

NAMA : .....

TINGKATAN : .....

**SEKOLAH MENENGAH KEBANGSAAN  
PUTRAJAYA**

**PEPERIKSAAN PERCUBAAN  
SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2024**

**KIMIA****4541/2****Kertas 2****September****2 1/2 jam****Dua jam tiga puluh minit**

**JANGAN BUKA KERTAS PEPERIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU**

1. Tulis nama dan tingkatan anda pada petak yang disediakan.

2. Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.

3. Soalan dalam bahasa Melayu mendahului soalan yang sepadan dalam bahasa Inggeris.

4. Calon dibenarkan menjawab keseluruhan atau sebahagian soalan sama ada dalam bahasa Melayu atau bahasa Inggeris.

5. Calon dikehendaki membaca maklumat di halaman belakang kertas peperiksaan ini.

Untuk Kegunaan Pemeriksa			
Bahagian	Soalan	Markah penuh	Markah diperoleh
<b>A</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	
	<b>2</b>	<b>5</b>	
	<b>3</b>	<b>6</b>	
	<b>4</b>	<b>7</b>	
	<b>5</b>	<b>8</b>	
	<b>6</b>	<b>9</b>	
	<b>7</b>	<b>10</b>	
	<b>8</b>	<b>10</b>	
<b>B</b>	<b>9</b>	<b>20</b>	
	<b>10</b>	<b>20</b>	
<b>C</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	
<b>Jumlah</b>			

Kertas peperiksaan ini mengandungi **40** halaman bercetak

**Bahagian A****Section A**

[60 markah]

[60 marks]

Jawab **semua** soalan dalam bahagian ini.*Answer all questions in this section.*

- 1 Jadual 1 menunjukkan nombor proton dan nombor nukleon tiga zarah iaitu V, W dan Y.

*Table 1 shows the proton number and nucleon number of three particles V, W and Y.*

Zarah <i>Particle</i>	Nombor Proton <i>Proton number</i>	Bilangan neutron <i>Number of neutron</i>	Nombor Nukleon <i>Nucleon number</i>
V	6	6	12
W	11		23
Y	11	13	24

Jadual 1

Table 1

- (a) Berdasarkan Jadual 1, nyatakan bilangan neutron bagi W.

*Based on Table 1, state the number of neutrons of W.*

.....

[1 markah/mark]

- (i) Berikan maksud isotop.

*Define isotopes.*

.....

.....

[1 markah/mark]

- (ii) Kenal pasti dua zarah yang merupakan isotop.  
*Identify two particles that are isotopes.*

.....  
[1 markah/mark]

- (c) Terangkan mengapa ,  
*Explain why ,*

- (i) Isotop menunjukkan sifat fizik yang berbeza.  
*Isotopes show different physical properties.*

.....  
[1 markah/mark]

- (ii) Isotop menunjukkan sifat kimia yang sama.  
*Isotopes show same chemical properties.*

.....  
[1 markah/mark]

- 2 Rajah 1 menunjukkan contoh bahan aloi, kaca, dan seramik yang digunakan dalam kehidupan seharian.

*Diagram 1 shows example of alloy, glass, and ceramic materials used in daily life.*

		
<p>Periuk kaca <i>Glass pot</i></p>	<p>Tembikar <i>Pottery</i></p>	<p>Duit syiling <i>Coins</i></p>

Rajah 1  
*Diagram 1*

- (a) (i) Nyatakan komponen utama bagi kaca.

*State the main component of glass.*

.....  
[1 markah/mark]

- (ii) Cadangkan satu jenis kaca yang sesuai digunakan untuk membuat peralatan memasak.

*Suggest one type of glass that is suitable to be used to make cooking utensils.*

.....  
[1 markah/mark]

- (b) Berdasarkan Rajah 1, nyatakan satu persamaan dan satu perbezaan sifat-sifat fizikal bagi kaca dan seramik.

*Based on Diagram 1, state one similarity and one difference in physical properties of glass and ceramic.*

- (i) Persamaan:

*Similarity:*

.....

[1 markah/mark]

- (ii) Perbezaan:

*Difference:*

.....

[1 markah/mark]

- (c) Duit syiling merupakan salah satu contoh kegunaan aloi. Nyatakan satu kelebihan menggunakan aloi dalam pembuatan duit syiling berbanding logam tulen?

*Coin is an example of the uses of alloy. State one advantage of using alloy in coin production compared to pure metal?*

.....

[1 markah/mark]

3 Rajah 2 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur.

*Diagram 2 shows a part of the Periodic Table of Elements.*

							F	
Na				Al	Si	P		Cl
								Ar

Rajah 2

*Diagram 2*

Berdasarkan Rajah 2,

*Based on Diagram 2,*

- (a) Apakah prinsip utama yang digunakan dalam penyusunan unsur-unsur di dalam Jadual Berkala Unsur?

*What is the basic principle used in arrangement of elements in the Periodic Table of Elements?*

.....

[1 markah/mark]

- (b) Salah satu unsur di dalam Rajah 2 membentuk oksida yang boleh bertindak balas dengan asid dan juga alkali untuk menghasilkan garam dan air. Nyatakan istilah yang digunakan untuk menerangkan sifat oksida yang dihasilkan.

*One of the elements in Diagram 2 formed an oxide with the ability to react with acid and also with alkali to produce salt and water. State the term used to explain the properties of the oxide produced.*

.....

[1 markah/mark]

- (c) (i) Bandingkan saiz atom aluminium, Al dengan saiz bagi atom klorin, Cl.  
*Compare the atomic size of aluminium, Al atom to the chlorine, Cl atom.*

.....  
[1 markah/mark]

- (ii) Terangkan perbezaan saiz atom-atom tersebut.  
*Explain the difference in the atomic size of that atoms.*

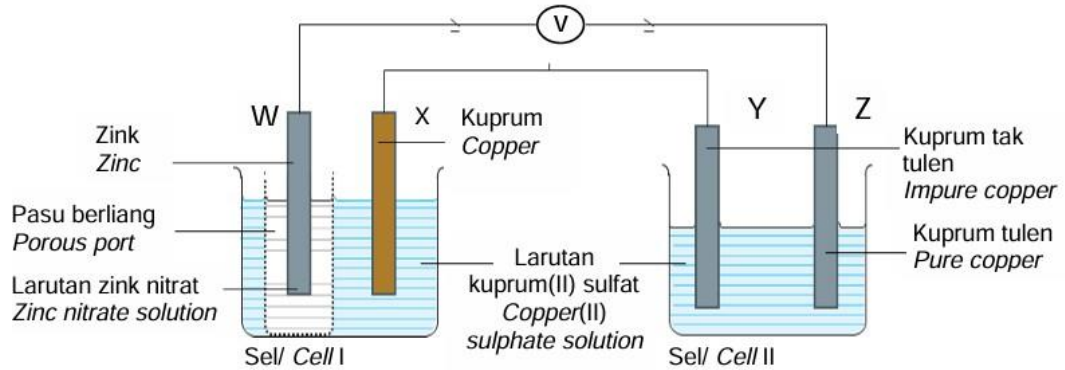
.....  
.....  
.....  
.....  
[2 markah/marks]

- (iii) Susunkan semua unsur pada Rajah 2 mengikut pertambahan saiz atom.  
*Arrange all elements at Diagram 2 according to the increasing of atomic size.*

.....  
[1 markah/mark]

- 4 (a) Rajah 3.1 menunjukkan susunan radas bagi menyiasat tindak balas redoks dalam Sel I dan Sel II. Sel I adalah sel kimia manakala Sel II adalah sel elektrolisis.

*Diagram 3.1 shows the apparatus setup to investigate redox reaction in Cell I and Cell II. Cell I is a chemical cell and Cell II is an electrolysis cell.*



Rajah 3.1

Diagram 3.1

Nilai  $E^0$  bagi beberapa sel setengah ialah:

*The  $E^0$  value for a few half cells are:*

$Zn^{2+}_{(ak)} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_{(p)}$	$E^0 = -0.76 \text{ V}$
$2H^+_{(ak)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)}$	$E^0 = 0.00 \text{ V}$
$Cu^{2+}_{(ak)} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(p)}$	$E^0 = +0.34 \text{ V}$
$O_{2(g)} + 2H_2O_{(ce)} + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-_{(ak)}$	$E^0 = +0.40 \text{ V}$
$S_2O_8^{2-}_{(ak)} + 2e^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}_{(ak)}$	$E^0 = +2.01 \text{ V}$

- (i) Nyatakan maksud elektrolit.

*State the meaning for electrolyte?*

.....  
 .....

[1 markah/mark]

- (ii) Namakan agen penurunan untuk Sel I dalam Rajah 3.1.

*Name the reducing agent for Cell I in Diagram 3.1.*

.....

[1 markah/mark]



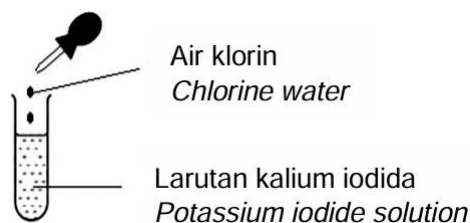
- (iii) Tandakan elektrod katod dan anod dalam Sel II di Rajah 3.1.

*Mark cathode and anode electrode for Sel II in Diagram 3.1.*

[1 markah/mark]

- (b) Rajah 3.2 menunjukkan susunan radas bagi menyiasat suatu tindak balas.

*Diagram 3.2 shows an apparatus set-up to investigate a reaction.*



Rajah 3.2

*Diagram 3.2*

- (i) Tuliskan setengah persamaan untuk:

*Write the half equation for:*

Proses pengoksidaan:

*Oxidation process:*

.....

Proses penurunan:

*Reducing process:*

.....

[2 markah/marks]

- (ii) Huraikan ujian pengesahan untuk hasil yang terbentuk dalam tabung uji.

*Describe the chemical test for product formed in the test tube.*

.....

.....

.....

[2 markah/marks]

- 5 (a) Jadual 2 menunjukkan maklumat bagi tiga bahan tambah makanan yang berbeza, X, Y dan Z.  
*Table 2 shows the information of three different food additives, X, Y and Z.*

Bahan tambah makanan <i>Food additives</i>	Maklumat <i>Information</i>
X	Ditambah kepada jem nanas untuk memaniskan jem nanas. <i>Added to pineapple jam to make it sweeter.</i>
Y	Ditambah kepada kek harijadi untuk menjadikan kek berwarna-warna supaya kelihatan menarik. <i>Added to a birthday cake to make the cake colourful and look attractive.</i>
Z	Ditambah kepada daging segar supaya ia tahan lama dan kelihatan segar. <i>Added to fresh meat to preserve it and to make it looks fresh.</i>

Jadual 2

*Table 2*

Berdasarkan Jadual 2:

*Based on Table 2:*

- (i) Apakah maksud bagi bahan tambah makanan?

*What is the meaning of food additives?*

.....  
 .....

[1 markah/ 1 mark]

- (ii) Nyatakan jenis bahan tambah makanan Z.

*State the types of food additives Z.*

.....

[1 markah/ 1 mark]

- (iii) Cadangkan nama bagi bahan tambah makanan X.

*Suggest the name for food additive X.*

.....

[1 markah/ 1 mark]

(iv)

Siti bercadang untuk membuat sebiji kek untuk harijadi adiknya. Siti ada dua pilihan iaitu perah air dari kisaran daun pandan atau tambahkan sebatian trifenil sebagai pewarna.  
*Siti plans to bake a birthday cake for her sister. Siti has two options either to squeeze the water from grinded pandan leaves or to add triphenyl compounds as dyes.*

Berdasarkan pernyataan di atas, anda diminta untuk membantu Siti buat keputusan.

Jelaskan jawapan anda

*Based on the above statement, you are asked to help Siti makes the decision. Explain your answer.*

.....  
.....

[2 markah/ 2 marks]

(b) Rajah 4 menunjukkan losyen penghalang cahaya matahari yang menggunakan nanoteknologi.

*Diagram 4 shows a sunblock lotion that utilises nanotechnology.*



Rajah 4

Diagram 4

(i) Terangkan kelebihan penggunaan nanoteknologi bagi losyen penghalang cahaya matahari.

*Explain the advantage of nanotechnology application in sunblock lotions.*

.....  
.....

[2 markah/ 2 marks]

(ii) Nyatakan satu kegunaan nanoteknologi yang lain dalam bidang tekstil.

*State one other uses of nanotechnology in textile.*

.....

[1 markah/ 1 mark]

- 6 (a) (i) Tuliskan formula untuk menunjukkan hubungan antara bilangan mol dan bilangan zarah untuk sesuatu bahan.

*Write a formula to show the relationship between the number of moles and the number of particles for a substance.*

Bilangan mol =

*Number of moles*

[1 markah/mark]

- (ii) Cari bilangan mol atom dalam satu sampel yang mengandungi  $9.03 \times 10^{20}$  atom zink.

[Pemalar Avogadro ialah  $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]

*Find the number of moles of atoms in a sample containing  $9.03 \times 10^{20}$  atoms of zinc.*

[Avogadro constant is  $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]

[1 markah/mark]

- (iii) Sebuah tangki mengandungi 2 mol gas sulfur trioksida. Berapakah bilangan atom oksigen dalam tangki itu?

[Isipadu molar gas pada suhu bilik ialah  $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ; Pemalar Avogadro ialah  $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]

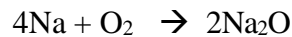
*A tank contains 2 moles of sulphur trioxide gas. What is the number of oxygen atoms of in the tank?*

[Molar volume of gas at room temperature is  $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ; Avogadro constant is  $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]

[1 markah/mark]

- (b) Satu tindak balas diwakili oleh persamaan berikut:

*A reaction is represented by the following equation:*



Berdasarkan persamaan di atas, berikan

*Based on the equation above, give*

- (i) maklumat secara kualitatif

*qualitative information*

.....

[1 markah/mark]

- (ii) maklumat kuantitatif dari segi entiti asas

*quantitative information based on basic entities*

.....

[1 markah/mark]

- (c) Kuprum(II) oksida diturunkan oleh gas hidrogen membentuk air dan kuprum.

*Copper(II) oxide is reduced by hydrogen gas to form water and copper.*

- (i) Tuliskan persamaan tindak balas yang berlaku.

*Write the equation of the reaction that takes place.*

.....

[1 markah/mark]

- (ii) Jika 8 g kuprum (II) oksida bertindak balas sempurna dengan gas hidrogen, hitungkan jisim kuprum yang terhasil. [Jisim atom relatif: O =16; Cu = 64]

*If 8 g of copper (II) oxide reacts completely with hydrogen gas, calculate the mass of copper produced. [Relative atomic mass: O = 16; Cu = 64]*

[3 markah/marks]



- (ii) Jika 0.2 mol sebatian X digunakan dalam tindak balas itu, hitung isipadu gas karbon dioksida yang terhasil.

[1 mol gas menempati 24 dm<sup>3</sup> pada keadaan bilik]

*If 0.2 mol of compound X is used in the reaction, calculate the volume of gas carbon dioxide produced.*

[1 mol of gas occupies 24 dm<sup>3</sup> at room temperature]

[2 markah/marks]

- (c) Jadual 3.1 menunjukkan pemerhatian yang diperolehi daripada ujian yang telah dijalankan ke atas sebatian, X dan sebatian Y.

*Table 3.1 shows the observations obtained from the tests that have been carried out on compound X and Y.*

<b>Tindak balas</b> <i>Reaction</i>	<b>Pemerhatian</b> <i>Observation</i>	
	<b>Sebatian X</b> <i>Compound X</i>	<b>Sebatian Y</b> <i>Compound Y</i>
<b>Penambahan air bromin</b> <i>Addition of bromine water</i>	Warna perang air bromin kekal tidak berubah <i>Brown colour of bromine water remains unchanged</i>	Warna perang air bromin bertukar tidak berwarna <i>Brown colour of bromine water turns colourless</i>

Jadual 3.1

*Table 3.1*

Berdasarkan Jadual 3.1, terangkan mengapa terdapat perbezaan pemerhatian bagi tindak balas itu.

*Based on Table 3.1, explain why there are differences in the observations for the reaction.*

.....  
.....

[2 markah/marks]

- (d) Jadual 3.2 menunjukkan susunan radas bagi dua kaedah berlainan untuk menghasilkan etanol.

*Table 3.2 shows apparatus set-up for two different methods to prepare ethanol.*

<b>Kaedah</b> <i>Method</i>	<b>Persamaan kimia</b> <i>Chemical equation</i>
I	$\text{Bahan P} \xrightarrow[\text{Yeast}]{\text{Yis}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_2$ <p style="text-align: center;"><i>Substance P</i></p>
II	$\text{Bahan Q} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[300\text{ }^\circ\text{C, 60 atm}]{\text{H}_3\text{PO}_4} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ <p style="text-align: center;"><i>Substance Q</i></p>

Jadual 3.2  
*Table 3.2*

Pada pandangan anda, kaedah manakah yang lebih sesuai untuk menyediakan etanol dan berikan sebab bagi jawapan anda.

Bagi kaedah yang dipilih, cadangkan bahan P atau bahan Q.

*In your opinion, which method is more suitable to prepare ethanol and give a reason for your answer. For the selected method, suggest the substance P or Q.*

.....

.....

.....

.....

.....

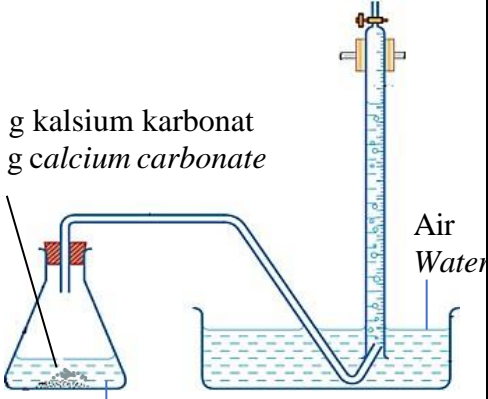
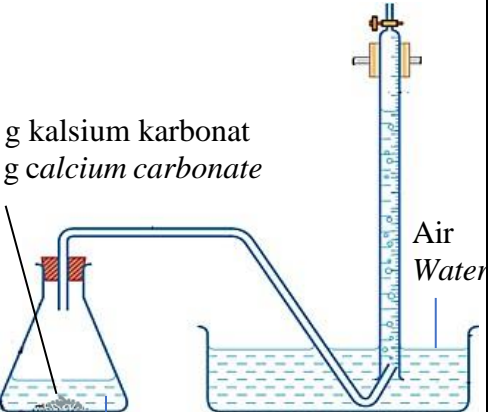
.....

[3 markah /marks]



- 8 Rajah 6.1 menunjukkan susunan radas dan pemerhatian bagi dua set eksperimen yang telah dijalankan di makmal.

*Rajah 6.1 shows the apparatus set-up and the observations of two set of experiment that has been carried out in a laboratory.*

Set Set	Susunan radas <i>Apparatus set up</i>	Suhu <i>Temperature</i>	Masa yang diambil untuk mengumpulkan 50 cm <sup>3</sup> gas CO <sub>2</sub> (s) <i>Time taken to collect 50 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> gas (s)</i>
I	 <p>3 g kalsium karbonat 3 g calcium carbonate</p> <p>50 cm<sup>3</sup> asid hidroklorik 1.0 mol dm<sup>-3</sup> 50 cm<sup>3</sup> of 1.0 mol dm<sup>-3</sup> hydrochloric</p>	30	12.0
II	 <p>3 g kalsium karbonat 3 g calcium carbonate</p> <p>50 cm<sup>3</sup> asid hidroklorik 0.5 mol dm<sup>-3</sup> 50 cm<sup>3</sup> of 0.5 mol dm<sup>-3</sup> hydrochloric</p>	30	30.0

Rajah 6.1

Diagram 6.1

- (a) Berdasarkan Rajah 6.1, kenalpasti faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas.  
Based on Diagram 6.1, *identify the factor that affects the rate of reaction.*

.....  
[1 markah/ mark]

- (b) Nyatakan pemerhatian apabila gas karbon dioksida, CO<sub>2</sub> diuji menggunakan air kapur.  
*State the observation when carbon dioxide, CO<sub>2</sub> gas is tested by using limewater.*

.....  
[1 markah/mark]

- (c) Berikut merupakan persamaan kimia bagi tindak balas dalam eksperimen tersebut.  
*The following is the chemical equation for the reaction in the experiment.*



Hitungkan jisim kalsium karbonat yang tidak bertindak balas dalam Set I.  
[Jisim Molar bagi kalsium karbonat, CaCO<sub>3</sub> = 100 g mol<sup>-1</sup>]

*Calculate the mass of calcium carbonate that not reacted in Set I.*  
[Molar mass of calcium carbonate, CaCO<sub>3</sub> = 100 g mol<sup>-1</sup>]

[4 markah/marks]

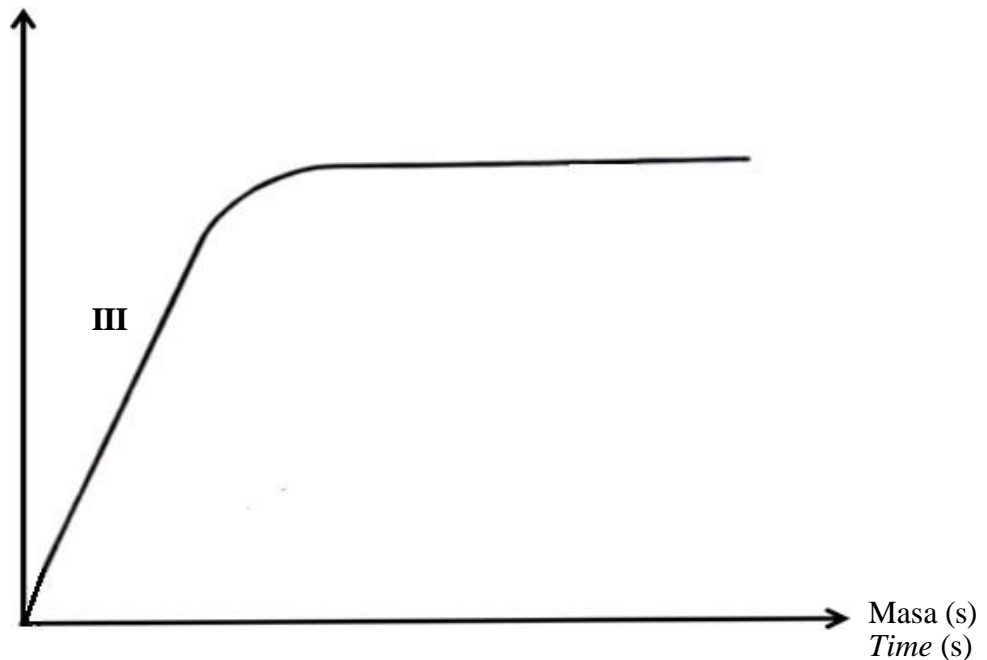
- (d) Rajah 6.2 menunjukkan lengkung III yang diperolehi dengan mengulangi eksperimen I dengan pepejal kalsium karbonat dihancurkan dan suhu ditingkatkan sebanyak dua kali ganda.

Berdasarkan maklumat pada diagram 6.1, lakarkan graf isipadu gas terbebas melawan masa untuk Set I dan Set II pada paksi yang sama.

*Diagram 6.2 shows the curve III obtained by repeating the experiment I with solid calcium carbonate that is crushed and the temperature is doubled.*

*Based on the information in diagram 6.2, sketch a graph of the volume of gas released against time for Set I and Set II on the same axes.*

Isipadu gas karbon dioksida ( $\text{cm}^3$ )  
Volume of carbon dioxide gas ( $\text{cm}^3$ )



Rajah 6.2  
Diagram 6.2

[2 markah/marks]

- (e) En. Faizal dan keluarga berkelah di tepi air terjun. En. Faizal membawa bahan seperti ayam, arang dan pisau untuk menyediakan ayam bakar. Cadangkan satu kaedah yang boleh dilakukan oleh En. Faizal dan jelaskan bagaimana kaedah tersebut boleh membantu En Faizal memastikan ayam tersebut masak dengan cepat.

*Mr. Faizal and his family had a picnic by the waterfall. Mr. Faizal bring materials such as chicken, charcoal and knife to prepare grilled chicken. Suggest a method that can be done by Mr. Faizal and explain how the method can help Mr. Faizal ensure that the chicken cooks quickly.*

.....

.....

.....

[2 markah /marks]

**Bahagian B**  
**Section B**

[40 markah]

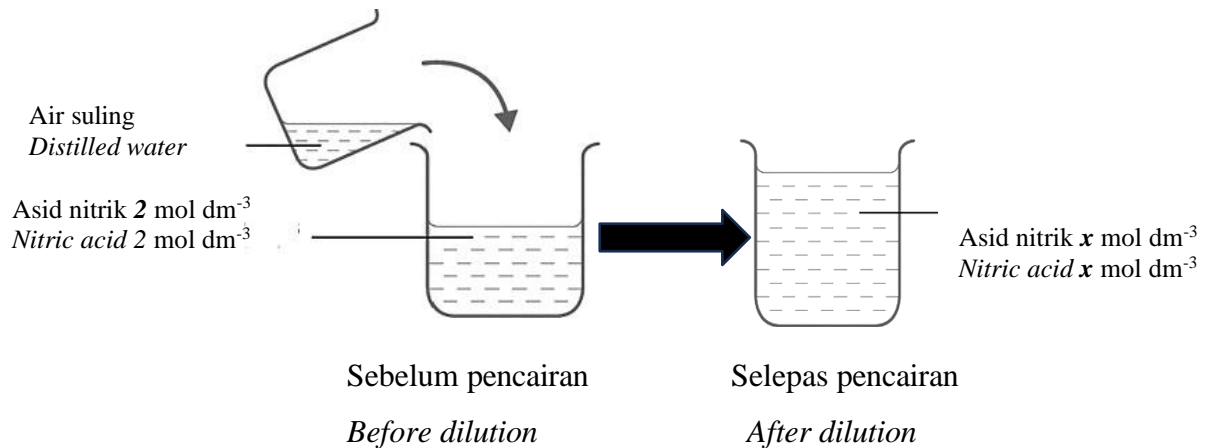
[40 marks]

Jawab mana-mana **satu** soalan di dalam bahagian ini.

*Answer any **one** question from this section.*

- 9 Rajah 7 menunjukkan 75 cm<sup>3</sup> asid nitrik 2.0 mol dm<sup>-3</sup> yang dicairkan kepada  $x$  mol dm<sup>-3</sup> apabila 25 cm<sup>3</sup> air suling ditambahkan.

*Diagram 7 shows 75 cm<sup>3</sup> of 2.0 mol dm<sup>-3</sup> nitric acid that is diluted to  $x$  mol dm<sup>-3</sup> when 25 cm<sup>3</sup> distilled water is added.*



Rajah 7

Diagram 7

- (i) Definiskan asid. Nyatakan perubahan warna bagi kertas litmus bagi menunjukkan sifat asid.

*Define acid. State the colour change for the litmus paper to show acidic properties.*

[2 markah/marks]

- (ii) Kira nilai  $x$ . Banding dan terangkan nilai pH bagi  $x$  mol dm<sup>-3</sup> asid nitrik dengan larutan asid oksalik dengan kepekatan yang sama.

*Calculate the value of  $x$ . Compare and explain the pH value of  $x$  mol dm<sup>-3</sup> of nitric acid with oxalic acid solution with the same concentration.*

[4 markah/marks]

- (b) Dalam eksperimen yang lain,  $25 \text{ cm}^3$  asid nitrik bertindak balas dengan  $25 \text{ cm}^3$  larutan kalium hidroksida  $0.01 \text{ mol dm}^{-3}$ .

Tulis persamaan kimia seimbang bagi tindak balas tersebut dan tentukan kepekatan asid nitrik yang digunakan.

*In another experiment,  $25 \text{ cm}^3$  of nitric acid reacts with  $25 \text{ cm}^3$  of  $0.01 \text{ mol dm}^{-3}$  potassium hydroxide solution.*

*Write a chemical equation for the reaction and determine the concentration of nitric acid used.*

[4 markah/marks]

- (c) Jadual 4 menunjukkan persamaan perkataan bagi dua tindak balas melibatkan pepejal Z kepada logam oksida Y dan larutan X. Analisis ke atas larutan X dilakukan bagi mengenalpasti kation dan anionnya.

*Table 4 shows the word equations for two reactions involving solid Z to metal oxide Y and solution X. Analysis on solution X is conducted to identify its cation and anion.*

Tindak balas <i>Reaction</i>	Persamaan perkataan <i>Word equation</i>
I	<p>Pepejal hijau Z <math>\xrightarrow{\quad}</math> Logam oksida Y + Gas W  <i>Green solid Z <math>\xrightarrow{\quad}</math> Metal oxide Y + Gas W</i></p>
II	<p>Pepejal hijau Z + Asid nitrik <math>\rightarrow</math> Larutan biru X + Gas W + Air  <i>Green solid Z + Nitric acid <math>\rightarrow</math> Blue solution X + Gas W + Water</i></p>

Jadual 4

Table 4

- (i) Kenalpasti bahan W, X, Y dan Z.  
*Identify substances W, X, Y and Z.*

[4 markah/marks]

- (ii) Huraikan ujian kimia untuk menentukan kehadiran kation dan anion dalam larutan X.  
*Describe chemical test to determine the presence of cation and anion in solution X.*

[6 markah/marks]

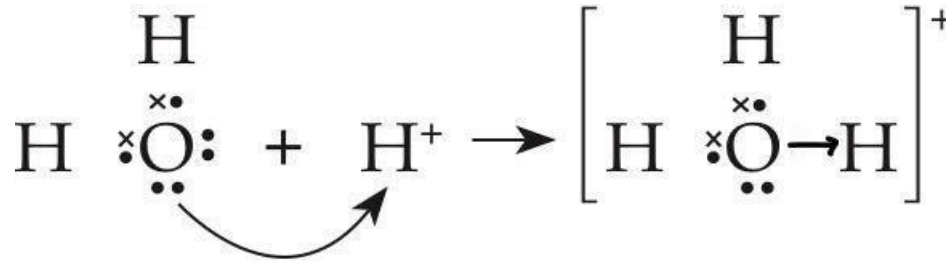






- 10 (a) (i) Rajah 8.1 menunjukkan susunan elektron pembentukan ikatan datif bagi ion hidroksonium,  $\text{H}_3\text{O}^+$ .

*Diagram 8.1 shows the electron arrangement for formation of dative bond of hydroxonium ion,  $\text{H}_3\text{O}^+$ .*



Rajah 8.1

*Diagram 8.1*

Apakah yang dimaksudkan dengan ikatan datif?

*What is meant by dative bond?*

[1 markah/mark]

- (ii) Berdasarkan jawapan di 10 (a) (i), huraikan pembentukan ikatan datif tersebut.

*Based on the answer in 10 (a) (i), describe the formation of the dative bond.*

[4 markah/marks]

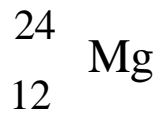
- (iii) Cadangkan satu sebatian lain yang mempunyai ikatan datif.

*Suggest another compound that consists of dative bonds.*

[1 markah/mark]

- (b) (i) Rajah 8.2 menunjukkan perwakilan piawai bagi atom logam magnesium. Elektron valens atom logam magnesium boleh didermakan dengan mudah dan boleh dinyahsetempatkan membentuk ion logam magnesium yang bercas positif. Lautan elektron terbentuk apabila semua elektron valens dinyahsetempatkan dan boleh bergerak bebas di antara struktur logam magnesium. Lautan elektron dan ion logam magnesium yang bercas positif membentuk ikatan logam dalam magnesium.

*Rajah 8.2 shows the standard representation of magnesium metal atom. Valence electrons of metal atom magnesium can be donated easily and delocalised to form positively-charged magnesium metal ions. The sea of electrons formed when all the valence electrons delocalised and can move freely between the magnesium metal structure. The sea of electrons and the positively magnesium metal ion formed metallic bond in magnesium.*



Rajah 8.2

Diagram 8.2

Namakan daya yang terhasil antara lautan elektron dan ion logam bercas positif.

*Name the force formed between the sea of electrons and the positively-charged metal ions.*

[1 markah/mark]

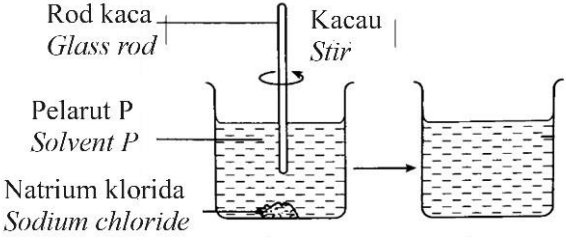
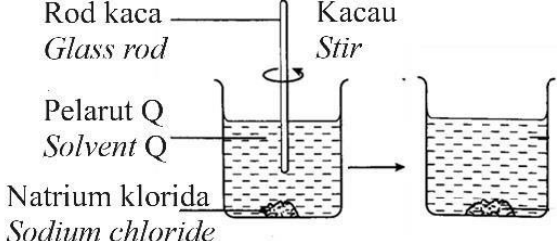
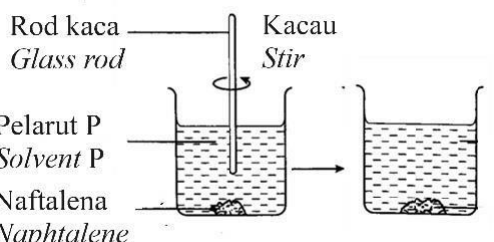
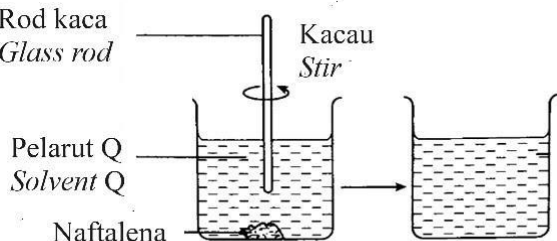
- (ii) Bagaimanakah logam magnesium boleh mengkonduksikan elektrik dalam keadaan pepejal?

*How can magnesium metal conduct electricity in solid state?*

[3 markah/marks]

- (c) Rajah 8.3 menunjukkan pemerhatian bagi empat eksperimen yang dijalankan bagi menentukan keterlarutan sebatian natrium klorida dan naftalena di dalam pelarut P dan Q.

*Diagram 8.3 shows the observation for four experiments conducted to determine the solubility of sodium chloride and naphthalene compounds in solvent P and Q.*

Eksperimen <i>Experiment</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>
A	 <p>Rod kaca <i>Glass rod</i></p> <p>Kacau <i>Stir</i></p> <p>Pelarut P <i>Solvent P</i></p> <p>Natrium klorida <i>Sodium chloride</i></p>
B	 <p>Rod kaca <i>Glass rod</i></p> <p>Kacau <i>Stir</i></p> <p>Pelarut Q <i>Solvent Q</i></p> <p>Natrium klorida <i>Sodium chloride</i></p>
C	 <p>Rod kaca <i>Glass rod</i></p> <p>Kacau <i>Stir</i></p> <p>Pelarut P <i>Solvent P</i></p> <p>Naftalena <i>Naphtalene</i></p>
D	 <p>Rod kaca <i>Glass rod</i></p> <p>Kacau <i>Stir</i></p> <p>Pelarut Q <i>Solvent Q</i></p> <p>Naftalena <i>Naphtalene</i></p>

Rajah 8.3

Diagram 8.3





**Bahagian C****Section C**

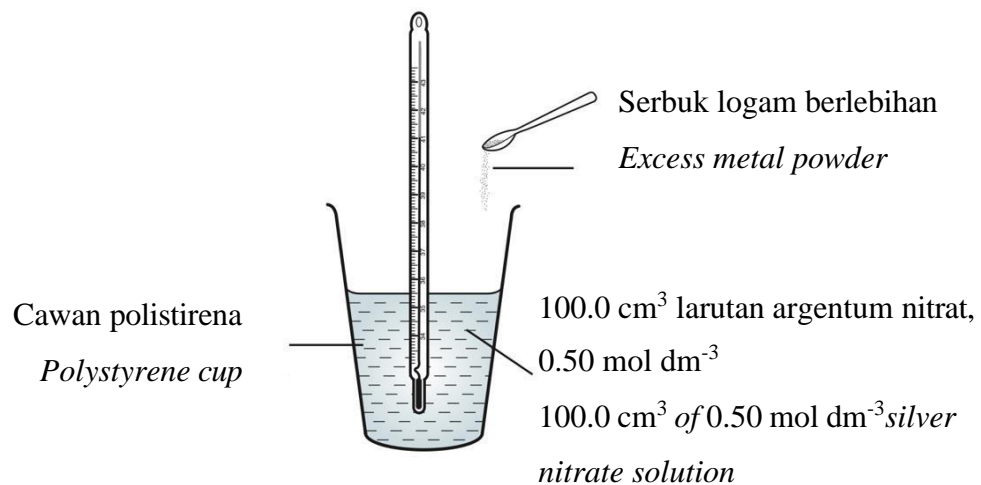
[20 markah]

[20 marks]

Jawab **semua** soalan dalam bahagian ini.*Answer all questions in this section.*

- 11 (a) Rajah 9.1 menunjukkan set eksperimen yang dijalankan oleh seorang pelajar untuk mengkaji haba pensesaran bagi tindak balas antara larutan argentum nitrat dengan suatu serbuk logam. Suhu awal larutan argentum nitrat bagi kedua – dua set adalah sama, iaitu 29.0 °C.

*Diagram 9.1 shows a set of experiment carried out by a student to investigate the heat of displacement for the reaction between silver nitrate solution with metal powder. Initial temperature of silver nitrate solution for both sets are the same, which is 29.0 °C.*



Rajah 9.1

Diagram 9.1

Jadual 4.1 menunjukkan nilai haba penyesaran bagi dua logam yang berbeza.

*Table 4.1 shows heat of displacement values for two different metals.*

Set	Logam <i>Metal</i>	Haba penyesaran (kJ mol <sup>-1</sup> ) <i>Heat of neutralisation (kJ mol<sup>-1</sup>)</i>
I	Magnesium <i>Magnesium</i>	-60.5
II	Zink <i>Zinc</i>	-45.5

Jadual 4.1

*Table 4.1*

Berdasarkan Jadual 4.1,

*Based on Table 4.1,*

- (i) Nyatakan maksud bagi haba penyesaran.

*State the meaning of heat of displacement.*

[1 markah/mark]

- (ii) Hitung suhu tertinggi campuran bagi tindak balas dalam **Set I**.

[Diberi muatan haba tentu bagi larutan ialah  $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ; ketumpatan larutan =  $1 \text{ g cm}^{-3}$ ]

*Calculate highest temperature of the mixture in Set I.*

[Given the specific heat capacity of solution is  $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ; density of the solution =  $1 \text{ g cm}^{-3}$ ]

[4 markah/marks]

- (i) Lukis gambar rajah aras tenaga bagi **Set II**.

*Draw the energy level diagram for Set II.*

[2 markah/marks]

- (b) Jadual 4.2 menunjukkan bahan api dan haba pembakaran bagi butanol,  $C_4H_9OH$  dan kerosin,  $C_{12}H_{26}$ .

*Table 4.2 shows type of fuel and heat of combustion of ethanol,  $C_2H_5OH$  and kerosene,  $C_{12}H_{26}$ .*

Bahan api <i>Fuel</i>	Haba pembakaran, ( $\text{kJ mol}^{-1}$ ) <i>Heat of combustion, (<math>\text{kJ mol}^{-1}</math>)</i>
Butanol <i>Butanol</i>	2676
Kerosin <i>Kerosene</i>	6290

Jadual 4.2

Table 4.2

Berdasarkan Jadual 4.2, pilih **satu** bahan api yang **terbaik** dari aspek:

- Nilai bahan api  $\rightarrow 4m$
- Kesan terhadap alam sekitar  $\rightarrow 4m$

Wajarkan **kedua – dua** pemilihan anda itu.

[Jisim molar: butanol =  $74 \text{ gmol}^{-1}$ , kerosin =  $170 \text{ gmol}^{-1}$ , Jisim atom relatif: C = 12, H = 1]

*Based on Table 4.2, choose **one** fuel that is **best** in terms of:*

- *Fuel value*
- *Effects on environment*

*Justify **both** of your choices.*

[Molar mass: butanol =  $74 \text{ gmol}^{-1}$ , kerosene =  $170 \text{ gmol}^{-1}$ , Relative atomic mass: C = 12, H = 1]

[8 markah/ marks]



- (c) Rajah 10 menunjukkan Iman yang terseliuh dan kakinya membengkak.

*Diagram 10 Iman that sprained his leg, and his leg was swollen.*



Rajah 10

*Diagram 10*

Dia memerlukan pek penyejuk. Sebagai seorang murid Kimia, cadangkan bahan - bahan yang sesuai dan mudah didapati di rumah. Tuliskan kaedah untuk menyediakan pek penyejuk serta terangkan fungsinya.

*He needs a cooling pack. As a Chemistry student, suggest suitable materials and easy to obtain from the house. Write the methods to prepare the cooling pack and explain the function of it.*

[5 markah/marks]

**KERTAS SOALAN TAMAT**



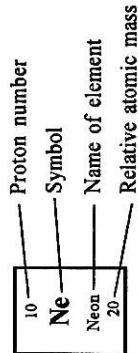


JADUAL BERKALA UNSUR

1 <b>H</b> Hidrogen 1	2 <b>He</b> Helium 4	3 <b>Li</b> Litium 7	4 <b>Be</b> Berilium 9	5 <b>B</b> Boron 11	6 <b>C</b> Karbon 12	7 <b>N</b> Nitrogen 14	8 <b>O</b> Oksigen 16	9 <b>F</b> Flourin 19	10 <b>Ne</b> Neon 20
11 <b>Na</b> Natrium 23	12 <b>Mg</b> Magnesium 24	13 <b>Al</b> Aluminium 27	14 <b>Si</b> Silikon 28	15 <b>P</b> Fosforus 31	16 <b>S</b> Sulfur 32	17 <b>Cl</b> Klorin 35	18 <b>Ar</b> Argon 40	19 <b>K</b> Kalium 39	20 <b>Ca</b> Kalsium 40
37 <b>Rb</b> Rubidium 86	38 <b>Sr</b> Strontium 88	39 <b>Y</b> Itrium 89	40 <b>Zr</b> Zirkonium 91	41 <b>Nb</b> Niobium 93	42 <b>Mo</b> Molibdenum 96	43 <b>Tc</b> Teknassium 98	44 <b>Ru</b> Rutenium 101	45 <b>Rh</b> Rodium 103	46 <b>Pd</b> Paladium 106
55 <b>Cs</b> Sesium 133	56 <b>Ba</b> Barium 137	57 <b>La</b> Lantanum 139	72 <b>Hf</b> Hafnium 179	73 <b>Ta</b> Tantalum 181	74 <b>W</b> Tungsten 184	75 <b>Re</b> Renyum 186	76 <b>Os</b> Osmium 190	77 <b>Ir</b> Iridium 192	78 <b>Pt</b> Platinum 195
87 <b>Fr</b> Fransium 223	88 <b>Ra</b> Radium 226	89 <b>Ac</b> Aktinium 227	104 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	105 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	106 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	107 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	108 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	109 <b>Uue</b> Unnilennium 266	110 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257
101 <b>Ag</b> Perak 108	102 <b>Cd</b> Kadmium 112	103 <b>In</b> Indium 115	104 <b>Sn</b> Stannum 119	105 <b>Pb</b> Plumbum 207	106 <b>Hg</b> Merkuri 201	107 <b>Tl</b> Thalium 204	108 <b>Po</b> Polonium 210	109 <b>At</b> Astatin 210	110 <b>Rn</b> Radon 222
111 <b>Cu</b> Kuprum 64	112 <b>Zn</b> Zink 65	113 <b>Ga</b> Galium 70	114 <b>Ge</b> Germanium 73	115 <b>As</b> Arsenik 75	116 <b>Se</b> Selenium 79	117 <b>Br</b> Bromin 80	118 <b>Kr</b> Krypton 84	119 <b>Sb</b> Antimoni 122	120 <b>Te</b> Telurium 128
121 <b>Bi</b> Bismut 209	122 <b>Po</b> Polonium 210	123 <b>At</b> Astatin 210	124 <b>Rn</b> Radon 222	125 <b>Lu</b> Lutetium 175	126 <b>Yb</b> Iterbium 173	127 <b>Tm</b> Tulium 169	128 <b>Er</b> Erbium 167	129 <b>Hf</b> Hafnium 168	130 <b>Ta</b> Tantalum 181
131 <b>Xe</b> Xenon 131	132 <b>Kr</b> Krypton 84	133 <b>Br</b> Bromin 80	134 <b>Se</b> Selenium 79	135 <b>As</b> Arsenik 75	136 <b>Ge</b> Germanium 73	137 <b>Ga</b> Galium 70	138 <b>Zn</b> Zink 65	139 <b>Cu</b> Kuprum 64	140 <b>Ni</b> Nikel 59
141 <b>Ce</b> Sesium 140	142 <b>Pr</b> Praseodimium 141	143 <b>Nd</b> Neodimium 144	144 <b>Pm</b> Prometium 147	145 <b>Sm</b> Samarium 150	146 <b>Eu</b> Europium 152	147 <b>Gd</b> Gadolium 157	148 <b>Tb</b> Terbium 159	149 <b>Dy</b> Disprosium 163	150 <b>Ho</b> Holmium 165
151 <b>Th</b> Torium 232	152 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	153 <b>U</b> Uranium 238	154 <b>Np</b> Neptunium 237	155 <b>Pu</b> Plutonium 244	156 <b>Am</b> Amerisium 243	157 <b>Cm</b> Kurium 247	158 <b>Bk</b> Berkelium 247	159 <b>Cf</b> Kalifornium 249	160 <b>Es</b> Einsteinium 254
161 <b>Fr</b> Fransium 223	162 <b>Ra</b> Radium 226	163 <b>Ac</b> Aktinium 227	164 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	165 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	166 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	167 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	168 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	169 <b>Uue</b> Unnilennium 266	170 <b>Lu</b> Lutetium 175
171 <b>Ce</b> Sesium 140	172 <b>Pr</b> Praseodimium 141	173 <b>Nd</b> Neodimium 144	174 <b>Pm</b> Prometium 147	175 <b>Sm</b> Samarium 150	176 <b>Eu</b> Europium 152	177 <b>Gd</b> Gadolium 157	178 <b>Tb</b> Terbium 159	179 <b>Dy</b> Disprosium 163	180 <b>Ho</b> Holmium 165
181 <b>Th</b> Torium 232	182 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	183 <b>U</b> Uranium 238	184 <b>Np</b> Neptunium 237	185 <b>Pu</b> Plutonium 244	186 <b>Am</b> Amerisium 243	187 <b>Cm</b> Kurium 247	188 <b>Bk</b> Berkelium 247	189 <b>Cf</b> Kalifornium 249	190 <b>Es</b> Einsteinium 254
191 <b>Fr</b> Fransium 223	192 <b>Ra</b> Radium 226	193 <b>Ac</b> Aktinium 227	194 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	195 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	196 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	197 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	198 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	199 <b>Uue</b> Unnilennium 266	200 <b>Lu</b> Lutetium 175
201 <b>Ce</b> Sesium 140	202 <b>Pr</b> Praseodimium 141	203 <b>Nd</b> Neodimium 144	204 <b>Pm</b> Prometium 147	205 <b>Sm</b> Samarium 150	206 <b>Eu</b> Europium 152	207 <b>Gd</b> Gadolium 157	208 <b>Tb</b> Terbium 159	209 <b>Dy</b> Disprosium 163	210 <b>Ho</b> Holmium 165
211 <b>Th</b> Torium 232	212 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	213 <b>U</b> Uranium 238	214 <b>Np</b> Neptunium 237	215 <b>Pu</b> Plutonium 244	216 <b>Am</b> Amerisium 243	217 <b>Cm</b> Kurium 247	218 <b>Bk</b> Berkelium 247	219 <b>Cf</b> Kalifornium 249	220 <b>Es</b> Einsteinium 254
221 <b>Fr</b> Fransium 223	222 <b>Ra</b> Radium 226	223 <b>Ac</b> Aktinium 227	224 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	225 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	226 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	227 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	228 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	229 <b>Uue</b> Unnilennium 266	230 <b>Lu</b> Lutetium 175
231 <b>Ce</b> Sesium 140	232 <b>Pr</b> Praseodimium 141	233 <b>Nd</b> Neodimium 144	234 <b>Pm</b> Prometium 147	235 <b>Sm</b> Samarium 150	236 <b>Eu</b> Europium 152	237 <b>Gd</b> Gadolium 157	238 <b>Tb</b> Terbium 159	239 <b>Dy</b> Disprosium 163	240 <b>Ho</b> Holmium 165
241 <b>Th</b> Torium 232	242 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	243 <b>U</b> Uranium 238	244 <b>Np</b> Neptunium 237	245 <b>Pu</b> Plutonium 244	246 <b>Am</b> Amerisium 243	247 <b>Cm</b> Kurium 247	248 <b>Bk</b> Berkelium 247	249 <b>Cf</b> Kalifornium 249	250 <b>Es</b> Einsteinium 254
251 <b>Fr</b> Fransium 223	252 <b>Ra</b> Radium 226	253 <b>Ac</b> Aktinium 227	254 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	255 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	256 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	257 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	258 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	259 <b>Uue</b> Unnilennium 266	260 <b>Lu</b> Lutetium 175
261 <b>Ce</b> Sesium 140	262 <b>Pr</b> Praseodimium 141	263 <b>Nd</b> Neodimium 144	264 <b>Pm</b> Prometium 147	265 <b>Sm</b> Samarium 150	266 <b>Eu</b> Europium 152	267 <b>Gd</b> Gadolium 157	268 <b>Tb</b> Terbium 159	269 <b>Dy</b> Disprosium 163	270 <b>Ho</b> Holmium 165
271 <b>Th</b> Torium 232	272 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	273 <b>U</b> Uranium 238	274 <b>Np</b> Neptunium 237	275 <b>Pu</b> Plutonium 244	276 <b>Am</b> Amerisium 243	277 <b>Cm</b> Kurium 247	278 <b>Bk</b> Berkelium 247	279 <b>Cf</b> Kalifornium 249	280 <b>Es</b> Einsteinium 254
281 <b>Fr</b> Fransium 223	282 <b>Ra</b> Radium 226	283 <b>Ac</b> Aktinium 227	284 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	285 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	286 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	287 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	288 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	289 <b>Uue</b> Unnilennium 266	290 <b>Lu</b> Lutetium 175
291 <b>Ce</b> Sesium 140	292 <b>Pr</b> Praseodimium 141	293 <b>Nd</b> Neodimium 144	294 <b>Pm</b> Prometium 147	295 <b>Sm</b> Samarium 150	296 <b>Eu</b> Europium 152	297 <b>Gd</b> Gadolium 157	298 <b>Tb</b> Terbium 159	299 <b>Dy</b> Disprosium 163	300 <b>Ho</b> Holmium 165
301 <b>Th</b> Torium 232	302 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	303 <b>U</b> Uranium 238	304 <b>Np</b> Neptunium 237	305 <b>Pu</b> Plutonium 244	306 <b>Am</b> Amerisium 243	307 <b>Cm</b> Kurium 247	308 <b>Bk</b> Berkelium 247	309 <b>Cf</b> Kalifornium 249	310 <b>Es</b> Einsteinium 254
311 <b>Fr</b> Fransium 223	312 <b>Ra</b> Radium 226	313 <b>Ac</b> Aktinium 227	314 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	315 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	316 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	317 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	318 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	319 <b>Uue</b> Unnilennium 266	320 <b>Lu</b> Lutetium 175
321 <b>Ce</b> Sesium 140	322 <b>Pr</b> Praseodimium 141	323 <b>Nd</b> Neodimium 144	324 <b>Pm</b> Prometium 147	325 <b>Sm</b> Samarium 150	326 <b>Eu</b> Europium 152	327 <b>Gd</b> Gadolium 157	328 <b>Tb</b> Terbium 159	329 <b>Dy</b> Disprosium 163	330 <b>Ho</b> Holmium 165
331 <b>Th</b> Torium 232	332 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	333 <b>U</b> Uranium 238	334 <b>Np</b> Neptunium 237	335 <b>Pu</b> Plutonium 244	336 <b>Am</b> Amerisium 243	337 <b>Cm</b> Kurium 247	338 <b>Bk</b> Berkelium 247	339 <b>Cf</b> Kalifornium 249	340 <b>Es</b> Einsteinium 254
341 <b>Fr</b> Fransium 223	342 <b>Ra</b> Radium 226	343 <b>Ac</b> Aktinium 227	344 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	345 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	346 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	347 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	348 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	349 <b>Uue</b> Unnilennium 266	350 <b>Lu</b> Lutetium 175
351 <b>Ce</b> Sesium 140	352 <b>Pr</b> Praseodimium 141	353 <b>Nd</b> Neodimium 144	354 <b>Pm</b> Prometium 147	355 <b>Sm</b> Samarium 150	356 <b>Eu</b> Europium 152	357 <b>Gd</b> Gadolium 157	358 <b>Tb</b> Terbium 159	359 <b>Dy</b> Disprosium 163	360 <b>Ho</b> Holmium 165
361 <b>Th</b> Torium 232	362 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	363 <b>U</b> Uranium 238	364 <b>Np</b> Neptunium 237	365 <b>Pu</b> Plutonium 244	366 <b>Am</b> Amerisium 243	367 <b>Cm</b> Kurium 247	368 <b>Bk</b> Berkelium 247	369 <b>Cf</b> Kalifornium 249	370 <b>Es</b> Einsteinium 254
371 <b>Fr</b> Fransium 223	372 <b>Ra</b> Radium 226	373 <b>Ac</b> Aktinium 227	374 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	375 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	376 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	377 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	378 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	379 <b>Uue</b> Unnilennium 266	380 <b>Lu</b> Lutetium 175
381 <b>Ce</b> Sesium 140	382 <b>Pr</b> Praseodimium 141	383 <b>Nd</b> Neodimium 144	384 <b>Pm</b> Prometium 147	385 <b>Sm</b> Samarium 150	386 <b>Eu</b> Europium 152	387 <b>Gd</b> Gadolium 157	388 <b>Tb</b> Terbium 159	389 <b>Dy</b> Disprosium 163	390 <b>Ho</b> Holmium 165
391 <b>Th</b> Torium 232	392 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	393 <b>U</b> Uranium 238	394 <b>Np</b> Neptunium 237	395 <b>Pu</b> Plutonium 244	396 <b>Am</b> Amerisium 243	397 <b>Cm</b> Kurium 247	398 <b>Bk</b> Berkelium 247	399 <b>Cf</b> Kalifornium 249	400 <b>Es</b> Einsteinium 254
401 <b>Fr</b> Fransium 223	402 <b>Ra</b> Radium 226	403 <b>Ac</b> Aktinium 227	404 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	405 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	406 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	407 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	408 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	409 <b>Uue</b> Unnilennium 266	410 <b>Lu</b> Lutetium 175
411 <b>Ce</b> Sesium 140	412 <b>Pr</b> Praseodimium 141	413 <b>Nd</b> Neodimium 144	414 <b>Pm</b> Prometium 147	415 <b>Sm</b> Samarium 150	416 <b>Eu</b> Europium 152	417 <b>Gd</b> Gadolium 157	418 <b>Tb</b> Terbium 159	419 <b>Dy</b> Disprosium 163	420 <b>Ho</b> Holmium 165
421 <b>Th</b> Torium 232	422 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	423 <b>U</b> Uranium 238	424 <b>Np</b> Neptunium 237	425 <b>Pu</b> Plutonium 244	426 <b>Am</b> Amerisium 243	427 <b>Cm</b> Kurium 247	428 <b>Bk</b> Berkelium 247	429 <b>Cf</b> Kalifornium 249	430 <b>Es</b> Einsteinium 254
431 <b>Fr</b> Fransium 223	432 <b>Ra</b> Radium 226	433 <b>Ac</b> Aktinium 227	434 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	435 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	436 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	437 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	438 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	439 <b>Uue</b> Unnilennium 266	440 <b>Lu</b> Lutetium 175
441 <b>Ce</b> Sesium 140	442 <b>Pr</b> Praseodimium 141	443 <b>Nd</b> Neodimium 144	444 <b>Pm</b> Prometium 147	445 <b>Sm</b> Samarium 150	446 <b>Eu</b> Europium 152	447 <b>Gd</b> Gadolium 157	448 <b>Tb</b> Terbium 159	449 <b>Dy</b> Disprosium 163	450 <b>Ho</b> Holmium 165
451 <b>Th</b> Torium 232	452 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	453 <b>U</b> Uranium 238	454 <b>Np</b> Neptunium 237	455 <b>Pu</b> Plutonium 244	456 <b>Am</b> Amerisium 243	457 <b>Cm</b> Kurium 247	458 <b>Bk</b> Berkelium 247	459 <b>Cf</b> Kalifornium 249	460 <b>Es</b> Einsteinium 254
461 <b>Fr</b> Fransium 223	462 <b>Ra</b> Radium 226	463 <b>Ac</b> Aktinium 227	464 <b>Uuq</b> Unnilquadium 257	465 <b>Uup</b> Unnilpentium 260	466 <b>Uuh</b> Unnilheksium 263	467 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	468 <b>Uuo</b> Unniloktium 265	469 <b>Uue</b> Unnilennium 266	470 <b>Lu</b> Lutetium 175
471 <b>Ce</b> Sesium 140	472 <b>Pr</b> Praseodimium 141	473 <b>Nd</b> Neodimium 144	474 <b>Pm</b> Prometium 147	475 <b>Sm</b> Samarium 150	476 <b>Eu</b> Europium 152	477 <b>Gd</b> Gadolium 157	478 <b>Tb</b> Terbium 159	479 <b>Dy</b> Disprosium 163	480 <b>Ho</b> Holmium 165
481 <b>Th</b> Torium 232	482 <b>Pa</b> Protoaktinium 231	483 <b>U</b> Uranium 238	484 <b>Np</b> Neptunium 237	485 <b>Pu</b> Plutonium 244	486 <b>Am</b> Amerisium 243	487 <b>Cm</b> Kurium 247	488 <b>Bk</b> Berkelium 247	489 <b>Cf</b> Kalifornium 249	490 <b>Es</b> Einsteinium 254

THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

1 <b>H</b> Hydrogen 1	2 <b>He</b> Helium 4																
3 <b>Li</b> Lithium 7	4 <b>Be</b> Beryllium 9	5 <b>B</b> Boron 11	6 <b>C</b> Carbon 12	7 <b>N</b> Nitrogen 14	8 <b>O</b> Oxygen 16	9 <b>F</b> Flourine 19	10 <b>Ne</b> Neon 20										
11 <b>Na</b> Sodium 23	12 <b>Mg</b> Magnesium 24	13 <b>Al</b> Aluminium 27	14 <b>Si</b> Silicon 28	15 <b>P</b> Phosphorus 31	16 <b>S</b> Sulphur 32	17 <b>Cl</b> Chlorine 35	18 <b>Ar</b> Argon 40										
19 <b>K</b> Potassium 39	20 <b>Ca</b> Calcium 40	21 <b>Sc</b> Scandium 45	22 <b>Ti</b> Titanium 48	23 <b>V</b> Vanadium 51	24 <b>Cr</b> Chromium 52	25 <b>Mn</b> Manganese 55	26 <b>Fe</b> Iron 56	27 <b>Co</b> Cobalt 59	28 <b>Ni</b> Nickel 59	29 <b>Cu</b> Copper 64	30 <b>Zn</b> Zinc 65	31 <b>Ga</b> Gallium 70	32 <b>Ge</b> Germanium 73	33 <b>As</b> Arsenic 75	34 <b>Se</b> Selenium 79	35 <b>Br</b> Bromine 80	36 <b>Kr</b> Krypton 84
37 <b>Rb</b> Rubidium 86	38 <b>Sr</b> Strontium 88	39 <b>Y</b> Yttrium 89	40 <b>Zr</b> Zirconium 91	41 <b>Nb</b> Niobium 93	42 <b>Mb</b> Molybdenum 96	43 <b>Tc</b> Technetium 98	44 <b>Ru</b> Ruthenium 101	45 <b>Rh</b> Rhodium 103	46 <b>Pd</b> Palladium 106	47 <b>Ag</b> Silver 108	48 <b>Cd</b> Cadmium 112	49 <b>In</b> Indium 115	50 <b>Sn</b> Tin 119	51 <b>Sb</b> Antimony 122	52 <b>Te</b> Tellurium 128	53 <b>I</b> Iodine 127	54 <b>Xe</b> Xenon 131
55 <b>Cs</b> Cesium 133	56 <b>Ba</b> Barium 137	57 <b>La</b> Lanthanum 139	72 <b>Hf</b> Hafnium 179	73 <b>Ta</b> Tantalum 181	74 <b>W</b> Tungsten 184	75 <b>Re</b> Rhenium 186	76 <b>Os</b> Osmium 190	77 <b>Ir</b> Iridium 192	78 <b>Pt</b> Platinum 195	79 <b>Au</b> Gold 197	80 <b>Hg</b> Mercury 201	81 <b>Tl</b> Thallium 204	82 <b>Pb</b> Lead 207	83 <b>Bi</b> Bismuth 209	84 <b>Po</b> Polonium 210	85 <b>At</b> Astatine 210	86 <b>Rn</b> Radon 222
87 <b>Fr</b> Francium 223	88 <b>Ra</b> Radium 226	89 <b>Ac</b> Actinium 227	104 <b>Uuq</b> Unnil- quadium 257	105 <b>Uup</b> Unnil- pentium 260	106 <b>Uuh</b> Unnil- hexium 263	107 <b>Uns</b> Unnilseptium 262	108 <b>Uuo</b> Unniloctium 265	109 <b>Uue</b> Unnilennium 266	110 <b>Uuh</b> Unnil- decium 268	111 <b>Uuq</b> Unnil- undecium 271	112 <b>Uub</b> Unnil- duodecium 274	113 <b>Uut</b> Unnil- tridecium 277	114 <b>Uuq</b> Unnil- quadrade- cium 280	115 <b>Uup</b> Unnil- pentade- cium 283	116 <b>Uuh</b> Unnil- hexade- cium 286	117 <b>Uue</b> Unnil- septade- cium 289	118 <b>Uuo</b> Unnil- octade- cium 292



Reference: Chang, Raymond (1991). Chemistry. McGraw-Hill, Inc.

**MAKLUMAT UNTUK CALON**  
**INFORMATION FOR CANDIDATES**

1. Kertas soalan ini mengandungi **tiga** bahagian: **Bahagian A**, **Bahagian B** dan **Bahagian C**.  
*This question paper consists of **three** sections: **Section A**, **Section B** and **Section C**.*
2. Jawab **semua** soalan dalam **Bahagian A**. Jawapan anda bagi **Bahagian A** hendaklah ditulis pada ruang yang disediakan dalam kertas soalan.  
*Answer **all** questions in **Section A**. Write your answers for **Section A** in the spaces provided in the question paper.*
3. Jawab mana-mana **satu** soalan daripada **Bahagian B** dan **semua** soalan daripada **Bahagian C**. Tulis jawapan anda bagi **Bahagian B** dan **Bahagian C** dalam helaian jawapan yang dibekalkan. Anda boleh menggunakan persamaan, rajah, jadual, graf dan cara lain yang sesuai untuk menjelaskan jawapan anda.  
*Answer **one** question from **Section B** and **all** question from **Section C**. Write your answers for **Section B** and **C** on the answer sheet provided. Answer questions in **Section B** and **C** in detail. You may use equations, diagrams, tables, graphs and other suitable methods to explain your answer.*
4. Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.  
*The diagrams in the question are not drawn to scale unless stated.*
5. Markah yang diperuntukkan bagi setiap soalan atau ceraihan soalan ditunjukkan dalam kurungan.  
*Marks allocated for each question or part question are shown in brackets.*
6. Tunjukkan kerja mengira. Ini membantu anda mendapatkan markah.  
*Show your working. It may help you to get marks.*
7. Jika anda hendak menukar jawapan, batalkan jawapan yang telah dibuat. Kemudian tulis jawapan yang baru.  
*If you wish to cancel any answer, neatly cross out the answer that you have done. Then write down the new answer.*
8. Jadual Berkala Unsur disediakan di halaman 36-37.  
*The Periodic Table of Elements is provided on page 36 - 37.*
9. Anda dibenarkan menggunakan kalkulator saintifik.  
*You may use a scientific calculator.*
10. Anda dinasihati supaya mengambil masa 90 minit untuk menjawab soalan dalam **Bahagian A**, 30 minit untuk **Bahagian B** dan 30 minit untuk **Bahagian C**.  
*You are advised to spend 90 minutes to answer **Section A**, 30 minutes for **Section B** and 30 minutes for **Section C**.*