Chemical Equation :*

b) Isipadu gas nitrogen yang dibebaskan
Volume of nitrogen gas produced

c) Isipadu gas oksigen yang dihasilkan didalam eksperimen
Volume of oxygen gas produced

11. 3.24 g serbuk aluminium ditambahkan kedalam 25 cm³ asid hidroklorik didalam kelalang kon. Tindakbalas tersebut menghasilkan gas hidrogen dan larutan aluminium klorida.

3.24 g of aluminum powder is added to hydrochloric acid in a conical flask. The reaction produces hydrogen gas and a solution of aluminum chloride.

Hitung/ *calculation:*

a) Bil. mol asid hidroklorik yang bertindakbalas dengan aluminium
No of mole Hydrochloric acid react with aluminium

Persamaan kimia/ *Chemical Equation :*

b) Jisim aluminium klorida yang dihasilkan
Mass of aluminium oxide produced

Contoh soalan SPM/ Example SPM Question.

1. Table 1 shows the positive and negative ions in two salt solutions.
Jadual 1 menunjukkan ion-ion negatif dan positif dalam dua larutan garam.

Name of Salt <i>Nama Garam</i>	Positive Ion <i>Ion Positif</i>	Negative Ion <i>Ion Negatif</i>
Potassium carbonate <i>Kalium karbonat</i>	K^+	CO_3^{2-}
Lead (II) chloride Plumbum (II) <i>klorida</i>	Pb^{2+}	Cl^-

Table / *Jadual* 1

- (a) Write the formula of potassium carbonate and lead (II) chloride.
Tuliskan formula bagi natrium karbonat dan plumbum (II) klorida.

Sodium carbonate

kalium karbonat :

.....

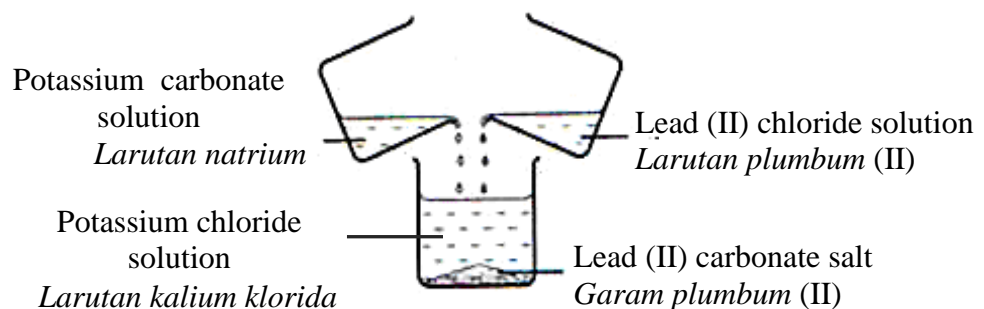
lead (II) chloride

Plumbum (II) klorida :

.....

[2 marks]

- (b) Diagram below shows the apparatus set-up to prepare lead (II) carbonate.
Rajah di bawah menunjukkan susunan radas untuk menyediakan plumbum (II) karbonat.



- (i) Identify the reactants and products of the reaction.
Kenal pasti bahan tindak balas dan hasil tindak balas bagi tindak balas tersebut.

Reactants

Bahan tindak balas :

.....

Products

Hasil tindak balas :

.....

[2 marks]

- (ii) Write a chemical equation for the reaction.
Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas tersebut.

.....

[2 marks]

- (c) The following equation shows the decomposition of copper(II) carbonate by heat.
Persamaan berikut menunjukkan penguraian kuprum(II) karbonat oleh haba.



- (i) Complete the sentence below to describe the equation.
Lengkapkan ayat di bawah untuk menghuraikan persamaan di atas.

..... mole of copper(II) carbonate, CuCO_3 decomposed to produce.....mole of copper (II) oxide, CuO and mole of carbon dioxide, CO_2 .

..... mol kuprum(II) karbonat, CuCO_3 terurai menghasilkan..... mol kuprum(II) oksida, CuO dan mol karbon dioksida, CO_2 .

[2 marks]

- (ii) If 24.8 g of copper(II) carbonate is heated completely, calculate the volume of carbon dioxide gas collected at room conditions.
 [Relative atomic mass: C = 12; O = 16 ; Cu = 64]
 [Molar volume; 24 dm³ at room conditions]

Jika 24.8 g kuprum(II) karbonat dipanaskan dengan lengkap, hitungkan isipadu gas karbon dioksida yang dikumpulkan pada keadaan bilik.

[Jisim atom relatif: C = 12; O = 16 ; Cu = 64]

[Isipadu molar; 24 dm³ pada keadaan bilik]

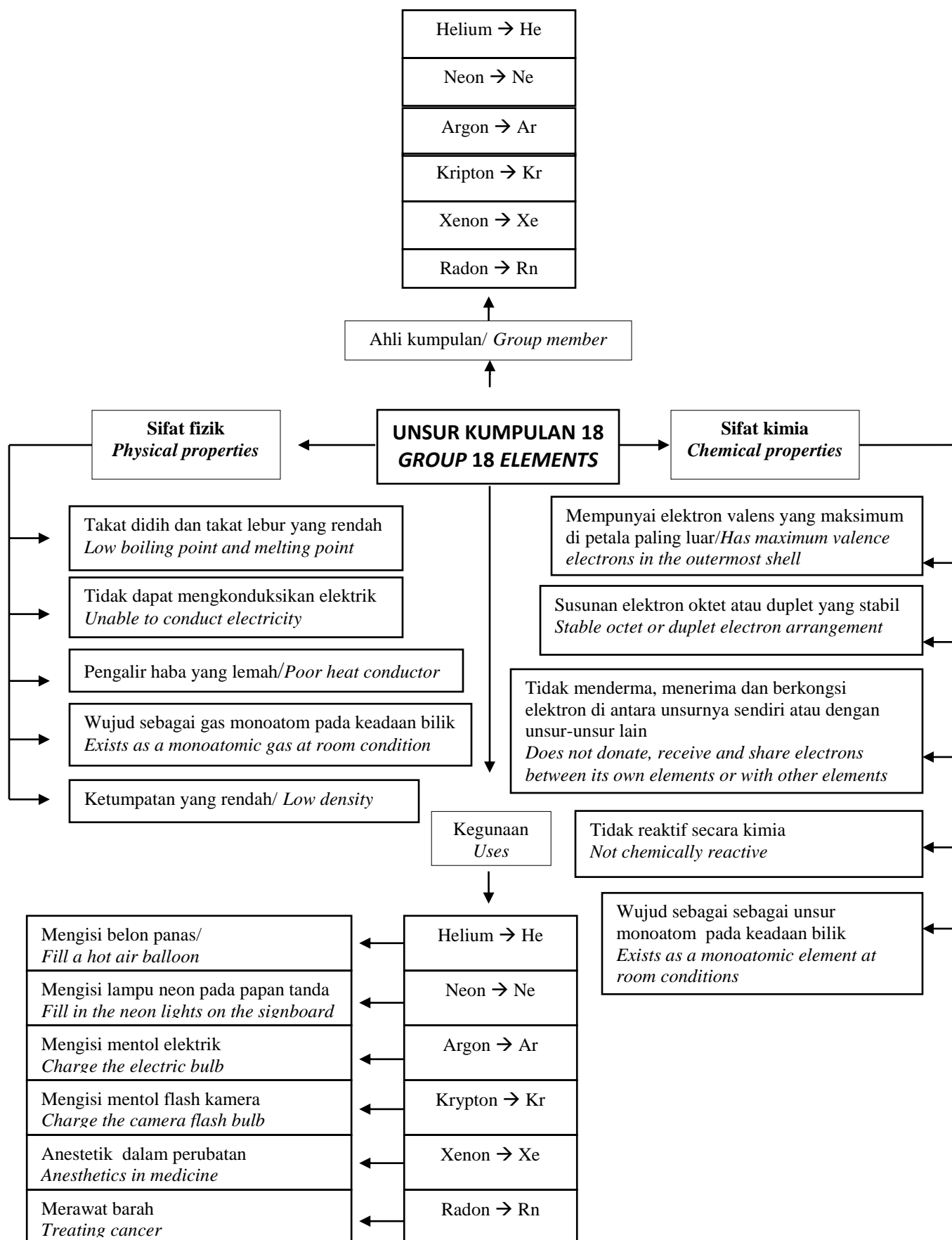
[3 marks]

ASAS KIMIA : JADUAL BERKALA UNSUR
CHEMICAL BASICS: PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

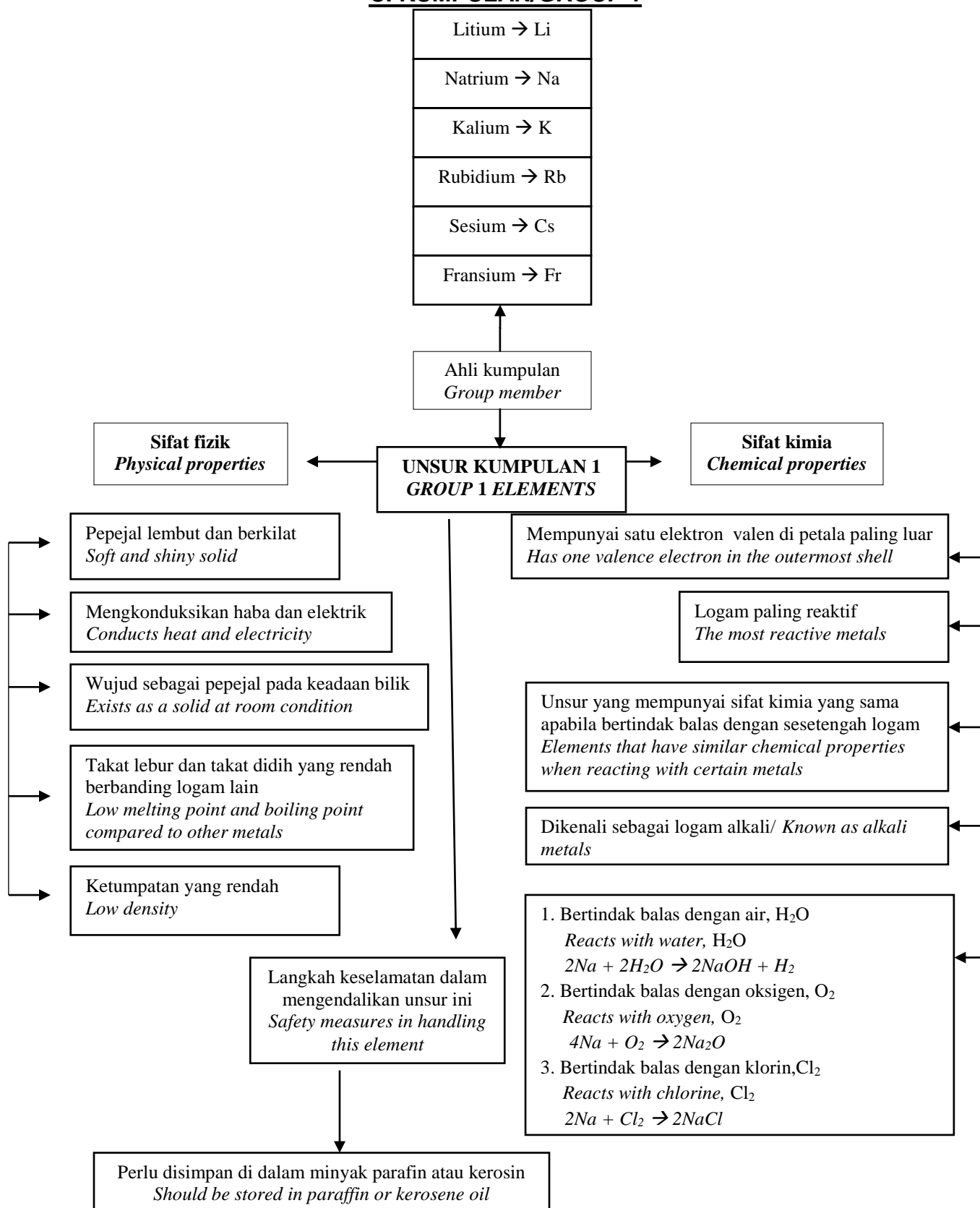
A. KENALI SIMBOL DAN NAMA UNSUR YANG BIASA DIJUMPAI DI DALAM KIMIA SPM
KNOW THE SYMBOLS AND NAMES OF ELEMENTS COMMONLY FOUND IN SPM CHEMISTRY

KALA/PERIOD ↓		KUMPULAN/GROUP →																
												13	14	15	16			
1	H Hidrogen <i>Hydrogen</i>															He Helium <i>Helium</i>		
2	Li Litium <i>Lithium</i>											B Boron <i>Boron</i>	C Karbon <i>Carbon</i>	N Nitrogen <i>Nitrogen</i>	O Oksigen <i>Oxygen</i>	F Fluorin <i>Fluorine</i>	Ne Neon <i>Neon</i>	
3	Na Natrium <i>Sodium</i>	Mg Magnesium <i>Magnesium</i>											Al Aluminium <i>Aluminium</i>	Si Silikon <i>Silicon</i>	P Fosforus <i>Phosphorus</i>	S Sulfur <i>Sulphur</i>	Cl Klorin <i>Chlorine</i>	Ar Argon <i>Argon</i>
	K Kalium <i>Potassium</i>	Ca Kalsium <i>Calcium</i>			Cr Kromium <i>Chromium</i>	Mn Mangan <i>Manganese</i>	Fe Ferum <i>Iron</i>		Ni Nikel <i>Nickel</i>	Cu Kuprum <i>Copper</i>	Zn Zink <i>Zinc</i>				Br Bromin <i>Bromine</i>	Kr Krypton <i>Krypton</i>		
									Ag Argentum <i>Silver</i>				Sn Stanum <i>Tin</i>		I Iodin <i>Iodine</i>	Xe Xenon <i>Xenon</i>		
		Ba Barium <i>Barium</i>						Pt Platinum <i>Platinum</i>	Au Aurum <i>Gold</i>	Hg Merkuri <i>Mercury</i>		Pb Plumbum <i>Lead</i>				Rn Radon <i>Radon</i>		

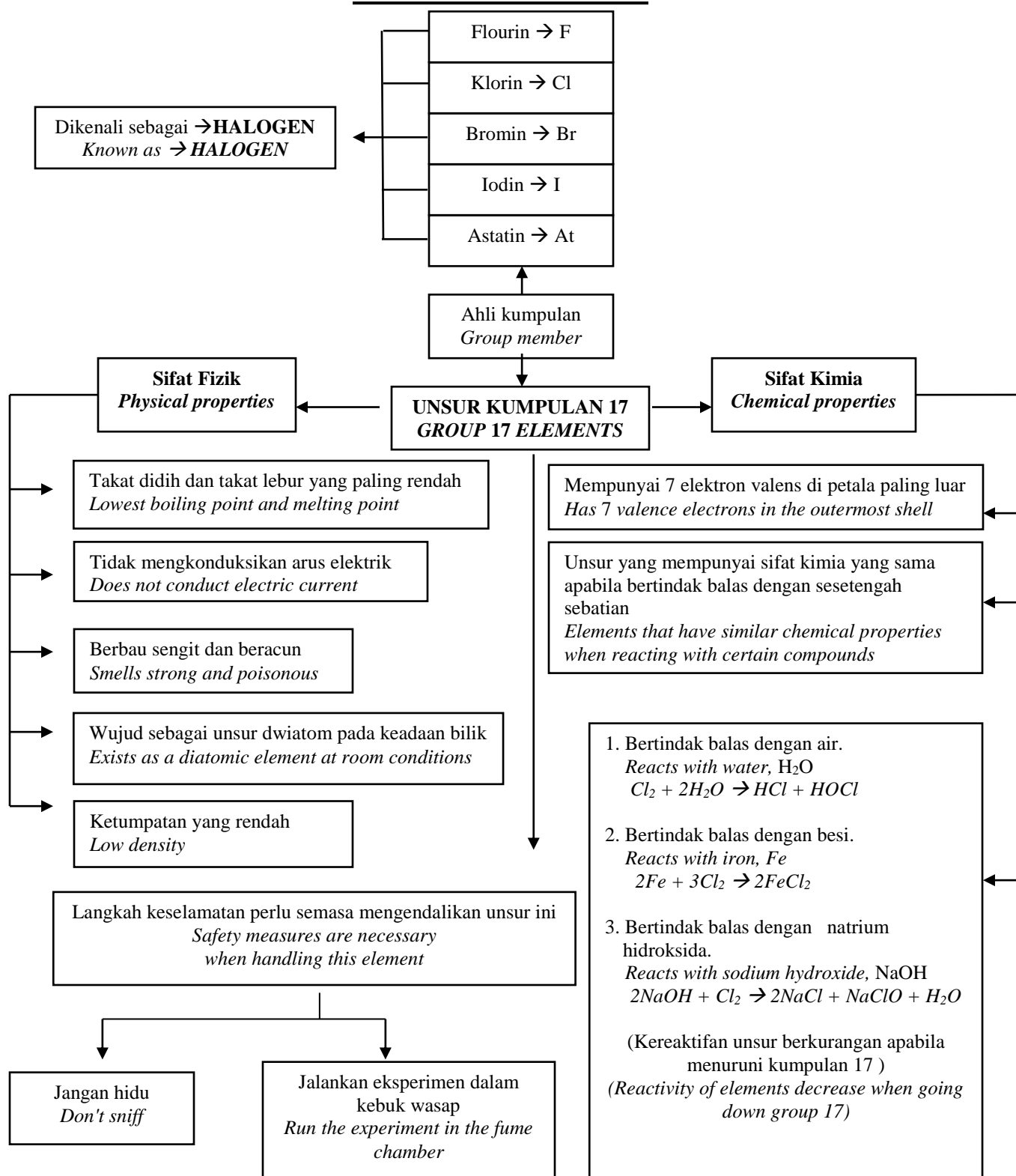
B. KUMPULAN/GROUP 18



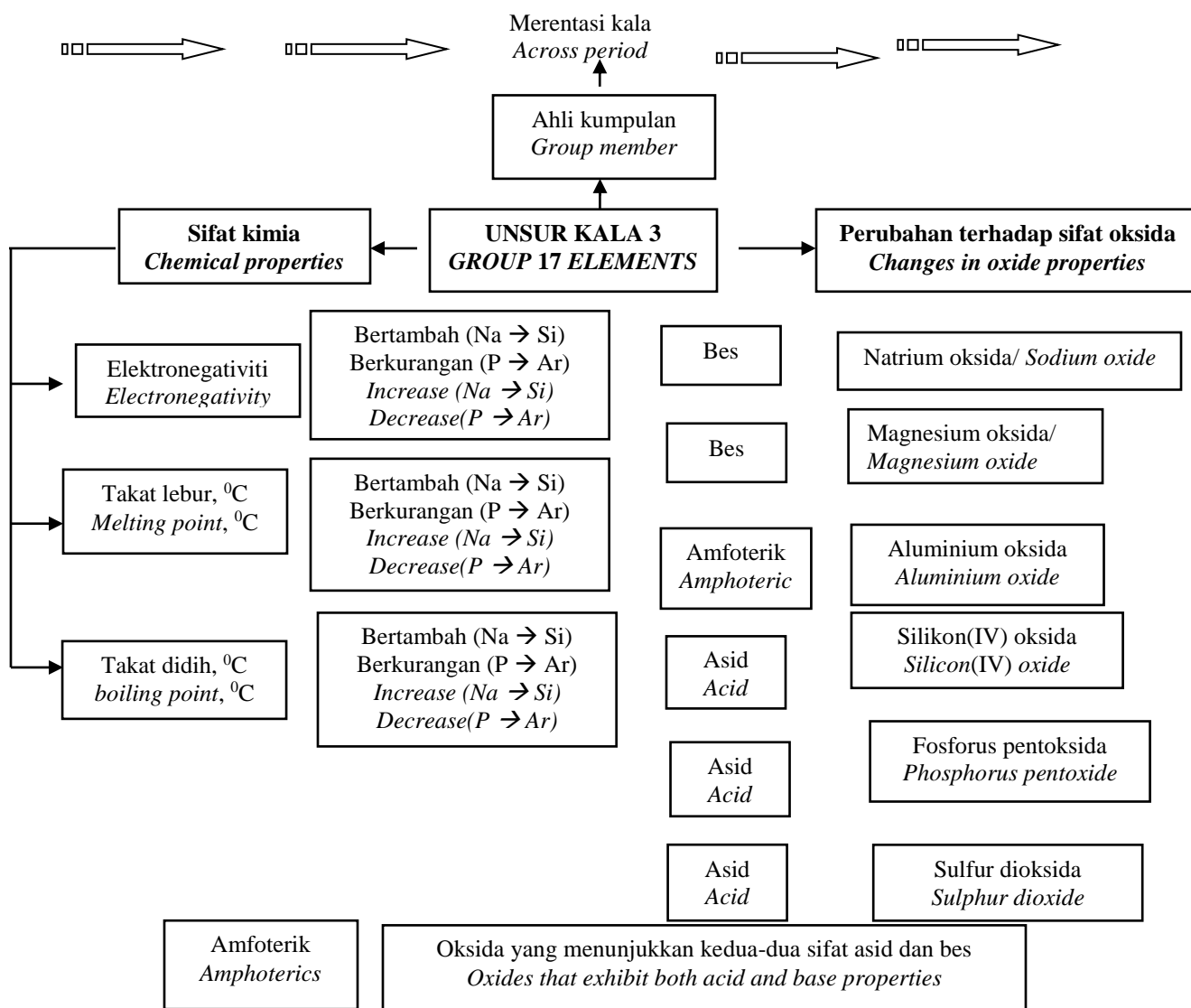
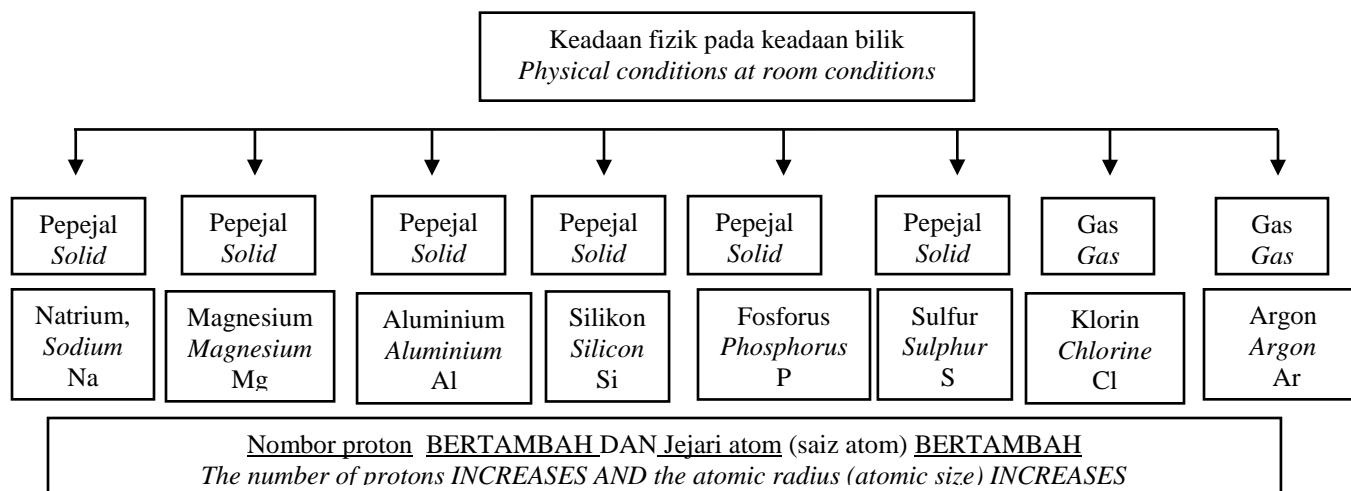
C. KUMPULAN/GROUP 1



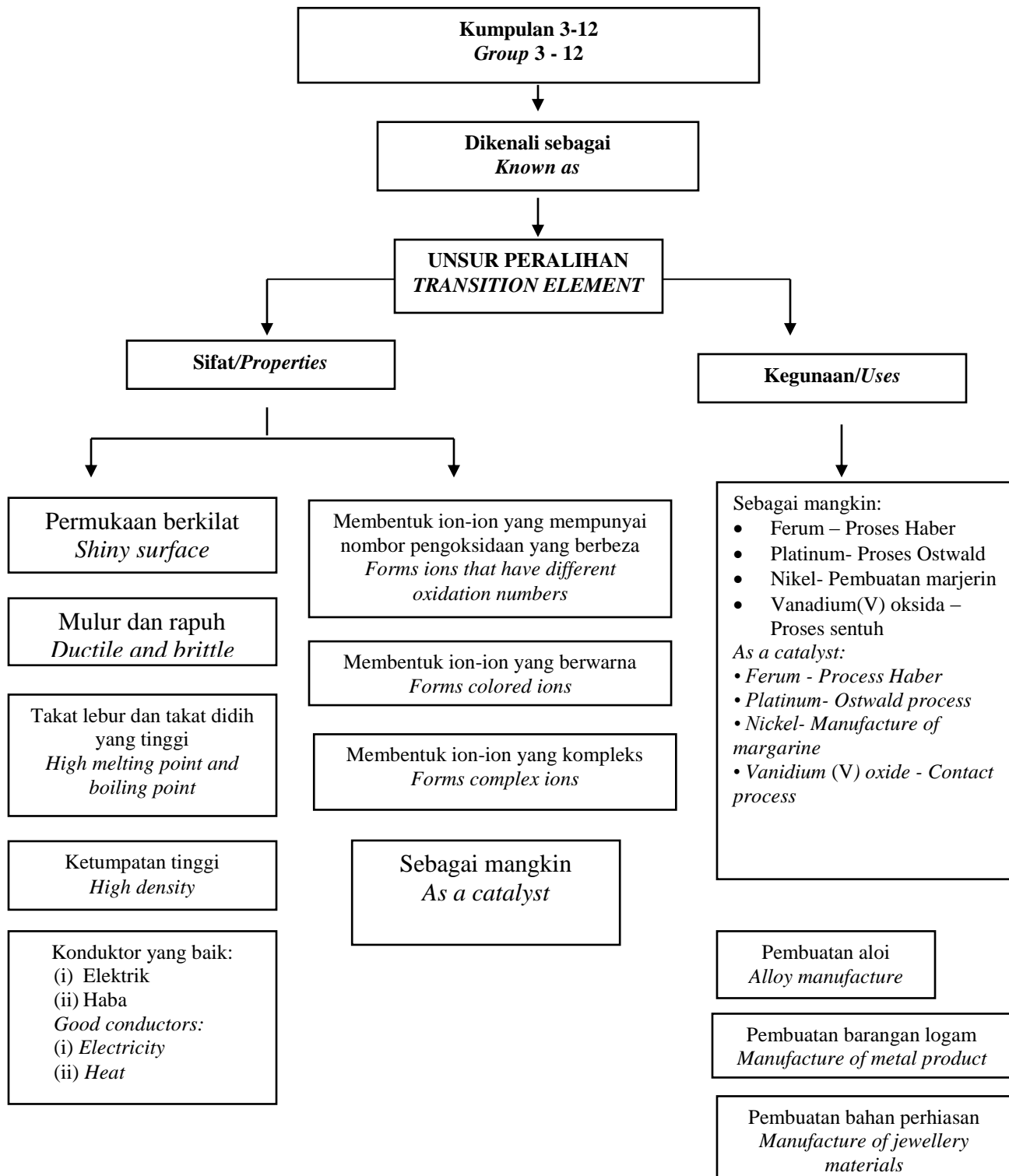
D. KUMPULAN/GROUP 17



E. KALA/PERIOD 3



F. UNSUR PERALIHAN/TRANSITION ELEMENT

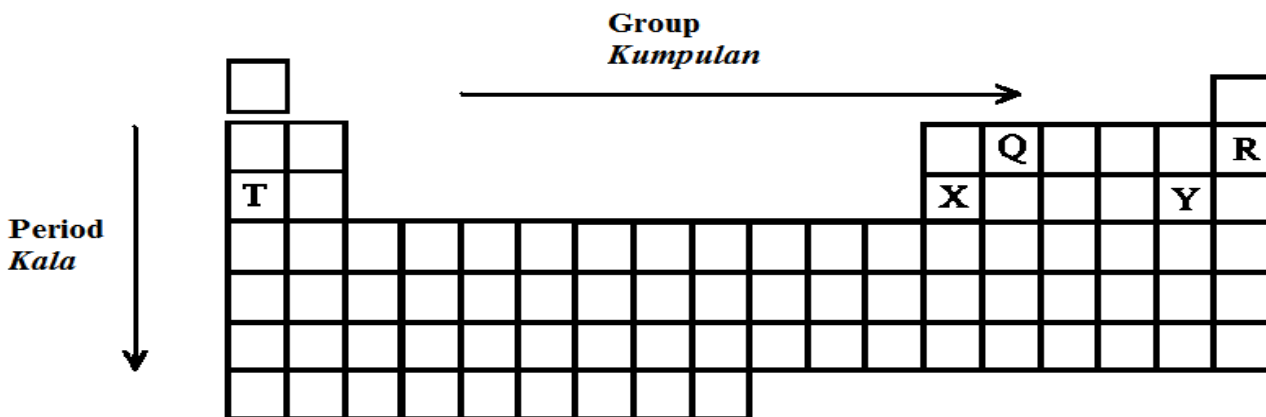


PENGUKUHAN KONSEP ASAS/ STRENGTHENING BASIC CONCEPTS:

Contoh/Example 1:

Rajah dibawah menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur. Q,R,T,X dan Y tidak mewakili simbol sebenar bagi unsur.

Diagram below shows part of the Periodic Table of the Elements. Q,R,T,X and Y do not represent the actual symbol of the elements.



Kumpulan/Groups : T; Y ; R

Saiz atom untuk T,X dan Y/Atomic size for T,X and Y:

Secara menaik/Ascending order :

Secara menurun/Descending order :

Bahan amfoterik/Amphoteric substance:

Contoh/Example 2:

Unsur Elements	Susunan elektron Electron arrangement	
→ W	2.4	← Kumpulan/Group : Kala/Period :
→ X	2.8.2	← Kumpulan/ Group : Kala/Period:
→ Y	2.8.7	← Kumpulan/Group : Kala/Period :

Sebatian/Compound : W + Y : X + Y :

- 1 Rajah 1 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur.
 Diagram 1 shows part of the Periodic Table of Elements.

1																	18	
H	2																O	He
	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al						
							Fe											

Rajah/Diagram 1

- a) Nyatakan satu ciri istimewa bagi unsur peralihan
 State specific characteristic of transition elements.

.....
 [1 mark]

- b) Tulis susunan elektron bagi atom Mg.
 Write electron arrangement for the Mg atom

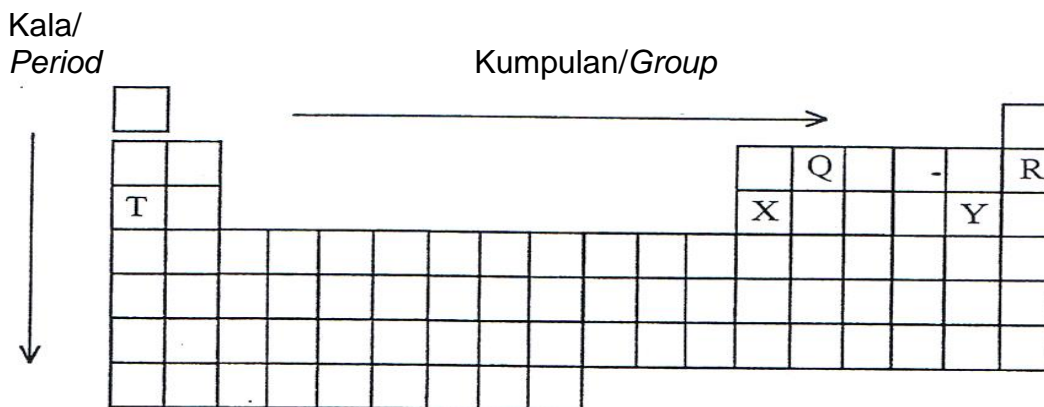
.....
 [1 mark]

- c) Nyatakan secara ringkas pemindahan elektron bagi pembentukan ikatan antara aluminium dengan oksigen.
 Briefly state the electron transfer in the bond formation between aluminium and oxygen

.....

 [4 marks]

- 2 Rajah 2 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur. Q,R,T,X dan Y tidak mewakili simbol sebenar bagi unsur.
Diagram 2 shows part of the Periodic Table of the Elements. Q,R,T,X and Y do not represent the actual symbol of the elements.



Rajah/Diagram 2

- a) Antara yang berikut yang manakah :
Which of the following:
- i. Unsur monoatom/*Monoatomic element* :

 [1 mark]
 - ii. Molekul dwiatom/*Diatomic molecule* :

 [1 mark]
 - iii. Oksida amfoterik/*Amphoteric oxide* :

 [1 mark]
- b) Susun Q,R,T,X dan Y mengikut pertambahan saiz atom.
Arrange Q,R,T,X and Y according to the increase in size of the atoms.

 [1 mark]
- c) Nama biasa bagi unsur antara kumpulan 2 → kumpulan 13.
Common name of the elements between group 2 → group 13 :

 [1 mark]

MODUL BASIC CHEMISTRY

IKATAN KIMIA

ASAS PEMBENTUKAN SEBATIAN

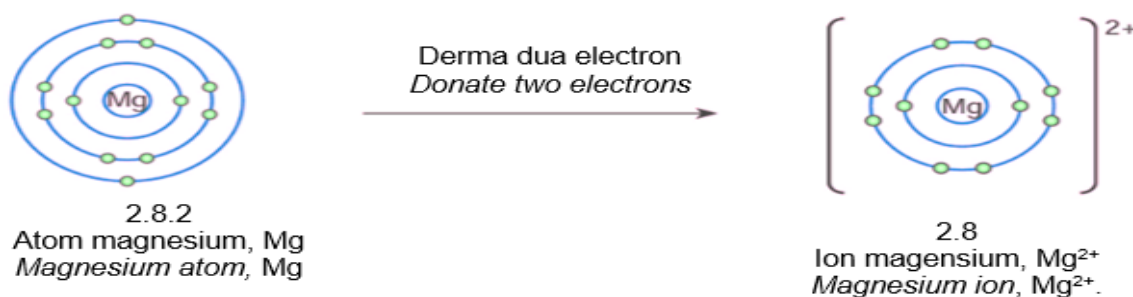
BASIC OF COMPOUND FORMATION

- Sebatian terbentuk apabila dua atau lebih unsur bergabung
Compounds are formed when two or more elements combined.
- Gas adi wujud sebagai gas monoatom dan tidak reaktif secara kimia kerana telah mencapai susunan elektron duplet dan oktet yang stabil.
Noble gases exist as monoatomic gases and not reactive chemically because have achieved a stable duplet or octet electron arrangement
- Atom unsur lain mencapai kestabilan melalui pemindahan dan perkongsian elektron dan membentuk ikatan kimia.
Atoms of other elements, achieved stability by transferring or sharing of electrons and formed chemical bond.
- Dua jenis ikatan kimia ; ikatan ion dan ikatan kovalen
Two types of chemical bond ; ionic bond and covalent bond

IKATAN ION

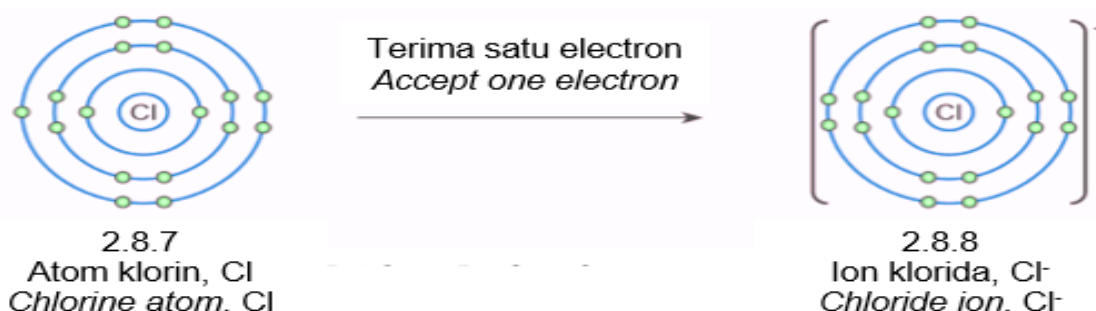
IONIC BOND

1. Ikatan ion terbentuk melalui pemindahan elektron antara atom logam dengan atom bukan logam
Ionic bond is formed by transfer of electron between metal atom and non-metal atom
2. Pembentukan ion positif atau kation berlaku apabila atom logam menderma elektron valens. Contoh pembentukan ion magnesium, Mg^{2+} .
The formation of positive ion or cation occurs when metal atom donates valence electron. Example of the formation magnesium ion, Mg^{2+} .



- Atom magnesium mempunyai 12 elektron.
Magnesium atom has 12 electrons.
- Susunan elektron bagi atom magnesium 2.8.2.
The electron arrangement of magnesium atom is 2.8.2
- Atom magnesium menderma dua elektron untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil.
Magnesium atom donates two electrons to achieve a stable octet electron arrangement.
- Ion magnesium, Mg^{2+} mempunyai 12 proton dan 10 elektron dan cas bagi ion magnesium, Mg^{2+} adalah +2.
Magnesium ion, Mg^{2+} has 12 protons and 10 electrons and the charge for magnesium ion, Mg^{2+} is +2
- Persamaan setengah bagi pembentukan ion magnesium, Mg^{2+} ;
 $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$
Half equation for the formation of magnesium ion, Mg^{2+} is ;
 $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e$

3. Atom bukan logam menerima elektron daripada atom logam untuk membentuk ion negatif atau anion. Contoh pembentukan ion klorida, Cl^- .
Non-metal atom accept electron from a metal atom to form a negatively-charged ion or anion.
Example of formation chloride ion, Cl^- .



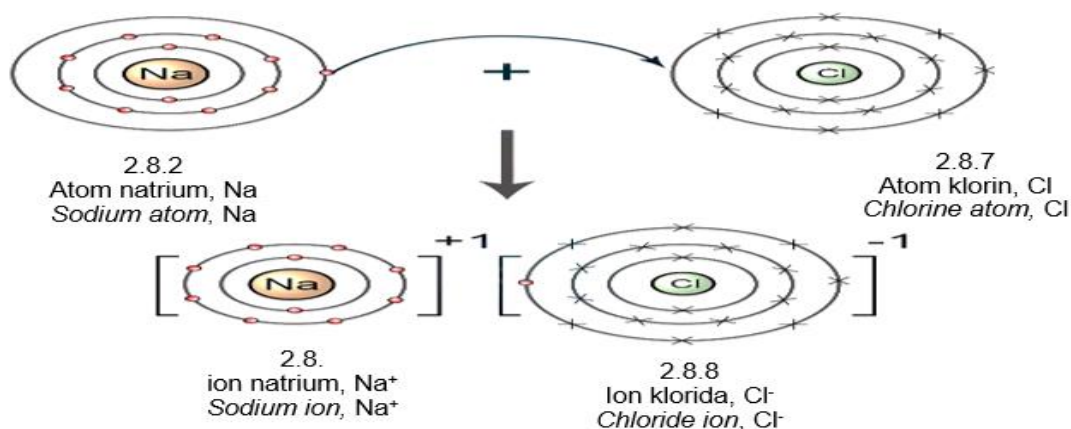
Atom klorin mempunyai 17 elektron.

Chlorine atom has 17 electrons.

- Susunan elektron bagi atom klorin 2.8.7.
Electron arrangement of chlorine atom is 2.8.7
- Atom klorin menerima satu elektron untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil.
Chlorine atom accept one electron to achieve a stable octet electron arrangement.
- Ion klorida, Cl^- mempunyai 17 proton dan 18 elektron dan cas bagi ion klorida, Cl^- adalah -1.
Chloride ion, Cl^- has 17 protons and 18 electrons and the charge of chloride ion, Cl^- is -1
- Persamaan setengah bagi pembentukan ion klorida, Cl^- ;
 $Cl + e^- \rightarrow Cl^-$
Half equation for the formation of chloride ion, Cl^- ;
 $Cl + e^- \rightarrow Cl^-$

PEMBENTUKAN IKATAN ION FORMATION OF IONIC BOND

1. Sebatian ion terbentuk apabila ion yang berlainan cas tertarik antara satu sama lain untuk membentuk ikatan ion.
An ionic compound is formed when ions of opposite charges attract one another to form an ionic bond.
2. Contoh pembentukan sebatian natrium klorida, NaCl.
Example of the formation sodium chloride, NaCl.



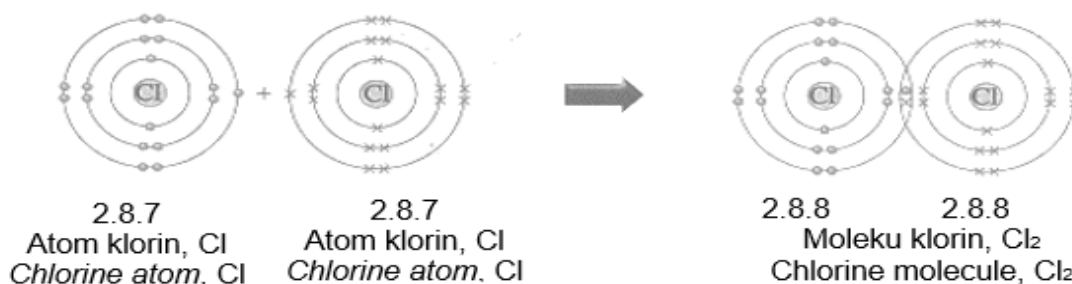
- Atom natrium, Na akan menderma satu electron untuk mencapai susunan electron oktet yang stabil. Ion natrium, Na⁺ akan terbentuk
Sodium atom will donate one electron to achieve a stable octet electron arrangement. Sodium ion, Na⁺ will form.
- Atom klorin, Cl akan menerima satu electron daripada atom natrium, Na untuk mencapai susunan electron oktet yang stabil. Ion klorida Cl⁻ akan terbentuk
Chloride atom, Cl will accept one electron from sodium atom, Na to achieve a stable octet electron arrangement. Chloride ion, Cl⁻ will form.
- Ion natrium, Na⁺ dan ion klorida, Cl⁻ yang berlainan cas tertarik antara satu sama lain oleh daya tarikan elektrostatik yang kuat.
Sodium ion, Na⁺ and chloride ion, Cl⁻ of opposite charges will attract one another by a strong electrostatic attraction force.
- Sebatian natrium klorida, NaCl terbentuk.
A compound sodium chloride is formed.

**IKATAN KOVALEN
COVALENT COMPOUND**

- Ikatan kovalen terbentuk apabila atom-atom bukan logam berkongsi electron untuk mencapai susunan elektron duplet atau oktet yang stabil.
Covalent bonds are formed when non-metal atoms share their electrons to achieve a stable duplet or octet electron arrangement.
- Terdapat tiga jenis ikatan kovalen; ikatan tunggal, ikatan ganda dua dan ikatan ganda tiga.
There are three types of covalent bonds; single bond, double bond and triple bond.

**Ikatan tunggal :
Single bond :**

- Ikatan tunggal terbentuk apabila dua atom berkongsi sepasang electron.
A single bond is formed when two atoms share a pair of electrons.
- Contoh pembentukan ikatan tunggal bagi molekul klorin, Cl₂.
Example formation of single bond in chlorine molecule, Cl₂.



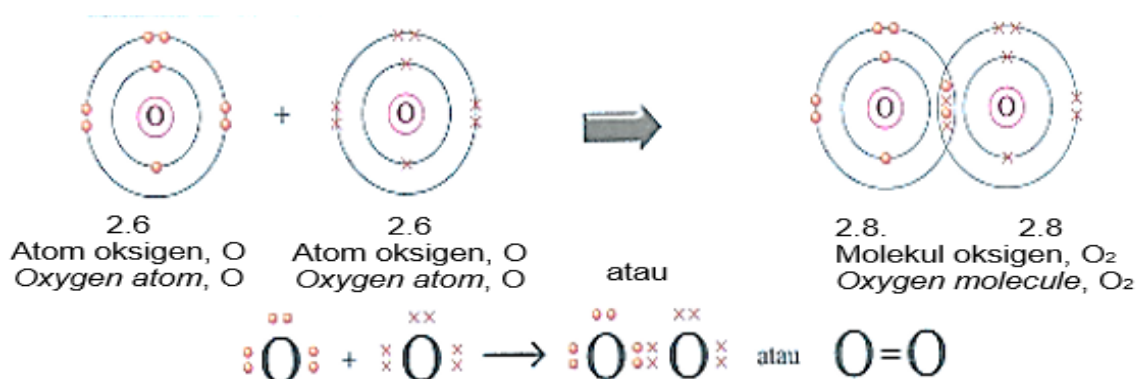
- Atom klorin, Cl memerlukan satu elektron untuk mencapai susunan electron oktet yang stabil
Chlorine atom, Cl needs one electron to achieve a stable octet electron arrangement.
- Dua atom klorin, Cl masing-masing menyumbang satu electron untuk berkongsi sepasang elektron bagi membentuk ikatan tunggal di dalam molekul klorin, Cl₂.
Two chlorine atoms, Cl each contributes one electron to share a pair of electrons to form a single bond in a chlorine molecule, Cl₂.



- Pembentukan ikatan kovalen boleh digambarkan dengan menggunakan struktur Lewis.
The formation of covalent bond can be visualized using the Lewis structure.
- Struktur Lewis hanya menunjukkan electron valens bagi atom yang terlibat.
Lewis structure only shows the valence electron of the atom involved.
- Sepasang electron yang dikongsi boleh diganti dengan satu garisan antara dua atom.
A pair of electrons shared, is represented with a line between the two atoms.

**Ikatan ganda dua:
Double bond;**

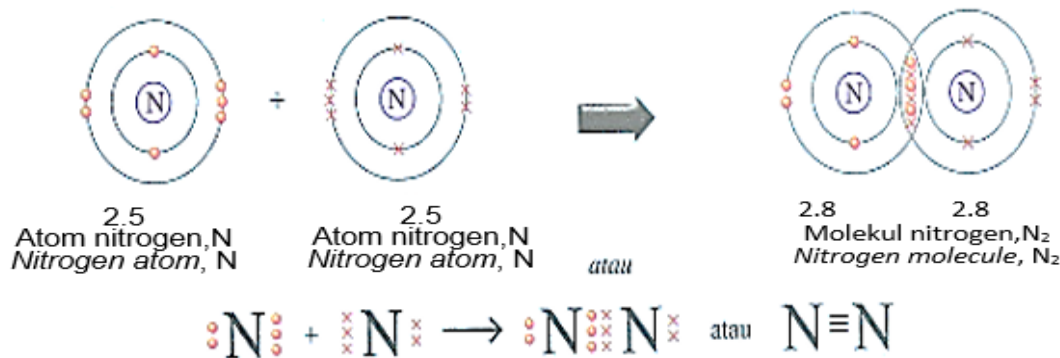
- Ikatan ganda dua terbentuk apabila dua atom berkongsi dua pasang electron.
A double bond is formed when two atoms share two pairs of electrons.
- Contoh pembentukan ikatan ganda dua bagi molekul oksigen, O₂.
Example formation of double bond in oxygen molecule, O₂.



- Atom oksigen memerlukan dua electron untuk mencapai susunan electron oktet yang stabil.
Oxygen atom, O needs two electrons to achieve a stable octet electron arrangement.
- Dua atom oksigen, O masing-masing menyumbang dua electron untuk berkongsi dua pasang electron bagi membentuk ikatan ganda dua di dalam molekul oksigen, O₂.
Two oxygen atoms, O each contributes two electrons to share two pairs of electrons to form a double bond in oxygen molecule, O₂.

**Ikatan ganda tiga:
Triple bond;**

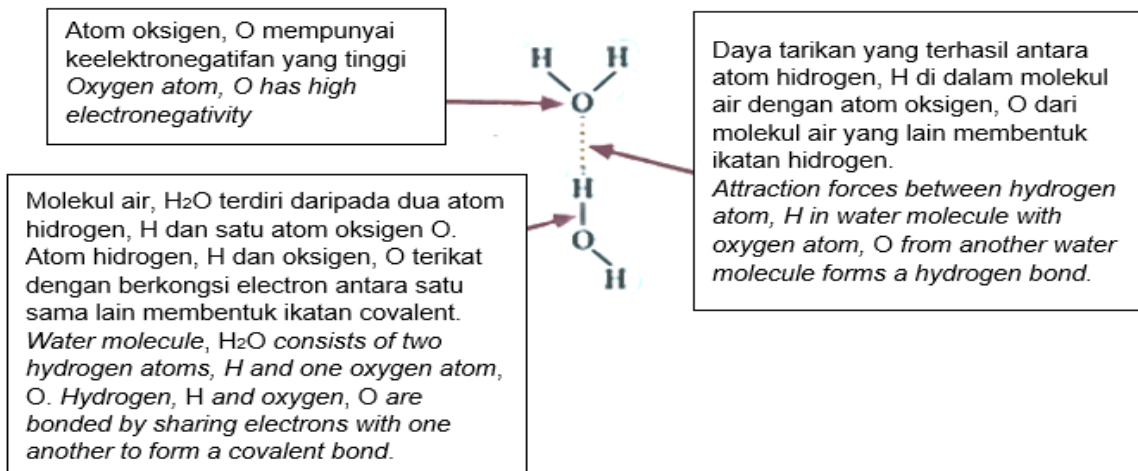
- Ikatan ganda tiga terbentuk apabila dua atom berkongsi tiga pasang elektron.
A triple bond is formed when two atoms share three pairs of electrons.
- Contoh pembentukan ikatan ganda tiga bagi molekul nitrogen, N₂.
Example formation of triple bond in nitrogen molecule, N₂.



- Atom nitrogen, N memerlukan tiga electron untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil.
Nitrogen atom, N needs three electrons to achieve a stable octet electron arrangement.
- Dua atom nitrogen, N masing-masing menyumbang tiga electron untuk berkongsi tiga pasang electron bagi membentuk ikatan ganda tiga di dalam molekul nitrogen, N₂.
Two nitrogen atoms, n each contributes three electrons to share three pairs of electrons to form a triple bond in nitrogen molecule, N₂.

IKATAN HIDROGEN HYDROGEN BOND

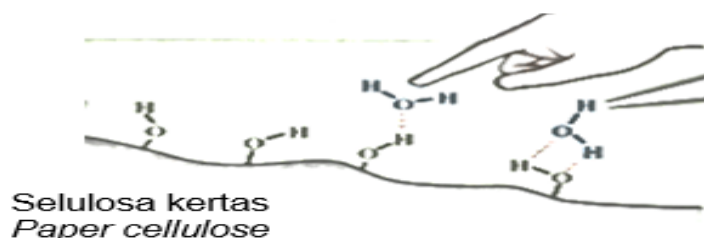
1. Ikatan hidrogen ialah daya tarikan antara atom hidrogen, H yang mempunyai ikatan dengan atom yang tinggi keelektronegatifan, iaitu nitrogen, oksigen dan fluorin.
Hydrogen bonds are attraction forces between hydrogen atom, H that has bonded with an atom of high electronegativity, such as nitrogen, oxygen and fluorine.
2. Ikatan hidrogen juga boleh berlaku antara atom hidrogen, H dengan atom nitrogen, N, oksigen, O atau fluorin, F di dalam molekul lain.
Hydrogen bond also occurred between hydrogen atom, H with nitrogen atom, N, oxygen atom, O or fluorine, F in other molecules.
3. Contoh ; molekul air, H₂O boleh membentuk ikatan hidrogen sesama molekul air, H₂O yang lain.
Example; water molecule, H₂O can form hydrogen bond among other water molecules, H₂O.



4. Contoh sebatian lain yang mempunyai ikatan hidrogen ialah hidrogen fluoride, HF dan ammonia, NH₃.
Another example of compound that consist of hydrogen bond is hydrogen fluoride, HF and ammonia, NH₃.

Peranan Ikatan Hidrogen dalam kehidupan harian
Role of Hydrogen Bonds in Daily Life

1. Dalam struktur rambut, terdapat molekul protein yang membentuk ikatan hidrogen antara satu sama lain.
There are protein molecules that form hydrogen bonds among one another in the hair structure.
2. Apabila rambut dibasahkan, molekul protein tidak lagi membentuk ikatan hidrogen antara satu sama lain sebaliknya molekul protein akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air, H₂O. Molekul air, H₂O pula akan membentuk ikatan hidrogen yang lain dengan molekul protein rambut lain
When hair is wet, protein molecules no longer form hydrogen bonds among themselves. Water molecules, H₂O will form another hydrogen bond with other protein molecules.
3. Situasi ini akan menyebabkan rambut melekat sesama sendiri apabila rambut dibasahkan.
This situation will cause the hair to stick together when it is wet.
4. Jari yang dibasahkan akan memudahkan kita menyelak kertas yang melekat sesama sendiri.
The wet finger will simplify us to turn the pages of book where the pages stick together.

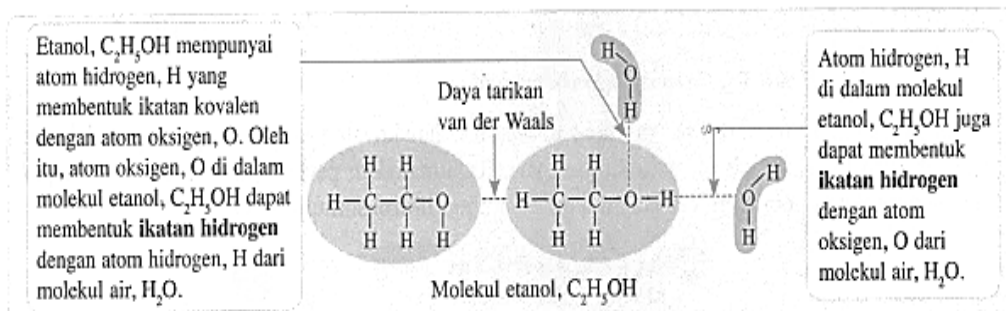


- Selulosa di dalam kertas mempunyai atom hidrogen, H yang terikat dengan atom oksigen.
Cellulose in paper consists of hydrogen atoms, H that are bonded to oxygen atoms, O.
- Molekul air, H₂O pada jari yang basah akan membentuk ikatan hidrogen dengan selulosa di dalam kertas dan keadaan ini akan menyebabkan kertas akan melekat pada jari.
Water molecule, H₂O on the wet finger will form hydrogen bonds with the cellulose in paper and cause the paper will stick to the finger.

Kesan Ikatan Hidrogen ke atas sifat fizik bahan

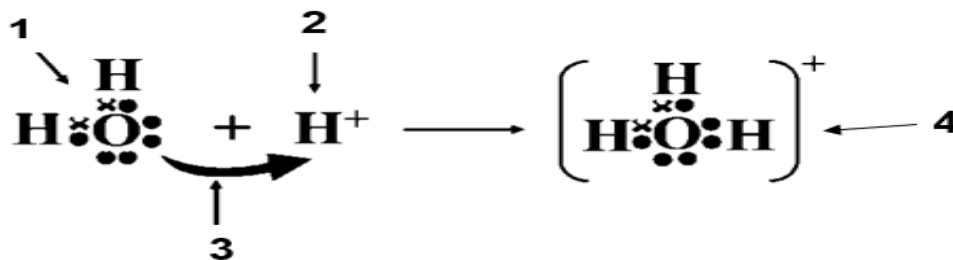
Effect of Hydrogen Bonds on The Physical Properties of Subastances.

1. Sebatian dalam bentuk cecair mecapai takat didih apabila daya tarikan antara molekul dapat diatasi.
Compounds in the form of liquids reach boiling point when the attraction forces between molecules.
2. Dalam etanol, C₂H₅OH, terdapat daya tarikan van de Waals dan juga ikatan hidrogen yang kuat.
In ethanol, C₂H₅OH there are van de Waals force and a strong hydrogen bond.
3. Lebih banyak tenaga yang diperlukan untuk mengatasi dan memutuskan daya dan ikatan ini.
More heat energy required to overcome and breaking these force and attraction.
4. Ini menyebabkan takat didih etanol, C₂H₅OH adalah tinggi.
This cause the boiling point of ethanol, C₂H₅OH is high.
5. Molekul seperti klorin, Cl₂ yang tidak membentuk ikatan hidrogen mempunyai takat didih yang lebih rendah berbanding etanol.
Molecules such as chlorine, Cl₂ that do not form hydrogen bonds have a lower boiling point than ethanol.
6. Etanol, C₂H₅OH juga boleh larut air kerana disebabkan oleh ikatan hidrogen antara molekul etanol, C₂H₅OH dengan molekul air, H₂O.
Ethanol C₂H₅OH is also soluble in water due to the formation of hydrogen bonds between the ethanol molecule, C₂H₅OH and water molecules, H₂O.



**IKATAN DATIF
DATIVE BOND**

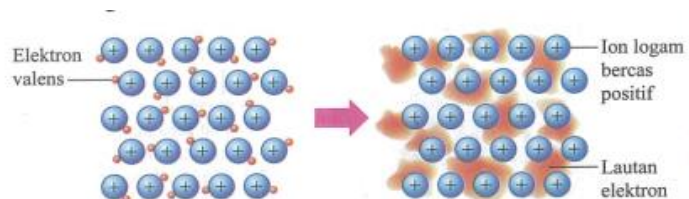
1. Ikatan datif atau ikatan koordinat merupakan sejenis ikatan kovalen yang mana pasangan elektron yang dikongsi berasal dari satu atom sahaja.
Dative bond or coordinate bond is a type of covalent bond where the electron pair that is shared comes from one atom only.
2. Contoh ikatan datif dalam ion hidroksonium;
Example of dative bond in hydroxonium ion H_3O^+ ;



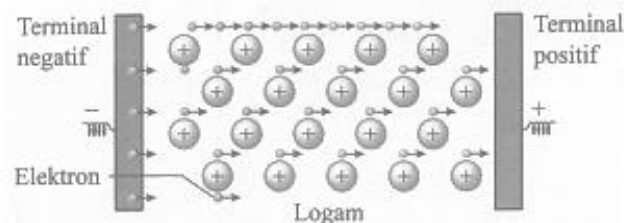
- i. Atom oksigen, O mencapai susunan elektron oktet dan atom hidrogen, H mencapai susunan elektron duplet yang stabil di dalam molekul air, H_2O
Oxygen atom, O achieve octet electron arrangement and hydrogen atom, H achieve stable duplet electron arrangement in water molecule, H_2O .
- ii. Ion hidrogen, H^+ tidak mempunyai elektron di dalam petala.
Hydrogen ion, H^+ does not have any electron in the shell.
- iii. Pasangan elektron bebas yang tidak terlibat dalam ikatan kovalen di dalam molekul air, H_2O akan dikongsi dengan ion hidrogen, H^+ melalui pembentukan ikatan datif
The lone pair of electrons that are not involved in covalent in water molecule, H_2O will be shared with hydrogen ion, H^+ through the formation of dative bond
- iv. Di dalam ion hidroksonium, H_3O^+ , atom oksigen, O dan semua atom hidrogen, H masing-masing telah mencapai susunan elektron oktet dan duplet yang stabil.
In hydroxonium ion, H_3O^+ , oxygen atom, O and all hydrogen atom, H have achieved stable octet and duplet electron arrangements.

IKATAN LOGAM METALLIC BOND

1. Atom logam tersusun secara rapat dan teratur dalam keadaan pepejal.
Metal atoms are arranged closely packed and orderly in the solid state.
2. Elektron valens atom logam boleh didermakan dengan mudah dan boleh **dinyahsetempatkan** walaupun dalam keadaan pepejal.
*Valence electrons of metal atoms can be donated easily and **delocalised** although in the solid state*
3. Elektron yang bebas bergerak dan tidak dimiliki oleh mana-mana atom atau ion dipanggil elektron dinyahsetempatkan.
Electron that moves freely and is not owned by any atom nor ion is known as delocalised electron.
4. Ion logam yang bercas positif terbentuk apabila elektron valens dinyahsetempatkan.
Metal ions that are positively-charged are formed when valence electrons are delocalised.
5. Semua elektron valens yang dinyahsetempatkan boleh bergerak bebas di antara struktur logam dan membentuk **lautan elektron**. [Lautan elektron terbentuk apabila tumpang tindih (overlap) petala valens atom-atom logam yang mengakibatkan elektron dapat dinyahsetempatkan]
*All delocalised valence electrons can move freely between the metal structure and form a **sea of electron**. [Sea of electron formed when the valence shell of metal atoms overlaps, resulting in electron delocalisation]*
6. Daya tarikan elektrostatik antara lautan elektron dan ion logam bercas positif membentuk **ikatan logam**
*Electrostatic attraction force between the sea of electron and the positively-charged metal ions form the **metallic bond**.*



Pembentukan ikatan logam
Formation of metallic bond



Kekonduksian elektrik logam
Electrical conductivity of metals

1. Logam dapat menghantarkan elektrik apabila elektron pada atom logam dinyahsetempatkan di dalam lautan elektron
Metal can conduct electricity when electron of metal atoms is delocalised in the sea of electrons
2. Apabila elektrik dibekalkan, elektron yang bergerak bebas di dalam struktur logam akan membawa cas dari terminal negative ke terminal positif.
When electricity is supplied, electrons that move freely in the metal structure carry the charges from the negative terminal to the positive terminal

SIFAT SEBATIAN ION DAN SEBATIAN KOVALEN
PROPERTIES OF IONIC COMPOUNDS AND COVALENT COMPOUNDS

SIFAT PROPERTIES	SEBATIAN ION IONIC COMPOUND	SEBATIAN KOVALEN COVALENT COMPOUND
KEKONDUKSIA N ELEKTRIK ELECTRICAL CONDUCTIVITY	<p>– Tidak boleh menghantarkan elektrik dalam keadaan pepejal tetapi boleh menghantarkan elektrik dalam keadaan leburan atau larutan akues <i>Cannot conduct electricity in the solid state but can conduct electricity in molten or aqueous solution</i></p> <p>– Dalam keadaan pepejal, ion tidak bergerak bebas kerana diikat dengan daya tarikan elektrostatik yang kuat. <i>Ions cannot freely move in solid state because they are tied by strong electrostatic attraction forces.</i></p> <p>– Ion dapat bergerak bebas dalam leburan atau akues kerana daya tarikan elektrostatik telah diatasi. <i>Ion can move freely in molten or aqueous because of electrostatic attraction forces have been overcome.</i></p>	<p>– Tidak boleh menghantarkan elektrik dalam semua keadaan <i>Cannot conduct electricity in all states.</i></p> <p>– Dalam keadaan pepejal atau leburan, molekul dalam sebatian kovalen bersifat neutral dan tidak membawa sebarang cas. <i>Molecules in covalent compounds are neutral and do not carry any charge so it cannot conduct electricity in all states.</i></p>

<p>KETERLARUTAN DI DALAM AIR DAN PELARUT ORGANIK</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Kebanyakan sebatian ion boleh larut di dalam air tetapi tidak boleh larut di dalam pelarut organik. <i>Most of ionic compounds are soluble in water but not soluble in organic solvents.</i> -Apabila dilarutkan di dalam air, molekul air membantu mengatasi daya tarikan elektrostatik di antara ion dan meruntuhkan struktur kekisi pepejal sebatian dan ion dapat bergerak bebas di dalam air. <i>When dissolved in water, water molecules help to overcome electrostatic attraction force between ions and break down the lattice structure of the solid compound and ion can freely move in water.</i> -Pelarut organic tidak dapat mengatasi daya tarikan elektrostatik di antara ion di dalam pepejal sebatian ion menjadikan sebatian ion ion tidak larut di dalam pelarut organic. <i>Organic solvent cannot overcome electrostatic forces between ions in a solid ionic compound, thus it cannot soluble in organic solvent.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Kebanyakan sebatian kovalen tidak boleh larut di dalam air tetapi boleh larut di dalam pelarut organik. <i>Most covalent compounds are not soluble in water but soluble in organic solvent.</i> - Sebatian kovalen bersifat neutral dan tidak membawa sebarang cas menjadikan molekul sebatian kovalen boleh larut di dalam pelarut organik. <i>Covalent compounds are neutral and do not carry any charges so it soluble in an organic solvent.</i>
--	--	---

<p>TAKAT LEBUR DAN TAKAT DIDIH</p>	<p>Mempunyai takat lebur dan takat didih yang tinggi dan tidak mudah meruap. <i>Ionic compounds have high melting point and boiling point, so it cannot easily volatile.</i></p> <p>Ion positif dan ion negative di dalam sebatian ion tertarik antara satu sama lain oleh daya tarikan elektrostatik yang kuat. <i>Positive and negative ions in ionic compound attracted to each other by a strong electrostatic attraction force.</i></p> <p>Tenaga haba yang tinggi diperlukan untuk mengatasi daya tarikan elektrostatik yang kuat ini supaya sebatian ion dapat melebur atau mendidih. <i>High heat energy is required to overcome the strong electrostatic attraction forces so that it can melt or boil.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mempunyai takat lebur dan takat didih yang rendah menjadikan molekul ringkas sebatian kovalen mudah meruap. <i>Have low melting point and boiling and easily volatile.</i> - Daya tarikan van der Waals di antara molekul ringkas sebatian kovalen adalah sangat lemah. <i>Van de Waals attraction forces between simple molecules in covalent compounds are very weak.</i> - Tenaga haba yang rendah diperlukan untuk mengatasi daya tarikan yang lemah ini supaya sebatian kovalen melebur atau mendidih. <i>Low heat energy is required to overcome the weak van de Waals attraction forces so that it can melt or boil.</i>
------------------------------------	---	--

**LATIHAN
EXERCISE**

- 1 a) i. Susunan elektron bagi neon 2.8. Mengapa unsur ini sangat stabil dan tidak reaktif?
The electron arrangement for neon 2.8. Why is this element very stable and not reactive?

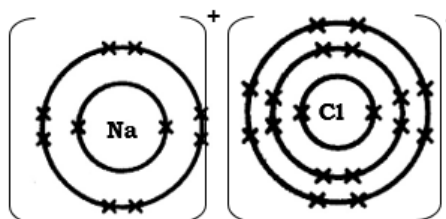
..... [1 mark]

- ii. Namakan satu unsur lain yang mempunyai kestabilan yang sama seperti neon.
Name one other element that has the same stability as neon.

..... [1 mark]

- b) Atom natrium dan atom klorin adalah tidak stabil. Kedua-dua atom itu bertindak balas untuk membentuk sebatian ion yang lebih stabil. Rajah 1 menunjukkan sebatian natrium klorida, NaCl, yang terhasil akibat ikatan ion yang terbentuk antara satu ion natrium, Na⁺, dengan satu ion klorida, Cl⁻.

Atoms of both sodium and chlorine are unstable. They react to form an ionic compound which more stable. Diagram 1 shows a sodium chloride compound, NaCl, that is produced by the formation of an ionic bond between a sodium ion, Na⁺ and a chloride ion, Cl⁻.



Rajah / Diagram 1

- i. Bagaimanakah satu ion natrium dan satu ion klorida terbentuk daripada atom masing-masing?
How are a sodium ion and a chloride ion formed from their respective atoms?

Ion natrium:

Sodium ion :

Ion klorida:

Chloride ion:

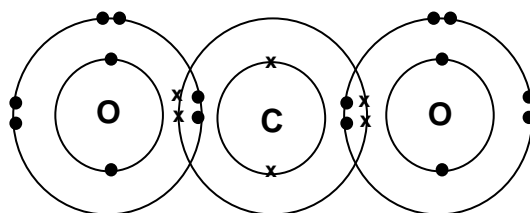
[2 marks]

- ii. Namakan daya yang wujud antara kedua-dua ion dalam sebatian itu.
Name the force that exists between these ions in the compound.

..... [1 mark]

2. Rajah 2.1 menunjukkan susunan electron bagi sebatian L yang terbentuk apabila oksigen bertindak balas dengan karbon.

Diagram 2.1 shows the electron arrangement of compound L formed when oxygen reacts with carbon.



Sebatian/Compound L
Rajah/Diagram 2.1

- a) i. Nyatakan jenis ikatan dalam sebatian L.
State the type of bond in compound L.

..... [1 mark]

- ii. Terangkan pembentukan sebatian L.
Explain the formation of compound L.

.....

 [6 marks]

- 3 Jadual 1 menunjukkan susunan elektron bagi unsur W, X dan Y.
Table 1 shows electron arrangement for element W, X and Y.

Element	Electron arrangement
W	2.6
X	2.8.2
Y	2.8.7

Jadual / Table 1

Terangkan dari segi susunan elektron bagaimana ikatan kimia terbentuk antara:
Explain using the electron arrangement how the chemical bond is formed between:

X dan Y / X and Y

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[8 marks]

- 4 Jadual 4 menunjukkan kekonduksian elektrik dan takat lebur bahan P, Q, dan R.
Table 4 shows the electrical conductivity and melting point of substance P, Q, and R.

Bahan Substance	Kekonduksian elektrik dalam keadaan <i>Electrical conductivity in the state of</i>			Takat lebur / °C <i>Melting point / °C</i>
	Pepejal <i>solid</i>	Leburan <i>molten</i>	Akues <i>Aqueous</i>	
P	Tidak <i>No</i>	Tidak <i>No</i>	Tidak <i>No</i>	< - 110
Q	Tidak <i>No</i>	Tidak <i>No</i>	Tidak <i>No</i>	80 – 90
R	Tidak <i>No</i>	Ya <i>Yes</i>	Ya <i>Yes</i>	> 800

Jadual/ Table 4

- a) i. Nyatakan jenis struktur dan ikatan bagi bahan P.
State the types of structure and bonding of substance P.
- Struktur/Structure:
- Ikatan/Bonding: [2 marks]
- ii. Terangkan mengapa bahan P mempunyai takat lebur yang rendah.
Explain why substance P has a low melting point.
- [1 mark]
- b) Nyatakan bagaimana ikatan terbentuk dalam :
State how the bonds are formed in:
- i. Bahan Q/Substance Q
- [1 mark]
- ii. Bahan R/Substance R
- [1 mark]
- c) Nyatakan mengapa kekonduksian elektrik bahan R adalah berbeza dalam keadaan pepejal berbanding dengan dalam keadaan leburan dan akues.
State why the electrical conductivity of substance R is different in solid state compared to the molten and aqueous states
- Keadan pepejal/ Solid state:.....
- Kadaan leburan dan akues/ Molten and aqueous states:
- [2 marks]

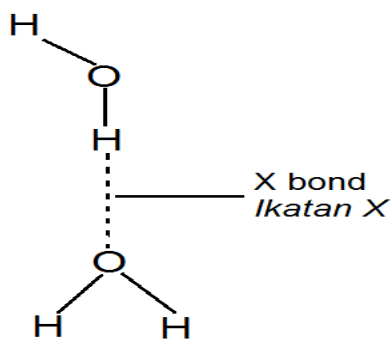
- d) Berdasarkan maklumat dalam jadual 1.1, isikan tempat kosong berikut :
Based on the information in Table 1.1, fill in the following blanks:

Bahan/*Substance*..... adalah terlarutkan dalam air/*is soluble in water*.

Bahan/*Substance*..... dan Bahan/*and substances*..... tak larut dala air/*are insoluble in water*.

[3 marks]

- 5 Rajah 5 menunjukkan pembentukan ikatan X
Diagram 5 shows the formation of X bond



Rajah/*Diagram* 5

- i. Namakan jenis ikatan X.
Name the type of X bond.

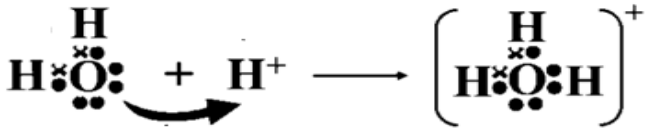
..... [1 mark]

- ii. Terangkan bagaimana ikatan X terbentuk
Explain how X bonds are formed.

.....

- iii. Nyatakan peranan ikatan X dalam kehidupan seharian.
State the role of X bond in our daily life.

..... [1 mark]

6	<p>Rajah 6 menunjukkan pembentukan ikatan datif di dalam ion hidroksonium, H_3O^+ <i>Diagram 6 shows the formation of dative bond in hidroksonium ion, H_3O^+</i></p> <div style="text-align: center;">  <p>Rajah/Diagram 6</p> </div>
i.	<p>Berikan takrifan ikatan datif. <i>Give the meaning of dative bond.</i></p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">[1 mark]</p>
ii.	<p>Tindak balas antara ammonia dan hidrogen klorida akan menghasilkan ammonium klorida. <i>The reaction between ammonia and hydrogen chloride will produce ammonium chloride.</i> Lukis pembentukan ikatan datif dalam ion ammonium. <i>Draw the formation of dative bond in ammonium ion.</i></p> <p style="text-align: right;">[2 marks]</p>

7 Rajah 7 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur.
 Diagram 7 shows part of the Periodic Table of the Elements.

Na	Mg										Al				Cl	Ar
K	Ca	Sc													Br	

Rajah/Diagram 7

Berdasarkan rajah/Based on diagram:

- a) i. Pilih unsur yang boleh membentuk ikatan logam.
 Choose the elements can form metallic bond.
- [1 mark]

- ii. Bagaimanakah ikatan logam boleh terbentuk di dalam logam?
 How a metallic bond is formed in metals?
-
-
-
-
-

- b) i. [4 mark]



Wayar elektrik yang diperbuat daripada logam boleh menghantarkan elektrik. Dengan menggunakan kuprum, Cu sebagai contoh, jelaskan bagaimana logam tersebut dapat menghantarkan elektrik.
 Electrical wires are made from metal can conduct electricity. Using copper, Cu metal as an example, explain how metals can conduct electricity

.....

..... [2 marks]



**REINFORCEMENT
CHEMISTRY REINCHEM**

BAHAGIAN A (SOALAN STRUKTUR)

- 1 Rajah 1 menunjukkan Jadual Berkala Unsur yang tidak lengkap. P, Q, R, S, T dan U bukan simbol sebenar unsur
Diagram 1 shows the incomplete Periodic Table of elements. P, Q, R, S, T and U do not represent the actual symbol of the elements.

	1																18		
		2											13	14	15	16	17		
																		U	
	P		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						S	V
	Q									R								T	

Rajah/ Diagram 1

- a) Berdasarkan Rajah 1, nyatakan apakah maksud kumpulan?
Based on Diagram 1, state the meaning of group?

..... [1 mark]

- b) Unsur P dan unsur Q dapat bertindak balas dengan air sejuk.
Element P and element Q can react with cold water.

- i) Unsur manakah lebih reaktif apabila bertindak balas dengan air sejuk?
Which element is more reactive when react with cold water?

..... [1 mark]

- ii) Terangkan jawapan anda?
Explain your answers?

.....

 [3 marks]

- c) Nyatakan satu ciri istimewa bagi unsur R.
State one specific characteristic of R element.

..... [1 mark]

d) Unsur P dapat bertindak balas dengan unsur S dan unsur T.
Element P can react with element S and element T.

i) Tuliskan persamaan kimia apabila unsur P bertindak balas dengan unsur S?
Write a chemical reaction when element P react with element S?

.....
 [2 marks]

ii) Terangkan mengapa unsur S lebih reaktif apabila bertindak balas dengan unsur T?
Explain why element S is more reactive when react with element T?

.....

 [3 marks]

d) Seorang pemilik restoran menggunakan lampu elektrik yang berwarna warni untuk menarik pelanggan datang ke kedainya. Apakah unsur yang sesuai di gunakan untuk membuat lampu tersebut?
A restaurant owner uses colorful electric lights to attract customers to come to his store. What is the suitable element used to make the lamp?

.....
 [1 mark]

- 2 Jadual 2 menunjukkan maklumat unsur dalam Jadual Berkala Unsur.
Table 2 shows information of elements in Periodic Table of Elements.

Unsur <i>Element</i>	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Nomber proton <i>Proton number</i>	11	12	13	14	15	16	17	18
Jejari atom (nm) <i>Radius of atom (nm)</i>	0.186	0.160	0.143	0.118	0.110	0.104	0.100	0.094
Keelektronegatifan <i>Electronegativity</i>	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	3.0	-

Jadual/ Table 2

- a) Apakah maksud Kala?
What is the meaning of Period?

.....
 [1 mark]

- b) Kala yang manakah unsur itu terletak?
Which Period are the elements placed?

.....
 [1 mark]

- c) Nyatakan unsur yang wujud sebagai molekul dwiatom.
State the element that exists as diatomic molecule.

.....
 [1 mark]

- d) Nyatakan unsur yang boleh membentuk oksida amfoterik.
State the element that can form an amphoteric oxide.

.....
 [1 mark]

- e) Unsur yang manakah ialah separa logam?
Which element is a semi-metal?

.....
 [1 mark]

- f) Unsur yang manakan ditempatkan dalam Kumpulan 16?
 Terangkan jawapan anda.
Which of the elements is placed in Group 16? Explain your answer.

.....

 [2 marks]

- g) Namakan unsur X yang boleh bertindak balas dengan besi, Fe untuk membentuk FeX_3 .

Name the element X that can react with iron, Fe to form FeY_3 .

.....
[1 mark]

- h) i) Bagaimanakan keelektronegatifan unsur berubah apabila merentasi Kala 3.
How does the electronegativity of elements change across Period 3.

.....
[1 mark]

- ii) Berikan alasan bagi jawapan anda di (e)(i).

Give the reasons for your answer in (e)(i).

.....
.....
[2 mark]

- i) Terangkan perubahan saiz atom apabila merentasi Kala 3.
Explain the changes in sizes of atoms when across a Period 3.

.....
.....
.....
.....
[3 marks]

- 3 Jadual 3 menunjukkan butiran tentang empat jenis bahan buatan dalam industri.
Table 3 shows the particulars of four different types of manufacture substances in the industries.

Bahan buatan <i>Manufactured products</i>	Nama hasil <i>Name of products</i>	Komponen <i>Components</i>
Aloi <i>Alloy</i>	Loyang <i>Brass</i>	Kuprum dan X <i>Copper and X</i>
Kaca <i>Glass</i>	Kaca borosilikat <i>Borosilicate glass</i>	Y, natrium oksida, boron oksida dan aluminium oksida <i>Y, sodium oxide, boron oxide and aluminium oxide</i>
Bahan komposit <i>Composite material</i>	Konkrit yang diperkukuhkan <i>Reinforced concrete</i>	Konkrit (simen, pasir dan batu kerikil) dan Z <i>Concrete (cement, sand and small pebbles) and Z</i>
Polimer <i>Polymer</i>	P	Kloroetena <i>Chloroethene</i>

Jadual/ Table 3

- a) Nyatakan maksud aloi.
State the meaning of alloy.

.....
 [1 mark]

- b) i) Nyatakan nama bagi unsur X dalam loyang.
State the name of element X in brass.

.....
 [1 mark]

- ii) Bandingkan kekerasan loyang berbanding logam tulennya.
 Terangkan sebabnya.
Compare the hardness between brass and its pure metal. Explain.

.....

 [3 marks]

- iii) Z adalah satu contoh lain aloi yang digunakan dalam pembuatan konkrit yang diperkukuhkan. Apakah Z ?
Z is an example of another alloy that is used to manufacture reinforced concrete. What is Z?

.....
 [1 mark]

- c) Bahan Y adalah sebahagian daripada komponen dalam kaca borosilikat.
Substance Y is part of components in borosilicate glass.

- i) Nyatakan nama bagi bahan Y itu.
State the name of substance Y.

.....
 [1 mark]

- ii) Kaca borosilikat lazimnya digunakan sebagai peralatan makmal.
 Nyatakan satu sifat kaca borosilikat berbanding dengan kaca jenis yang lain.
*Borosilicate glass is usually used as laboratory glassware.
 State one characteristic of borosilicate glass compare to the other types of glasses.*

.....
 [1 mark]

- d) Formula kimia monomer bagi polimer P ialah C_2H_3Cl
The chemical formula of monomer of polymer P is C_2H_3Cl

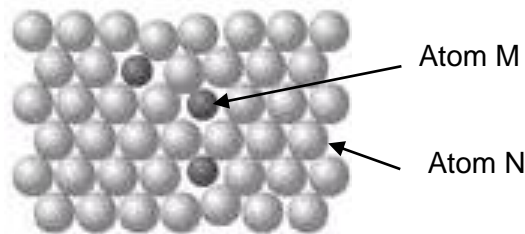
- i) Tulis persamaan kimia pembentukan polimer P.
Write the chemical equation the formation of polymer P.

.....
 [1 mark]

- ii) State the name of polymer P.
Nyatakan nama bagi polimer P.

.....
 [1 mark]

- 4 Rajah 4 menunjukkan susunan atom bagi aloi X yang selalu digunakan dalam pembuatan landasan keretapi.
Diagram 4 shows the arrangement of atoms in alloy X that usually use in making a train railway.



Rajah/ Diagram 4

- a) State the name of alloy X.
Nyatakan nama bagi aloi X.
- [1 mark]
- b) i) Apakah atom M dan N?
What is the atom M and N?
- M :
- N : [2 marks]
- ii) Jelaskan mengapa aloi X sesuai digunakan dalam pembinaan jalan keretapi.
Explain why alloy X suitable in construction of train railway.
- [1 mark]
- iii) Lengkapkan Jadual 4.1 untuk menunjukkan perbezaan daripada segi saiz dan susunan atom dalam aloi X dan logam tulen.
Complete Table 4.1 to show the differences in term of size and arrangement of atoms in alloy X and pure metal.

Perbezaan Difference	Aloi X Alloy X	Logam tulen Pure Metal
Saiz atom <i>Size of atoms</i>		
Susunan atom <i>Arrangement of atoms</i>		

Jadual/ Table 4.1

[2 marks]

- iv) Huraikan apa yang akan berlaku kepada atom-atom apabila satu daya dikenakan kepada aloi X dan logam tulen.
Describe what happens to the atoms when a force is applied to an alloy X and pure metal.

Aloi/ *alloy X*

.....

Logam tulen/ *pure metal*

.....

[2 marks]

- c) Aloii Y lebih sesuai digunakan untuk membina badan kapal terbang berbanding aloii X.
Alloy Y is more suitable in making body of aeroplane compare to alloy X.

- i) Nyatakan aloii Y.
State the alloy Y.

.....

[1 mark]

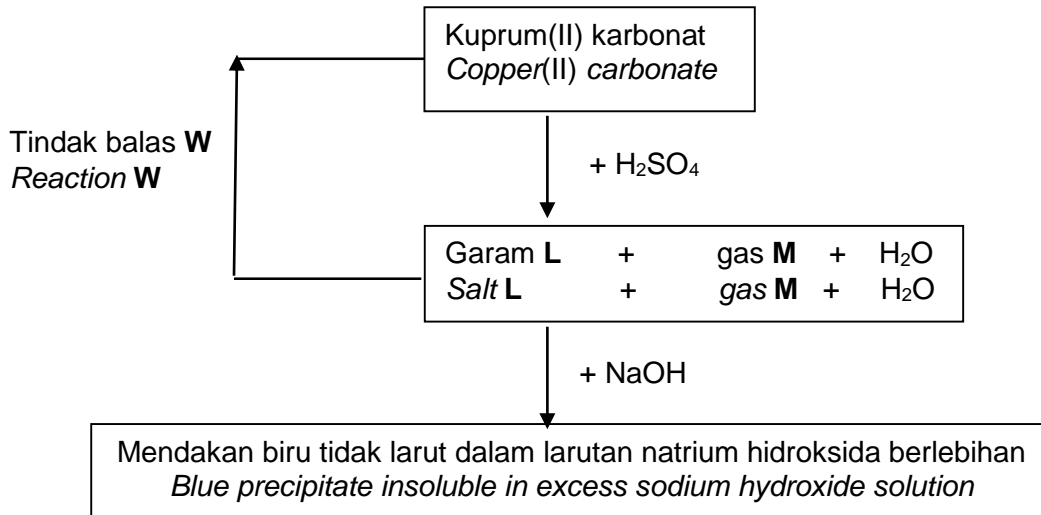
- ii) Mengapakah aloii Y lebih sesuai berbanding logam X?
Why the alloy Y is more suitable compare to alloy X?

.....

[1 mark]

- 5 Rajah 5 menunjukkan carta alir bagi satu siri tindak balas bagi garam kuprum(II) karbonat.

Diagram 5 shows the flow chart of a series of reactions of copper(II) carbonate salt.



Rajah/ Diagram 5

- a) Kuprum(II) karbonat bertindak balas dengan asid sulfurik menghasilkan garam **L**, gas **M** dan air. Gas **M** menukarkan air kapur menjadi keruh.
*Copper(II) carbonate react with sulphuric acid to produced salt **L**, gas **M** and water. Gas **M** turns lime water chalky.*

- i) Kenalpasti, garam **L** dan gas **M**.
*Identify salt **L** and gas **M**.*

L : M:.....

[2 marks]

- ii) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas tersebut.
Write a chemical equation for the reaction.

.....

[2 marks]

- b) Apabila larutan garam **L** ditambahkan dengan larutan natrium hidroksida, mendakan biru tidak larut dalam larutan natrium hidroksida berlebihan terhasil. Tuliskan formula bagi mendakan biru tersebut.
*When salt **L** solution is added with sodium hydroxide solution, a blue precipitate insoluble in excess sodium hydroxide solution formed. Write the formula of the blue precipitate.*

.....

[1 mark]

c) Garam L boleh ditukarkan semula kepada kuprum(II) karbonat melalui tindak balas **W**.
Salt L can be converted back to copper(II) carbonate through reaction W.

i) Cadangkan satu bahan kimia yang sesuai digunakan dalam tindak balas **W**.
Suggest a suitable chemical substance that can be used in reaction W.

.....
 [1 mark]

ii) Nyatakan nama tindak balas **W**.
State the name of reaction W.

.....
 [1 mark]

d) i) Garam L adalah larut dalam air. Terangkan dengan ringkas kaedah untuk mendapatkan hablur garam L daripada larutannya.
Briefly describe a method to obtain the crystal of salt L from its solution.

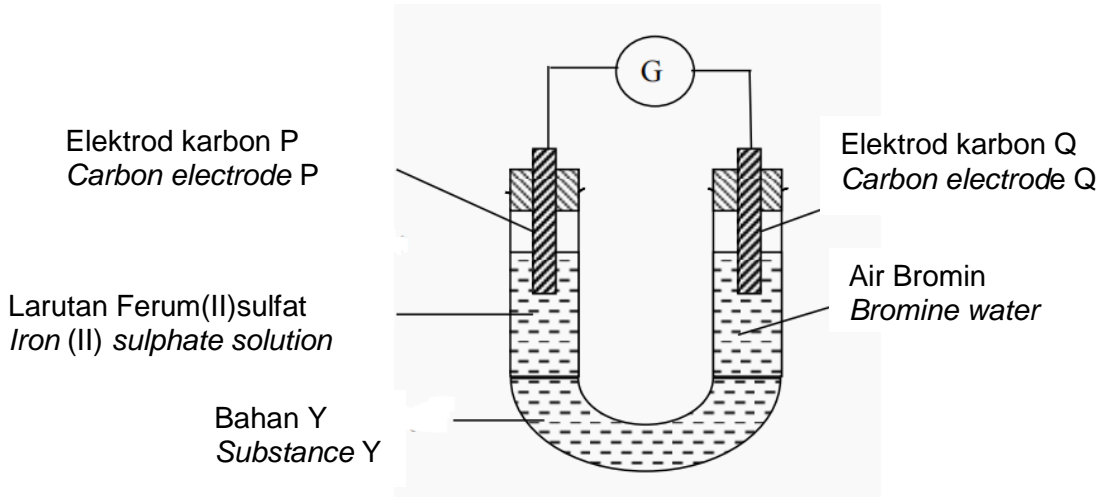
.....

 [3 marks]

ii) Nyatakan warna bagi hablur kuprum(II) karbonat yang terbentuk.
State the color of copper(II) carbonate crystal formed.

.....
 [1 mark]

- 6 Rajah 6 menunjukkan susunan radas untuk mengkaji tindak balas antara larutan ferum(II) sulfat dan air bromin melalui pemindahan elektron pada suatu jarak.
Diagram 6 shows the apparatus set-up to investigate the reaction between iron(II) sulphate solution and bromine water through the transfer of electrons at a distance.



Rajah / Diagram 6

- a) Tunjukkan arah pengaliran electron pada diagram 6.
How the direction of the electron flows in the diagram 6. [1 mark]
- b) i) Cadangkan bahan Y
Suggest substance Y
 [1 mark]
- (ii) Apakah fungsi bahan Y ?
What is the function of substance Y ?
 [1 mark]
- (c) Merujuk kepada tindakbalas yang berlaku pada elektrod P
Referring to the reaction that takes place at electrode P
- (i) Nyatakan perubahan warna bagi larutan ferum(II) sulfat.
State the color change of iron (II) sulphate solution.
 [1 mark]
- (ii) Tulis persamaan setengah bagi tindakbalas di (c)(i).
Write the half equation for the reaction in (c)(i).
 [1 mark]
- (iii) Nyatakan perubahan nombor pengoksidaan bagi ferum
State the change in oxidation number of iron.
 [1 mark]

- (iv) Huraikan ujian kimia untuk mengesahkan produk yang terhasil dalam (c)(i).
Describe a chemical test to determine the product formed in (c)(i).

.....
.....

[2 marks]

- (d) Merujuk kepada tindakbalas yang berlaku pada elektrod Q
Referring to the reaction that takes place at electrode Q

- (i) Nyatakan jenis tindakbalas yang berlaku.
State the type of reaction that occurs.

.....

[1 mark]

- (ii) Tulis persamaan setengah bagi tindakbalas tersebut.
Write the half equation for the reaction.

.....

[1 mark]

- (iii) Apakah fungsi air bromin?
What is the function of bromine water?

.....

[1 mark]

- (e) Eksperimen diulangi dengan menggantikan air bromin dengan larutan kalium dikromat(VI) berasid.
Ramalkan pemerhatian pada elektrod tersebut dan terangkan jawapan anda.
The experiment is repeated by replacing bromine water with acidified potassium dichromate (VI) solution.
Predict the observation at electrode and explain your answer.

.....

.....

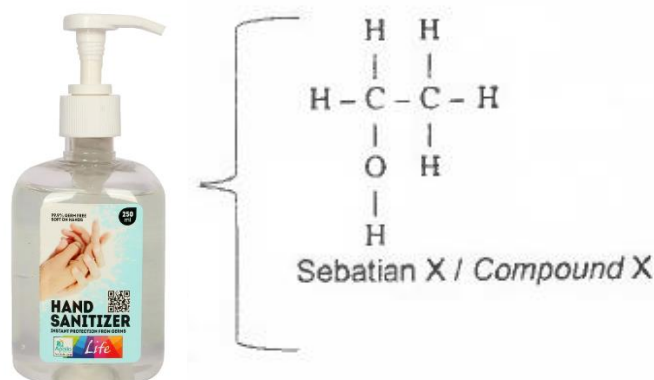
[2 marks]

- (f) Tanpa menggunakan Tiub U , lukiskan susunan radas lain untuk mengkaji pemindahan elektron pada satu jarak menggunakan bahan yang sama dalam Rajah 6.
Tandakan terminal positif dan negatif bagi sel pada rajah itu.
Without using U Tube, draw another apparatus set up to investigate the transfer of electron at a distance, using the same materials as in Diagram 6.
Mark in the diagram the positive and negative terminal of the cell.

[3 marks]

- 7 Rajah 7 menunjukkan sebotol cecair pembasmi kuman yang mengandungi sebatian X. Selain daripada sebatian X, sebatian Y yang berbau wangi buah- buahan juga terdapat dalam cecair pembasmi kuman itu.

Diagram 6 shows a bottle of liquid disinfection that contain compound X. Besides compound X, compound Y with a fruity smell is also found in the liquid disinfection.



Rajah/ Diagram 7

- (a) (i) Nyatakan siri homolog bagi sebatian X.
State the homologous series of compound X.

.....
[1 mark]

- (ii) Nyatakan nama bagi sebatian X.
State the name of compound X.

.....
[1 mark]

- (iii) Sebatian X dikenali sebagai bahan api bersih. Pembakaran sebatian X menghasilkan nyalaan biru tanpa jelaga.
Tulis persamaan kimia bagi pembakaran sebatian X.
Compound X is known as a clean fuel. The combustion of compound X produces blue flame without soot.
Write a chemical equation for the combustion of compound X.

.....
[2 marks]

- (b) Sebatian Y iaitu propil butanoat boleh disediakan melalui tindak balas Z antara alkohol P dengan sebatian Q.
Compound Y which is propyl butanoate can be prepared through reaction Z between alcohol P and compound Q.

- (i) Namakan tindak balas Z.
Name the reaction Z.

.....
[1 mark]

- (ii) Namakan sebatian Q.
State the name of compound Q.

.....
[1 mark]

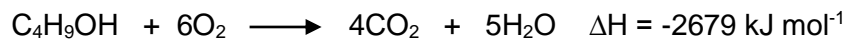
- (iii) Tulis persamaan kimia bagi tindak balas Z.
Write a chemical equation for the reaction Z.

.....
[2 marks]

- (c) Semasa pandemik Covid-19, penggunaan cecair pembasmi kuman yang mengandungi sehingga 70% sebatian X di gunakan secara meluas sebagai salah satu usaha untuk mencegah jangkitan kuman kepada badan kita. Walau bagaimanapun menurut pakar perubatan, amalan membasuh tangan menggunakan air dan sabun lebih berkesan berbanding penggunaan cecair pembasmi kuman. Cadangkan mengapa penggunaan cecair pembasmi kuman menjadi pilihan berbanding amalan membasuh tangan dengan air dan sabun.
During Covid-19 pandemic, usage of liquid sanitizer that contains up to 70% of X compound is necessary measure to prevent spreading of germs. Based on medical expert, washing hand routine using soap and water is more effective than using liquid sanitizer. Suggest why liquid sanitizer is preferred than traditional soap and water routine?

.....
.....
.....
[2 marks]

- 8 Persamaan termokimia dibawah mewakili tindak balas pembakaran suatu alkohol di udara.
The thermochemical equation below represents the combustion reaction of an alcohol in the air.



- a) i) Nyatakan nama alkohol di dalam persamaan di atas.
State the name of the alcohol in the above equation.
-
 [1 mark]
- ii) Apakah yang dimaksudkan dengan $\Delta H = -2679 \text{ kJ mol}^{-1}$ dalam persamaan di atas?
What is meant by $\Delta H = -2679 \text{ kJ mol}^{-1}$ in the above equation?
-
 [1 mark]
- b) 0.37g alkohol yang dinamakan di (a), digunakan untuk memanaskan 500 g air.
0.37g of the alcohol that is named in (a), used to heat 500 g of water.
 Hitungkan,
Calculate,
- i) haba yang dibebaskan oleh alkohol itu dalam tindak balas.
the heat released by the alcohol in the reaction.
 [Jisim molar alkohol = 74 g mol^{-1}]
 [Molar mass of the alcohol = 74 g mol^{-1}]
-
 [2 marks]
- ii) perubahan suhu air yang dijangkakan dalam eksperimen ini.
the temperature change of water expected in the experiment in (b)
 [Haba tentu air: $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$]
 [Specific heat capacity of water: $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$]

[1 mark]

- c) Lukiskan gambar rajah aras tenaga untuk pembakaran alkohol tersebut.
Draw the energy level diagram for the combustion of the alcohol.

[2 marks]

- d) Jadual 8 menunjukkan haba pembakaran pelbagai alkohol.
Table 8 shows the heat of combustion of various alcohols.

Bilangan atom karbon <i>Number of carbon atoms</i>	Formula molekul <i>Molecular formula</i>	Nama alkohol <i>Name of alcohol</i>	Haba pembakaran <i>Heat of combustion</i> (kJ mol ⁻¹)
1	CH ₃ OH	Metanol	-726
2	C ₂ H ₅ OH	Etanol	-1376
3	C ₃ H ₇ OH	Propanol
4	C ₄ H ₉ OH		-2679
5	C ₅ H ₁₁ OH	Pentanol	-3332

Jadual/ Table 8

- i) Ramalkan haba pembakaran bagi propanol.
Predict the heat of combustion of propanol.

.....
[1 mark]

- ii) Berdasarkan Rajah 8, terangkan mengapa apabila bilangan atom karbon bertambah nilai haba pembakaran juga bertambah.
Based on Table 8, explain why as the number of carbon atoms increases so does the value of heat of combustion.

.....
.....
.....
[2 marks]

9 a) Amin sedang menyediakan ikan masin. Dia melumurkan serbuk putih pada badan ikan.

Amin is preparing salted fish. He puts white powder on the fish.

i) Apakah serbuk putih itu?
What is the white powder?

.....
[1 mark]

ii) Nyatakan tujuan tindakan Amin.
State the purpose of Amin's action.

.....
[1 mark]

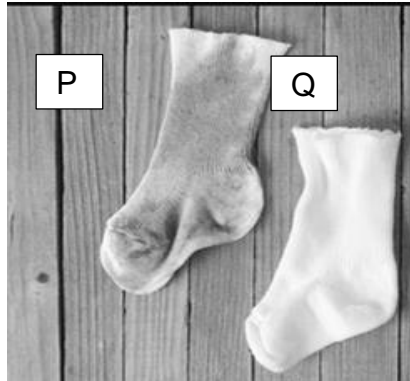
iii) Apakah kesan sampingan serbuk putih itu ke atas kesihatan kita jika diambil secara berlebihan?
What is the side effect of the white powder to our health if taken in excess?

.....
.....
[1 mark]

iv) Gula mempunyai fungsi yang sama dengan serbuk putih itu tetapi tidak sesuai bagi pesakit kencing manis. Cadangkan bahan tambah makanan lain yang dapat memberikan kemanisan yang sama tetapi mempunyai kandungan kalori yang lebih rendah.
Sugar has same function with the white powder but not suitable for a diabetic patient. Suggest another food additives that give the same sweetness but has low calories content.

.....
[1 mark]

- b) Rajah 9 menunjukkan keputusan eksperimen bagi tindakan pencucian oleh agen pencuci K dan agen pencuci L dalam air liat. Stokin P dibasuh dengan agen pencuci K manakala stokin Q dibasuh dengan agen pencuci L. *Diagram 9 shows the results of an experiment of the cleansing action by cleaning agent K and cleaning agent L in hard water. Sock P is washed with cleaning agent P where as sock Q is washed with cleaning agent L.*



Rajah/ Diagram 9

- i) Namakan **satu** ion yang hadir dalam air liat.
*Name **one** ion present in hard water.*

..... [1 mark]

- ii) Agen pencuci manakah merupakan sabun?
Which cleaning agent is soap?

..... [1 mark]

- iii) Berdasarkan pemerhatian, terangkan perbezaan dalam tindakan pencucian agen pencuci K dan agen pencuci L dalam air liat.
Based on the observation, explain the difference in the cleansing action of cleaning agent K and cleaning agent L in hard water.

.....
.....
..... [2 marks]

- iv) Agen pencuci manakah lebih mesra alam? Beri sebab.
Which cleaning agent is environmentally friendly? Give reason.

.....
..... [2 marks]

- 10 a) Penyelidikan telah menjumpai bahawa bawang putih boleh dijadikan satu rawatan yang berkesan melawan bakteria dan madu telah digunakan sebagai sapuan bagi membantu mencegah jangkitan.

Research has found that garlic can be an effective treatment against bacteria and honey has been used as an ointment that helps to prevent infection.

- i) Nyatakan jenis ubat bagi bawang putih dan madu.
State the type of medicine for garlic and honey.

.....
[1 mark]

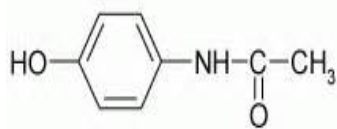
- ii) Beri **satu** kelebihan menggunakan ubat tradisional itu.
*Give **one** advantage of using the traditional medicine.*

.....
[1 mark]

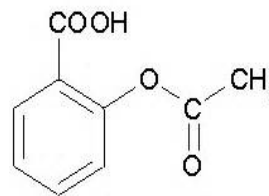
- iii) Beri **satu** contoh ubat moden yang boleh menggantikan bawang putih dan madu.
*Give **one** example of modern medicine that can replace garlic and honey.*

.....
[1 mark]

- iv) Rajah 10 menunjukkan formula struktur bagi dua ubat moden, iaitu parasetamol dan aspirin.
Diagram 10 shows the structural formula of two modern medicines, that are paracetamol and aspirin.



Parasetamol
Paracetamol



Aspirin
Aspirin

Rajah/ *Diagram 10*

Berdasarkan Rajah 10, terangkan mengapa aspirin tidak sesuai untuk kanak-kanak.

Based on the Diagram 10, explain why aspirin is not suitable for children.

.....
.....

[2 marks]

- b) Jadual 10 menunjukkan maklumat bagi dua kumpulan kosmetik, X dan Y.
Table 10 shows the information of three groups of cosmetics, X dan Y.

<ul style="list-style-type: none"> • Gincu <i>Lipsticks</i> • Pensel alis <i>Eyeshadow</i> • Maskara <i>Mascara</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Krim <i>Cream</i> • Pelembap kulit <i>Skin moisturisers</i> • Masker muka <i>Face mask</i>
Kosmetik X <i>Cosmetic X</i>	Kosmetik Y <i>Cosmetik Y</i>

Jadual/ *Table* 10

- i) Nyatakan jenis kosmetik X dan kosmetik Y.
State the types of cosmetics X and cosmetics Y.

Kosmetik/ *Cosmetic* X:

Kosmetik/ *Cosmetic* Y:

[2 marks]

- ii) Aplikasi nanoteknologi boleh didapati di dalam banyak produk kosmetik Y terutama dalam krim pelindung matahari. Terangkan bagaimana krim ini dapat melindungi kulit kita daripada sinaran matahari.

The application of nanotechnology can be found in many products of cosmetics Y especially in sunscreen cream.

Explain how the products can protect our skin from sunlight rays.

.....

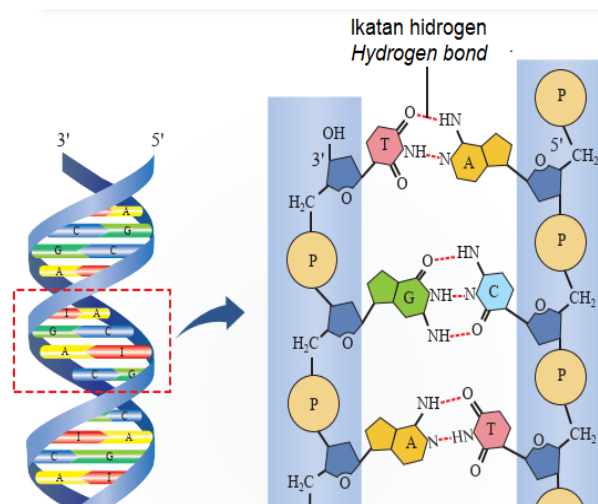
[3 marks]

BAHAGIAN B (SOALAN ESEI)

- 11 Atom unsur D mempunyai bilangan neutron 12 dan nombor nukleonnya ialah 23
 Atom unsur Z mempunyai bilangan neutron 18 dan nombor nukleonnya ialah 35
Atom of element D has number of neutron 12 and 23 nucleon number
Atom of element Z has number of neutron 18 and 35 nucleon number

Unsur D bergabung dengan unsur Z untuk menghasilkan pepejal putih W.
Element D combines with element Z to form white solid W.

- a) i) Nyatakan jenis sebatian yang terhasil.
State the type of compound formed. [1 mark]
- ii) Terangkan pembentukan pepejal putih W.
Explain the formation of white solid W. [7 marks]
- iii) Bandingkan sifat fizik pepejal putih W dengan naftalena.
Compare the physical properties of white solid W with naphthalene [6 marks]
- b) Ujian asid deoksiribonukleik (DNA) sering digunakan dalam sistem forensik. Ujian ini juga digunakan untuk mengesahkan bapa kepada seseorang anak. DNA terdiri daripada polinukleotida yang berpilin sesama sendiri membentuk struktur heliks ganda dua seperti yang ditunjukkan pada Rajah 11.
Deoxyribonucleic acid (DNA) test always used in forensic system. The test also used to identify the father of the son. DNA consists of polynucleotides that coil around each other to form the double helix structure as shown in Diagram 11.

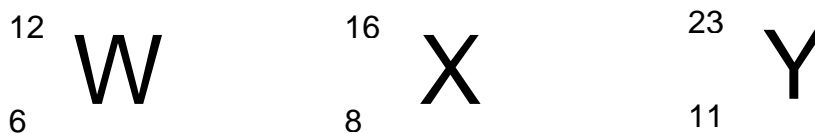


Rajah/ Diagram 11

Berdasarkan struktur DNA yang ditunjukkan, dengan menggunakan konsep ikatan hidrogen, jelaskan bagaimana polinukleotida berpilin sesama sendiri.
Based on the DNA shown, using the concept of hydrogen bonds explain how polynucleotides coil around each other.

[6 marks]

- 12 Rajah 12 menunjukkan simbol kimia unsur W, unsur X dan unsur Y.
Diagram 12 shows the chemical symbols for element W, element X and element Y.



Rajah/ Diagram 12

- a) Unsur yang manakah boleh membentuk sebatian kovalen. Lukis dan terangkan pembentukan sebatian tersebut.
Which elements form a covalent compound. Draw and explain the formation of the compound.

[10 marks]

- b) Sewaktu kelas kimia, Cikgu Hairy telah meletakkan pepejal putih yang diisi dalam plastik di atas meja makmal. Setiap kumpulan dikehendaki menjalankan beberapa ujian bagi mengetahui jenis sebatian putih tersebut. Keputusan yang diperolehi seperti berikut:

- Boleh larut dalam air
- Tidak boleh larut dalam pelarut organik
- Tidak boleh menyalakan mentol dalam keadaan pepejal
- Boleh menyalakan mentol dalam keadaan cecair

Berdasarkan pemerhatian dan keputusan yang diperolehi, ramalkan jenis sebatian pepejal putih tersebut. Terangkan ramalan anda?

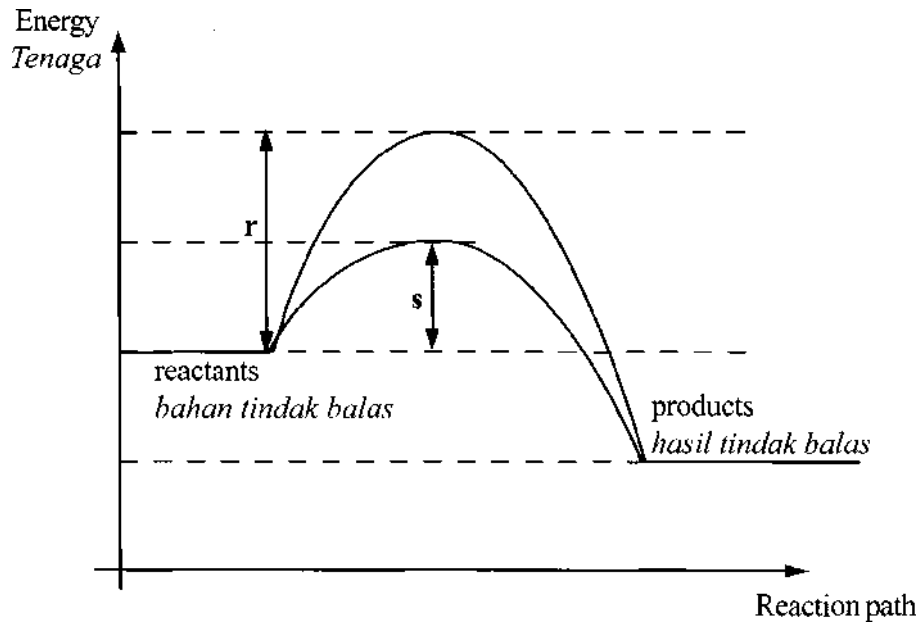
During chemical class, Sir Hairy put the white solid in a plastic which is placed on the table. Each group is needed to carry out tests to identify the white solid compound. Result obtained as follow:

- *Soluble in water*
- *Insoluble in organic solvent*
- *Bulb did not light up in solid state*
- *Bulb light up in liquid state*

Based on observation and results obtained, predict the type of compound of this white solid. Explain your prediction.

[10 marks]

- 13 a) Rajah 13 menunjukkan rajah profil tenaga bagi tindak balas antara zink dengan asid hidroklorik. Mangkin ditambahkan kepada campuran bahan tindak balas untuk meningkatkan kadar tindak balas.
Diagram 13 shows the energy profile diagram for the reaction between zinc and hydrochloric acid. Catalyst is added to the reactants mixture to increase the rate of reaction.



Rajah/ Diagram 13

- i) Antara nilai r dan s yang manakah yang mewakili tenaga pengaktifan bagi tindak balas itu selepas penambahan mangkin?
 Apakah maksud mangkin?
 Namakan mangkin yang sesuai bagi tindak balas di atas.
*Which of the values r or s represents the activation energy for the reaction after adding catalyst?
 What is the meaning of catalyst?
 Name the suitable catalyst for the reaction above.*
- [3 marks]
- ii) Dengan menggunakan teori perlanggaran, terangkan bagaimana mangkin meningkatkan kadar tindak balas.
By using collision theory, explain how catalyst increase the rate of reaction.
- [2 marks]

- iii) 100 cm³ asid hidroklorik 1.0 mol dm⁻³ dan zink berlebihan digunakan dalam tindak balas itu.

Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu dan hitung isipadu gas hidrogen yang dibebaskan pada keadaan bilik.

[1 mol gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik]

100 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ hydrochloric acid and excess zinc are used in the reaction.

Write the chemical equation for the reaction and calculate the volume of hydrogen gas released at room conditions.

[1 mol of gas occupies 24 dm³ at room conditions]

[5 marks]

- b) Jadual 13 menunjukkan maklumat bagi tiga set eksperimen untuk menyiasat faktor-faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas antara kalsium karbonat dengan asid hidroklorik.

Table 13 shows the information for three sets of experiment to investigate factors affecting the rate of reaction between calcium carbonate and hydrochloric acid.

Eksperimen <i>Experiment</i>	Bahan tindak balas <i>Reactants</i>		Masa yang diambil untuk mengumpul 40 cm ³ gas karbon dioksida (s) <i>Time taken to collect 40 cm³ of carbon dioxide gas (s)</i>
Set I	5 g serbuk kalsium karbonat <i>5 g calcium carbonate powder</i>	50 cm ³ asid hidroklorik 1.0 mol dm ⁻³ <i>50 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ hydrochloric acid</i>	33
Set II	5 g ketulan kalsium karbonat <i>5 g calcium carbonate chip</i>	50 cm ³ asid hidroklorik 1.0 mol dm ⁻³ <i>50 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ hydrochloric acid</i>	45
Set III	5 g serbuk kalsium karbonat <i>5 g calcium carbonate powder</i>	25 cm ³ asid hidroklorik 2.0 mol dm ⁻³ <i>25 cm³ of 2.0 mol dm⁻³ hydrochloric acid</i>	25

Jadual/ Table 13

Berdasarkan maklumat dalam Jadual 13, banding kadar tindak balas antara Set I dan Set II

Set I dan Set III

Dengan menggunakan teori perlanggaran, terangkan jawapan anda.

Based on the information in Table 13, compare the rate of reaction between Set I and Set II

Set I and Set III

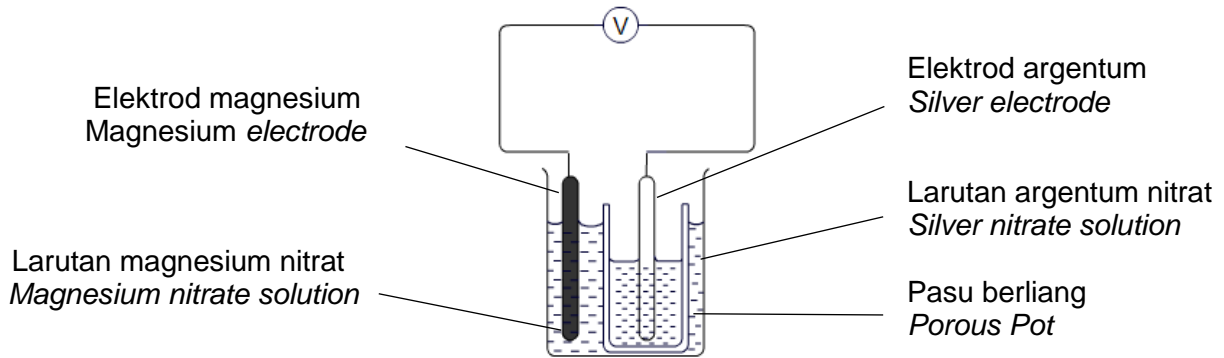
By using the collision theory, explain your answers.

[10 marks]

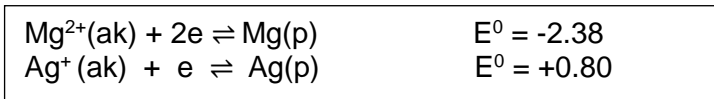


**ENRICHMENT
CHEMISTRY RICHEM**

1. Rajah 1 menunjukkan susunan radas bagi sel kimia.
 Diagram 1 shows the apparatus set-up of a chemical cell.



Rajah / Diagram 1



- (a) Nyatakan fungsi pasu berliang.
 State the function of porous pot .

 [1 mark]
- (b) Tandakan arah pengaliran elektron dalam Rajah 1.
 Mark the direction of the electron flow in Diagram 1.
 [1 mark]
- (c) Apakah proses yang berlaku di elektrod argentum ?
 What is the process that takes place at silver electrode ?

 [1 mark]
- (d) Tuliskan pemerhatian di :
 Write the observations at the :
 Terminal negatif / negative terminal :.....
 Terminal positif / positive terminal :.....
 [2 marks]
- (e) Tuliskan setengah persamaan di :
 Write the half equation at the :
 Terminal negatif / negative terminal :.....
 Terminal positif / positive terminal :.....
 [2 marks]
- (f) (i) Nyatakan nama bahan yang bertindak sebagai agen penurunan bagi tindak balas ini.

State the name of the substance that acts as a reducing agent in the reaction.

.....
[1 mark]

- (ii) Nyatakan nama bahan yang diturunkan bagi tindak balas ini.
State the name of the substance that is reduced in this reaction.

.....
[1 mark]

- (g) (i) Tulis persamaan ion bagi tindak balas yang berlaku di dalam sel kimia ini.
Write the ionic equation for the reaction that take place in this chemical cell.

.....
[2 marks]

- (ii) Tulis sel notasi bagi sel tersebut.
Write the cell notation for the cell.

.....
[1 mark]

- (iii) Hitung sel voltan, sel E^0 tersebut.
Calculate the voltage of cell, E^0 cell.

[2 marks]

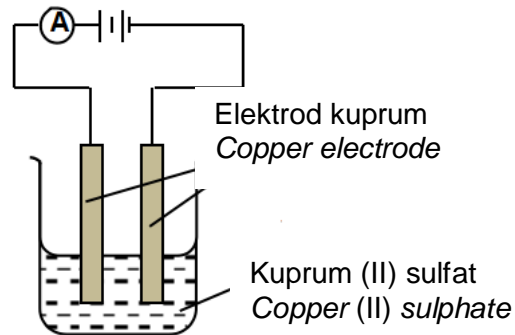
- (h) Dengan menggunakan bahan kimia yang sama , ubah suai sel kimia tersebut menggantikan pasu berliang yang sama fungsinya dengan radas atau bahan kimia yang sesuai .Lukiskan gambarajah sel kimia tersebut.
Using the same chemical substance, change the chemical cell to substitute a porous pot with the same functional and suitable apparatus or chemical. Draw the diagram of the chemical cell.

[2 marks]

- (i) Apakah yang berlaku kepada bacaan voltmeter, jika elektrod magnesium dan larutan magnesium nitrat digantikan dengan elektrod zink dan larutan zink nitrat.
What happened to the voltmeter reading, if magnesium electrode and magnesium nitrate solution are replaced with zinc electrode and zinc nitrate solution

.....
[1 mark].

2. Rajah 2 menunjukkan susunan radas bagi eksperimen untuk mengkaji elektrolisis larutan kuprum (II) sulfat menggunakan elektrod kuprum.
Diagram 2 show the apparatus set-up to investigate the electrolysis of copper (II) sulphate solution using copper electrodes.



Rajah / Diagram 2

- (a) Tuliskan formula bagi semua ion yang hadir dalam larutan tersebut.
Write the formula of all ion present in the solution.
-
 [1 mark]
- (b) (i) Nyatakan jenis tindak balas yang berlaku di katod.
State the type of reaction at the cathode.
-
 [1 mark]
- (ii) Namakan agen pengoksidaan dan agen penurunan bagi set elektrolisis ini.
Name the oxidizing agent and the reducing agent in the electrolysis set
- Agen pengoksidaan / oxidizing agent:.....
- Agen penurunan / reducing agent :.....
 [2 marks]
- (c) Eksperimen ini dijalankan selama 20 minit, nyatakan ion yang dipilih untuk dinyahcas. Terangkan jawapan anda.
The experiment was conducted for 20 minutes, state the ion selected to be discharged at the cathode. Give reason for your answer.
-
-
 [2 marks]

(d) Tuliskan setengah persamaan bagi tindak balas yang berlaku di:
Write the half equation for the reaction at the :

(i) Anod / Anode:

.....
 [1 mark]

(ii) Katod / Cathode:

.....
 [1 mark]

(e) Dari pemerhatian anda, apa yang akan berlaku pada larutan kuprum(II) sulfat ? ,Terangkan jawapan anda.

From your observation, what happen to the copper(II) sulphate solution. Explain your answer.

.....

 [2 marks]

Jika eksperimen diulang dengan menggunakan elektrod karbon, Nyatakan nama hasil yang terbentuk di :

If the experiment is repeated with the copper electrodes being replaced by carbon electrodes, name the products formed at the:

(i) Anod / Anode:

.....
 [1 mark]

(ii) Katod / Cathode :

.....
 [1 mark]

3. (a) Getah asli diperoleh daripada lateks yang merupakan cecair putih didapati dari pokok getah. Jadual 3 menunjukkan keputusan bagi dua set eksperimen ke atas lateks.

Natural rubber is obtained from latex which is a white fluid secreted from rubber tree. Table 3 shows the result of two sets experiment of latex.

Set	Susunan radas dan pemerhatian <i>Apparatus set-up and observation</i>
I	<p>Lateks didedahkan ke udara <i>Latex exposed to the air</i></p> <p>Gumpalan putih <i>White lump</i></p>
II	<p>Lateks + larutan ammonia <i>Latex + ammonia solution</i></p> <p>Cecair putih kekal <i>White fluid remains</i></p>

Jadual / Table 3

- (i) Nyatakan monomer bagi getah asli.
State the monomer of natural rubber.

.....
[1 mark]

- (ii) Lukis formula struktur bagi monomer getah asli.
Draw the structural formula for natural rubber monomer.

[1 mark]

- (iii) Berdasarkan Jadual 3, terangkan perbezaan pemerhatian dalam Set I dan Set II.
Based on Table 3, explain the difference in observation in Set I and Set II.

.....

[3 marks]

- (b) Getah sintetik ialah elastomer tiruan. Getah sintetik boleh digunakan untuk membuat peralatan memasak seperti spatula bagi mengelakkan periuk tercalar semasa mengacau.
Synthetic rubber is an artificial elastomer. Synthetic rubber can be used to make cooking utensils such as spatula to avoid the pot from scratching.

- (i) Apakah jenis getah sintetik yang digunakan untuk membuat spatula tersebut?
What is the type of synthetic rubber that is used to make the spatula?

.....

[1 mark]

- (ii) Mengapakah bahan yang dinyatakan di 8(b)(i) sesuai digunakan untuk membuat spatula?
Why the material that is stated in 8(b)(i) suitable to be used to make the spatula?

.....

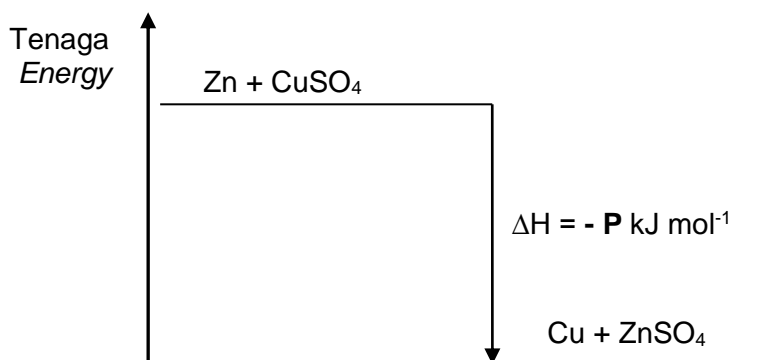
[1 mark]

- (c) Getah sintetik digunakan secara meluas dan dihasilkan dengan banyak setiap tahun. Penggunaan getah sintetik secara tidak lestari akan mendatangkan kesan negatif kepada kehidupan. Nyatakan dan terangkan kesan tersebut.
Synthetic rubber is widely used and large amount is produced every year. Unsustainable use of synthetic rubber will cause negative effects to living things. State and explain the effect.

.....

[2 marks]

4. (a) Satu eksperimen telah dijalankan dengan menambah logam zink secara berlebihan ke dalam 25.0 cm^3 larutan kuprum(II) sulfat 0.2 mol dm^{-3} dalam cawan plastik. Kenaikan suhu ialah $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Haba penyesaran ialah $-P \text{ kJ mol}^{-1}$. Gambar rajah aras tenaga ditunjukkan dalam Rajah 4.
An experiment is carried out by adding excess of zinc metal into 25.0 cm^3 of 0.2 mol dm^{-3} copper(II) sulphate solution in a plastic cup. The temperature increase is $10 \text{ }^\circ\text{C}$. Heat of displacement is $-P \text{ kJ mol}^{-1}$. The energy level diagram for the reaction is shown in Diagram 4.



Rajah / Diagram 4

Berdasarkan Rajah 4
 Based on Diagram 4

- (i) Apakah yang dimaksudkan haba penyesaran dan tuliskan persamaan ion bagi eksperimen tersebut.
What is meant by heat of displacement and write an ionic equation for the experiment. [2 marks]
- (ii) Berikan lima maklumat yang boleh diperolehi dari gambar rajah aras tenaga.
Give five information from the energy level diagram. [5 marks]
- (iii) Hitungkan haba penyesaran
Calculate the heat of displacement.
 [muatan haba tentu air = $4.2 \text{ Jg}^{-1}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
 Ketumpatan larutan = 1.0 g cm^{-3}]
 [Specific heat capacity of water = $4.2 \text{ Jg}^{-1}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
 Density of solution = 1.0 g cm^{-3}]
 [5 marks]
- (iv) Haba penyesaran kuprum oleh zink adalah rendah berbanding nilai sebenar. Berikan dua sebab.
The heat of displacement of copper by zinc is lower than the actual value. Give two reasons. [2 marks]

- (b) Jadual 4 menunjukkan haba yang dibebaskan dalam Eksperimen I, II dan III menggunakan asid yang berbeza yang ditindakbalaskan dengan larutan natrium hidroksida.

Table 4 shows the heat released in Experiment I, II and III using different acid that has been reacted with sodium hydroxide solution.

Eksperimen <i>Experiment</i>	Persamaan kimia <i>Chemical Equation</i>	Haba dibebaskan <i>Heat released</i> (kJ)
I	$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	57
II	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	54
III	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	114

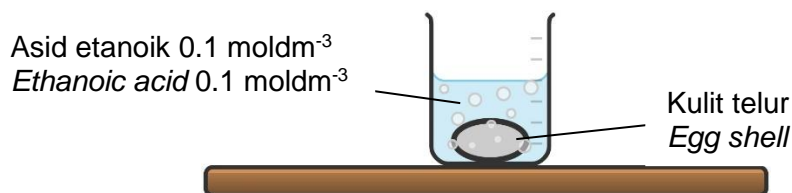
Jadual / *Table 4*

Berdasarkan Jadual 4, terangkan perbezaan haba yang dibebaskan antara :
Based on Table 4, explain the difference in heat released between :

- (i) Eksperimen I dan Eksperimen II
Experiment I and Experiment II
- (ii) Eksperimen I dan Eksperimen III
Experiment I and Experiment III

[6 marks]

5. Rajah 5 menunjukkan tindakbalas asid etanoik iaitu sejenis asid lemah dan kulit telur yang terdiri daripada kalsium karbonat.
Diagram 5 shows the reaction of ethanoic acid which is a weak acid and eggshell which consists of calcium carbonate.



Rajah/ Diagram 5

Imran telah memasukkan sebiji telur ke dalam larutan asid etanoik 0.1 mol dm^{-3} dan dia mendapati bahawa terdapat tindak balas yang berlaku terhadap kulit telur tersebut. Gelembung gas dibebaskan dan kulit telur menjadi semakin nipis.

Imran had put an egg into 0.1 mol dm^{-3} ethanoic acid solution and he discovered that there is reaction occurred on the eggshell. Bubbles of gas were released and the eggshell became thinner.

- (a) Nyatakan definisi asid lemah.
State the definition of weak acid.
- [1 mark]
- (b) Tuliskan persamaan kimia seimbang bagi tindak balas ini dan nyatakan nama garam yang terhasil daripada tindak balas ini.
Write balanced chemical equation for the reaction and state the name of the salt produced.
- [3 marks]
- (c) Jika diberikan jisim bagi kulit telur adalah 14 g, berapakah isipadu asid etanoik yang diperlukan untuk tindak balas ini selesai?
If given the mass of eggshell is 14 g, what is the volume of ethanoic acid solution needed for this reaction completed?
 [Jisim atom relatif Ca =40, C=12, O=16]
- [3 marks]
- (d) (i) Eksperimen itu diulang dengan menggunakan asid hidroklorik 0.1 mol dm^{-3} bagi menggantikan asid etanoik. Ramalkan isipadu asid hidroklorik yang diperlukan dan terangkan jawapan anda.
This experiment is repeated by using 0.1 mol dm^{-3} hydrochloric acid replacing ethanoic acid. Predict the volume of hydrochloric acid needed and explain your answer.
- [3 marks]

- (e) Jadual 5 menunjukkan tiga bahan yang digunakan untuk menyediakan garam magnesium sulfat.

Table 5 shows three substances that are used to prepare magnesium sulphate salt.

Asid sulfurik, H_2SO_4 <i>Sulphuric acid,</i> H_2SO_4	Natrium karbonat, Na_2CO_3 <i>Sodium carbonate,</i> Na_2CO_3	Magnesium nitrat, $Mg(NO_3)_2$ <i>Magnesium nitrate,</i> $Mg(NO_3)_2$
--	---	--

Jadual/ *Table 5*

Dengan menggunakan bahan dalam Jadual 5, huraikan bagaimana anda menyediakan garam magnesium sulfat di dalam makmal.

By using the substances in Table 5, describe how you prepare magnesium salt in laboratory.

[10 marks]

6. *Muriate of Potash* merupakan sejenis baja yang mengandungi sebatian kalium klorida yang tinggi.

Muriate of Potash is a type of fertilizer that has a high content of potassium chloride compound.

[Nombor proton/ Proton number. Cl = 17, K = 19]

- (a) (i) Nyatakan jenis ikatan yang terbentuk bagi kalium klorida.
State the type of bond formed for potassium chloride. [1 mark]
- (ii) Jelaskan pembentukan ikatan dalam sebatian kalium klorida.
Describe the formation of bond in potassium chloride compound. [7 marks]
- (iii) Nyatakan keterlarutan kalium klorida di dalam air dan terangkan.
State the solubility of potassium chloride in the water and explain. [6 marks]

(b)

Sebatian A <i>Compound A</i>	Sebatian D <i>Compound D</i>
<ul style="list-style-type: none"> Takat lebur dan takat didih tinggi <i>High melting point and boiling point</i> Boleh mengkonduksikan elektrik dalam keadaan leburan dan akues <i>Can conduct electricity in molten and aqueous state</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Takat lebur dan takat didih rendah <i>Low melting point and boiling point</i> Tidak boleh mengkonduksikan elektrik dalam semua keadaan <i>Cannot conduct electricity in all state</i>

Jadual/ Table 6

Jadual 6 menunjukkan maklumat dua jenis sebatian A dan D yang apabila dipanaskan sehingga melebur.

Table 6 shows the information of two compound which is compound A and D when heated until its melt.

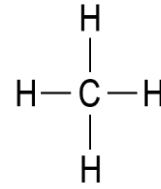
- (i) Cadangkan sebatian A dan sebatian D.
Suggest the type of compound A and compound D. [2 marks]
- (ii) Jelaskan perbezaan sifat sebatian A dengan sebatian D.
Explain the differences properties of compound A and compound D. [4 marks]

7. Rajah 7.1 menunjukkan struktur berlian dan struktur metana. Berlian dan metana merupakan sebatian kovalen.

Diagram 7.1 shows the diamond structure dan methane structure. Diamond and methane are covalent compounds.



Berlian/ *Diamond*



Metana/ *Methane*

Rajah/ *Diagram 7.1*

- (a) (i) Banding dan jelaskan takat lebur dan takat didih bagi berlian dan metana.
Compare and explain melting point and boiling point of diamond and methane.

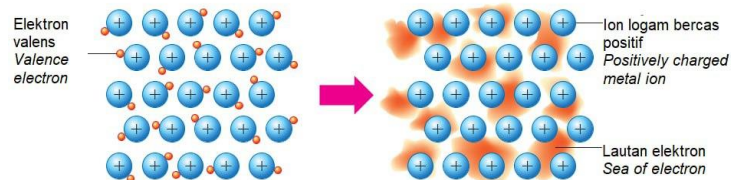
[8 marks]

- (ii) Ramalkan kekonduksian elektrik berlian. Justifikasikan jawapan anda.
Predict the electrical conductivity of diamond. Justify your answer.

[3 marks]

- (b) Rajah 7.2 menunjukkan pembentukan ikatan logam.

Diagram 7.2 shows the formation of metallic bond.



Rajah / *Diagram 7.2*

- (i) Menggunakan logam magnesium, Mg sebagai contoh, terangkan bagaimana ikatan logam terbentuk.

Using magnesium, Mg metal as an example, explain how metallic bond is formed.

[5 marks]

- (ii) Terangkan juga bagaimana logam magnesium, Mg dapat mengkonduksikan elektrik.

Explain how magnesium, Mg metal can conduct electricity.

[4 marks]

8. (a) Jadual 8 menunjukkan persamaan bagi dua tindak balas .
Table 8 shows the equation of two reactions.

Tindak balas <i>Reactions</i>	Persamaan Kimia <i>Chemical equation</i>
I	$\text{HCl (ak)} + \text{NaOH (ak)} \rightarrow \text{NaCl(ak)} + \text{H}_2\text{O(c)}$ $\text{HCl (aq)} + \text{NaOH (aq)} \rightarrow \text{NaCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$
II	$\text{Mg (p)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (ak)} \rightarrow \text{MgSO}_4 \text{ (ak)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$ $\text{Mg (s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (aq)} \rightarrow \text{MgSO}_4 \text{ (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$

Jadual / Table 8

Tentukan sama ada setiap tindak balas tersebut merupakan tindak balas redoks atau tidak.

Terangkan jawapan anda daripada segi perubahan nombor pengoksidaan .

Determine whether each reaction is a redox reaction or not.

Explain your answer in terms of change of oxidation number.

[4 marks]

- (b) Rajah 8 menunjukkan pengurangan paku besi
Diagram 8 shows the rusting of iron nail.



Rajah / Diagram 8

- (i) Lukis mekanisme pengurangan besi beserta label.
Draw the mechanism of rusting of iron with labelling.
- (ii) Tulis setengah persamaan bagi tindak balas yang berlaku di terminal negatif dan terminal positif. Nyatakan jenis tindak balas di terminal positif dan terminal negatif.
Write the half equations for the reactions occurred at negative terminal and positive terminal. State the type of reaction at the positive terminal and negative terminal.

[2 marks]

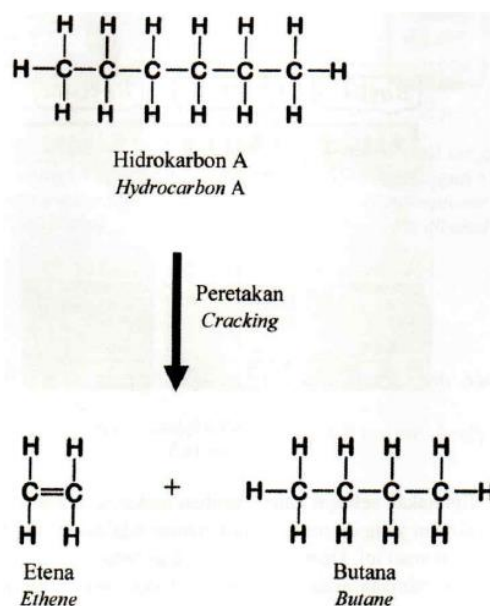
[4 marks]

- (c) Seorang pelajar terjumpa sudu besi berkarat di kantin, dia ingin menyadur sudu besi dengan logam argentum agar kelihatan berkilat dan menarik. Anda dikehendaki membantu pelajar tersebut untuk menjalankan satu eksperimen makmal yang bersesuaian. Jawapan anda perlu mengandungi perkara berikut: *A student found a rust spoon at the canteen, he wants to electroplate iron spoon with silver metal to make it more shining and attractive. You should help that student to plan one suitable laboratory experiment. Your answer should include the following :*

- Dengan menggunakan elektrolit yang bersesuaian, lukis gambar rajah berlabel menunjukkan susunan radas.
Using a suitable an electrolyte, draw a labelled diagram showing the apparatus set-up.
- Prosedur eksperimen
Procedure of experiment
- Setengah persamaan bagi tindak balas yang berlaku di katod dan di anod
The half-equations for the reaction at cathode and anode.
- Pemerhatian bagi tindak balas yang berlaku di katod or anod
Observation for the reaction at cathode or anode

[10 marks]

9. (a) Rajah 9 menunjukkan proses peretakan hidrokarbon A yang menghasilkan etena dan butana.
Diagram 9.1 shows a cracking process of hydrocarbon A that produce ethene and butane.



Rajah / Diagram 9.1

- (i) Nyatakan siri homolog, formula am dan formula molekul bagi hidrokarbon A. Lukis satu isomer bagi butana dan namakan isomer tersebut.
State the homologous series, general formula and molecular formula of hydrocarbon A. Draw one isomer of butane and name the isomers. [5 marks]
- (iii) Apabila stim panas dialirkan melalui etena pada suhu 300°C, tekanan 60 atm dan asid fosforik, H₃PO₄ sebagai mangkin, sebatian B akan dihasilkan. Sebatian B boleh dioksidakan untuk menghasilkan sebatian C. Banding dan bezakan sebatian B dan sebatian C dari segi

When hot steam is passed through ethene at 300°C, 60 atm and phosphoric acid, H₃PO₄ as the catalyst, compound B will be produced. Compound B can be oxidised to form compound C. Compare and contrast compound B and compound C as following

- Jenis unsur / *Type of element*
- Formula am / *General formula*
- Kumpulan berfungsi / *Functional group*
- Keterlarutan dalam air / *Dissolve in water*
- Sifat kimia / *Chemical properties*

[5 marks]

- (b) Rajah 9.2 menunjukkan susu berperisa pisang.
Diagram 9.2 shows banana flavoured milk.



Rajah/ Diagram 9.2

Ester digunakan sebagai bahan tambah makanan untuk meningkatkan rasa dan bau makanan yang diproses. Pentil etanoat adalah perisa tiruan yang digunakan dalam minuman ini. Dengan menggunakan bahan yang sesuai, terangkan secara ringkas bagaimana anda boleh menyediakan perisa pisang tersebut di dalam makmal. Jawapan anda haruslah mengandungi persamaan kimia yang terlibat.

Esters are used as food additives to enhance the taste and smell of processed foods. Pentyl ethanoate is an artificial flavour used in this drink. By using suitable substances, explain briefly how you can prepare the banana flavour in laboratory. Your answer should include the chemical equation involved.

[7 marks]

- (c) Rajah 9.3 menunjukkan dua jenis pensanitasi tangan yang mengandungi peratusan alkohol yang berbeza.
Diagram 9.3 shows two types of hand sanitisers that contains different percentage of alcohol.



Pensanitasi tangan M
75% kandungan alkohol
Hand sanitiser M
75% alcohol

Pensanitasi tangan N
55% kandungan alkohol
Hand sanitiser N
55% alcohol

Rajah/ Diagram 9.3

Berdasarkan Rajah 9.3, pilih pensanitasi tangan yang akan anda gunakan. Wajarkan pilihan anda.

Based on Diagram 9.3, choose which hand sanitiser will you use. Justify your choice.

[3 marks]