



## MODUL GEMILANG SPM

### KIMIA

#### Kertas 2

Dua jam tiga puluh minit

### JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

1. Kertas soalan ini adalah dalam dwibahasa.
2. Soalan dalam bahasa Melayu mendahului soalan yang sepadan dalam Bahasa Inggeris.
3. Calon dibenarkan menjawab keseluruhan atau sebahagian soalan sama ada dalam bahasa Melayu atau bahasa Inggeris.
4. Anda dibenarkan menggunakan kalkulator saintifik yang tidak boleh diprogram.
5. Calon dikehendaki membaca maklumat di halamanbelakang kertas soalan ini.

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

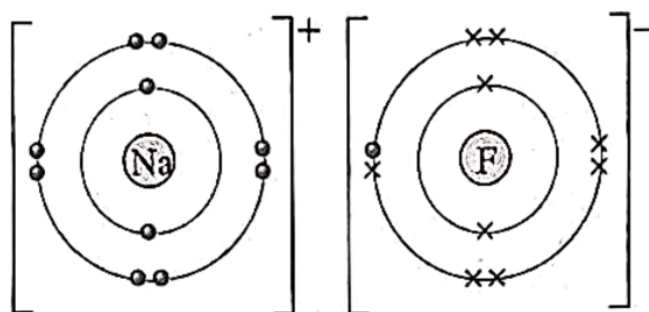
Kertas soalan ini mengandungi 28 halaman bercetak

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

[60 markah]  
[60 marks]

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

- 1 Rajah 1 menunjukkan susunan elektron bagi satu sebatian.  
*Diagram 1 shows the electron arrangement for a compound.*



Rajah 1  
*Diagram 1*

Berdasarkan Rajah 1,  
*Based on Diagram 1,*

- (a) (i) nyatakan nama unsur yang diwakili oleh simbol Na.  
*state the name of element represented by the symbol Na.*

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

- (ii) unsur di 1 (a)(i) terletak dalam Kumpulan 1.  
Apakah nama lain bagi Kumpulan 1?  
*element in 1 (a)(i) is located in Group 1.*  
*What is the other name for Group 1?*

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

- (b) namakan daya tarikan yang kuat dalam sebatian ini yang menyebabkan takat lebur dan takat didih sebatian ini tinggi.  
*name the force of attraction in the compound that causes the melting and boiling point of the compound is high.*

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

- (c) apakah jenis ikatan dalam sebatian ini?  
*what is the type of bond in this compound?*

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

- (d) nyatakan nama sebatian ini.  
*state the name of the compound.*

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

- 2 (a) Maklumat berikut merupakan kesimpulan bagi keberkesanan agen pencuci dalam air liat.  
*The following information is the conclusion of the effectiveness of cleaning agents in hard water.*

Tindakan pencucian detergen lebih berkesan daripada sabun  
*Cleansing action of detergent is more effective than soap*

Berdasarkan maklumat di atas,  
*Based on the above information,*

- (i) apakah maksud sabun ?  
*what is the meaning of soap ?*

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

- (ii) apakah formula am bagi sabun ?  
*what is the general formula for soap ?*

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

- (iii) selain daripada air liat, nyatakan sejenis air yang lain yang boleh mengurangkan keberkesanan sabun.  
*other than hard water, state another type of water that can decrease the effectiveness of soap.*

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

- (b) Rajah 2 menunjukkan helaian grafen.  
*Diagram 2 shows graphene sheet.*



Rajah 2  
*Diagram 2*

- (i) Grafen adalah salah satu bahan yang digunakan dalam bidang nanoteknologi.  
Apakah maksud nanoteknologi?  
*Graphene is a material used in the field of nanotechnology.*  
*What is the meaning of nanotechnology?*

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

- (ii) Nyatakan sebab grafen digunakan dalam penapis air.  
*State the reason why graphene is used in water filters.*

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

- 3 Jadual 3 menunjukkan bilangan proton dan bilangan neutron dalam atom K, L dan M.  
*Table 3 shows the number of protons and the number of neutrons in atoms K, L and M.*

Atom <i>Atom</i>	Bilangan proton <i>Number of protons</i>	Bilangan neutron <i>Number of neutrons</i>
K	11	12
L	11	13
M	12	12

Jadual 3  
*Table 3*

- (a) Nyatakan tiga zarah subatom dalam suatu atom.  
*State three subatomic particles in an atom.*

[1 markah]  
 [1 mark]

- (b) Nyatakan kumpulan unsur L di dalam Jadual Berkala Unsur.  
*State the group of element L in the Periodic Table of Element.*

[1 markah]  
 [1 mark]

- (c) Lukiskan susunan elektron bagi ion K.  
*Draw the electron arrangement for ion K.*

[2 markah]  
 [2 marks]

- (d) Unsur M secara semula jadi wujud dalam bentuk tiga isotop, 79.0%  $^{24}\text{M}$ , 10.0%  $^{25}\text{M}$  dan 11.0%  $^{26}\text{M}$ .

Hitungkan jisim atom relatif M.

*Element M exists naturally in the form of three isotopes, 79.0%  $^{24}\text{M}$ , 10.0%  $^{25}\text{M}$  and 11.0%  $^{26}\text{M}$ .*

*Calculate the relative atomic mass of M.*



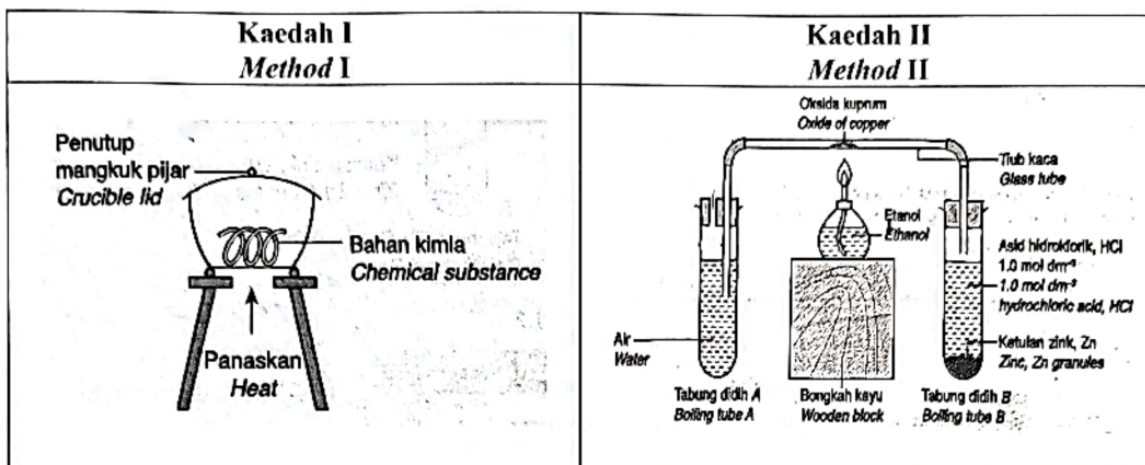
- (ii) Tulis persamaan kimia bagi tindak balas ini.  
*Write the chemical equation for this reaction.*

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

- (iii) 0.1 mol ferum bertindak balas dengan gas klorin.  
Hitung jisim garam yang dihasilkan.  
*0.1 mol of iron reacted with chlorine gas.*  
*Calculate the mass of salt formed.*  
[Jisim atom relatif : Cl = 35.5; Fe = 56]  
[Relative atomic mass : Cl = 35.5; Fe = 56]

[2 markah]  
[2 marks]

- 5 Rajah 5 menunjukkan dua kaedah untuk menentukan formula empirik suatu sebatian.  
Diagram 5 shows two methods to determine the empirical formula of a compound.



Rajah 5  
Diagram 5

Berdasarkan Rajah 5,  
Based on the Diagram 5,

- (a) apakah yang dimaksudkan dengan formula empirik ?  
what is meant with empirical formula ?

.....  
.....

[1 markah]  
[1 mark]

- (b) Q berada di bawah hidrogen dalam siri kereaktifan.  
Kaedah manakah yang sesuai digunakan untuk menentukan formula empirik oksida logam Q ?  
Q is below hydrogen in the reactivity series.  
Which method is suitable to be used to determine the empirical formula of metal oxide Q ?

.....  
.....

[1 markah]  
[1 mark]

- (c) berdasarkan Kaedah II, hitungkan formula empirik bagi oksida kuprum dengan menggunakan maklumat berikut.  
*based on Method II, calculate the empirical formula of oxide of copper using the following information.*

Perkara <i>Item</i>	Jisim (g) <i>Mass (g)</i>
Tiub kaca <i>Glass tube</i>	34.22
Tiub kaca + oksida kuprum sebelum pemanasan <i>Glass tube + oxide of copper before heating</i>	42.25
Tiub kaca + oksida kuprum selepas pemanasan <i>Glass tube + oxide of copper after heating</i>	40.64

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

[Relative atomic mass: O = 16; Cu = 64]

[3 markah]  
[3 marks]

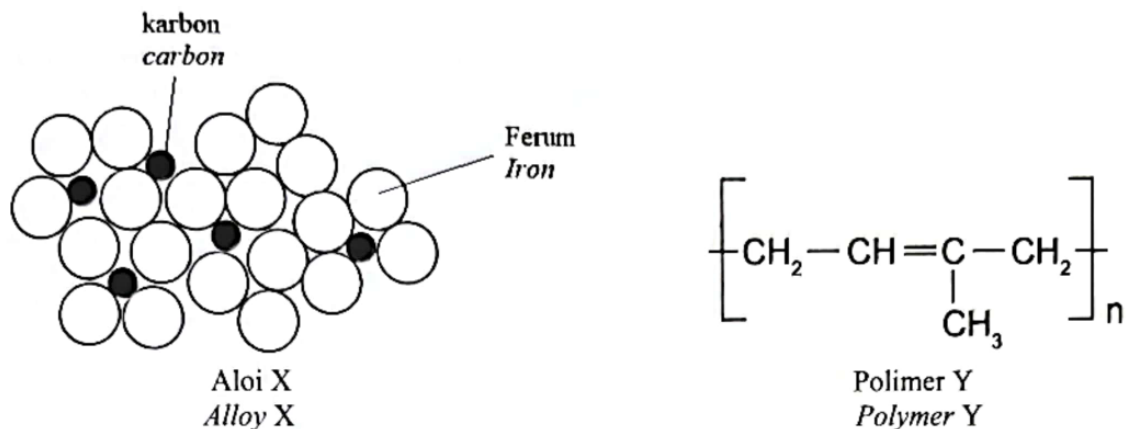
- (d) Nyatakan bilangan unit formula bagi 0.01 mol oksida kuprum.  
*State the number of formula units in 0.01 mol of copper oxide.*  
 [Pemalar Avogadro,  $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]  
 [Avogadro Constant,  $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ]

[1 markah]  
[1 mark]

- (e) Bandingkan Kaedah I dan Kaedah II dalam penentuan formula empirik suatu sebatian.  
*Compare Method I and Method II in determining the empirical formula of a substance.*

[2 markah]  
[2 marks]

- 6 Rajah 6.1 menunjukkan susunan atom dalam aloi X dan formula struktur bagi polimer Y.  
Diagram 6.1 shows the arrangement of atoms in alloy X and the structural formula of polymer Y.



Rajah 6.1  
Diagram 6.1

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

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

- (b) Nyatakan nama bagi aloi X.  
State the name of alloy X.

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

- (c) Lukiskan monomer bagi polimer Y.  
Draw the monomer of rubber Y.

[1 markah]  
[1 mark]

- (d) Bahan yang mengandungi polimer Y wujud dalam bentuk cecair. Tetapi apabila dibiarkan beberapa jam, bahan itu boleh menjadi pepejal. Apakah cara yang perlu dilakukan supaya bahan itu boleh kekal dalam bentuk cecair?

Berikan alasan anda.

*Substance containing polymer Y exists in liquid form. But when left for several hours, the substance turns to solid. What should be done so that the substance can remain in liquid form?*

*Give your reason.*

.....

.....

.....

.....

[3 markah]

[3 marks]

- (e) Rajah 6.2 menunjukkan dua bahan yang boleh dijumpai dalam kehidupan harian.

*Diagram 6.2 shows two substances that can be found in daily life.*



Rajah 6.2  
Diagram 6.2

Banding bezakan kedua-dua bahan itu.  
*Compare and contrast the two substances.*

.....

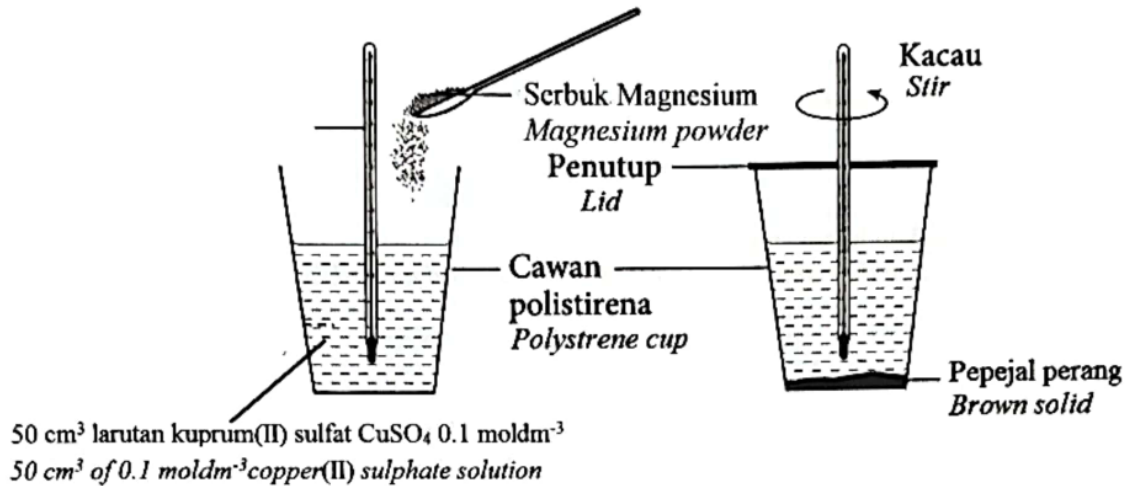
.....

.....

.....

[3 markah]  
[3 marks]

- 7 Rajah 7.1 menunjukkan susunan radas untuk mengkaji haba penyesaran.  
*Diagram 7.1 shows the apparatus set-up to study heat of displacement.*



Rajah 7.1  
Diagram 7.1

Berdasarkan Rajah 7.1,  
*Based on Diagram 7.1,*

- (a) apakah maksud haba penyesaran?  
*what is the meaning of heat of displacement?*

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

- (b) namakan pepejal perang yang terbentuk.  
*name the brown solid formed.*

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

- (c) Jadual 7 menunjukkan maklumat bagi keputusan eksperimen yang telah direkodkan.  
*Table 7 shows the information for the recorded results of the experiment*

Suhu awal larutan kuprum(II) sulfat <i>Initial temperature of copper(II) sulphate</i>	= 28°C
Suhu tertinggi larutan campuran <i>Highest temperature of the mixture solution</i>	= 50°C

Jadual 7

Table 7

- (i) Hitungkan bilangan mol pepejal perang yang terhasil.  
*Calculate the number of mole of the brown solid formed.*

[1 markah]

[1 mark]

- (ii) Tentukan haba penyesaran bagi tindak balas ini.  
*Determine the heat of displacement for this reaction.*  
 [Muatan haba tentu bagi larutan =  $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , Ketumpatan larutan =  $1.0 \text{ g cm}^{-3}$ ]  
 [Specific heat capacity of solution =  $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , Density of solution =  $1.0 \text{ g cm}^{-3}$ ]

[2 markah]

[2 marks]

- (d) Seorang pelajar telah menggantikan logam magnesium dengan logam X dan didapati haba penyesaran tindak balas tersebut berkurang.  
 Cadangkan logam X dan terangkan jawapan anda.  
*A student replaced the magnesium metal with metal X and found that the heat of displacement of the reaction decreases.*  
*Suggest metal X and explain your answer.*
- .....
- .....
- .....

[3 markah]

[3 marks]

- (c) Rajah 7.2 menunjukkan suatu alat bantu mula X yang dibalut pada kaki yang terseliuh.  
*Diagram 7.2 shows a first aid tool X which is wrapped around sprained foot.*



Rajah 7.2  
Diagram 7.2

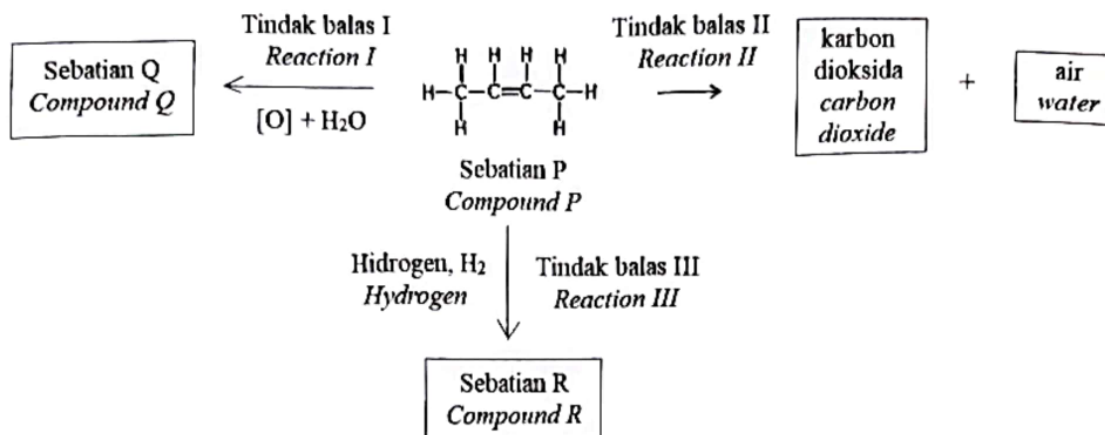
Pada pendapat anda, adakah bahan tindak balas dalam Rajah 7.1 boleh digunakan dalam alat bantu mula X bagi merawat kecederaan tersebut ?  
Wajarkan jawapan anda.

*In your opinion, can the reactants in Diagram 7.1 used in first aid tool X to treat the injury?  
Justify your answer.*

.....  
.....  
.....

[2 markah]  
[2 marks]

- 8 Rajah 8 menunjukkan carta alir bagi tindak balas melibatkan sebatian P.  
Diagram 8 shows the flow chart for the reactions involving compound P.



Rajah 8  
Diagram 8

Berdasarkan Rajah 8,  
Based on Diagram 8,

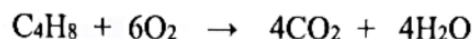
- (a) (i) nyatakan nama bagi sebatian P.  
state the name of the compound P.

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

- (ii) Namakan satu reagen yang boleh digunakan dalam Tindak balas I.  
Name one reagent that can be used in the Reaction I.

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

- (b) Dalam Tindak balas II, 14 g sebatian P terbakar lengkap dalam udara menghasilkan gas karbon dioksida dan air. Persamaan kimia tindak balas adalah seperti berikut:  
*In Reaction II, 14 g of compound P is burnt completely in air to produce carbon dioxide and water. The chemical equation for the reaction is as below:*



Hitung isi padu gas karbon dioksida yang terbebas dalam tindak balas ini pada suhu bilik.

*Calculate the volume of carbon dioxide gas released in this reaction at room temperature.*

[Jisim atom relatif : H = 1, C = 12, O = 16]

[Isi padu molar bagi gas pada suhu bilik =  $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ]

[Relative atomic mass : H = 1, C = 12, O = 16]

[Molar volume of gas at room temperature =  $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ ]

[3 markah]

[3 marks]

- (c) Sebatian P mengalami Tindak balas III untuk menghasilkan sebatian R.  
Banding dan bezakan sebatian P dan sebatian R.  
*Compound P undergoes Reaction III to form compound R.*  
*Compare and contrast compounds P and R.*

Persamaan :

*Similarity* :.....  
.....

Perbezaan :

*Difference* :.....  
.....

[2 markah]  
[2 marks]

- (d) Huraikan secara ringkas bagaimana sebatian P dan sebatian R dapat dikenalpasti dalam makmal.  
*Describe briefly how compounds P and R can be identified in the laboratory.*

.....  
.....  
.....

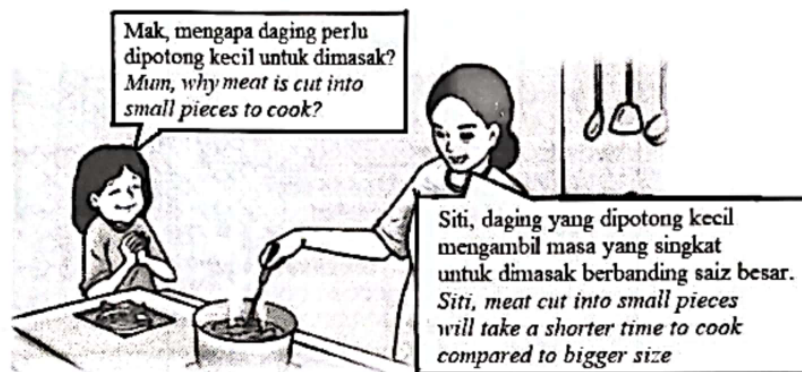
[3 markah]  
[3 marks]

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

[20 markah]  
[20 marks]

Jawab mana-mana **sat**u soalan daripada bahagian ini.  
*Answer any **one** question from this section.*

- 9 Kadar tindak balas dipengaruhi oleh beberapa faktor.  
Rajah 9 menunjukkan perbualan antara Siti dengan ibunya tentang kadar tindak balas.  
*The rate of reaction is affected by several factors.*  
*Diagram 9 shows the conversation between Siti and her mother about rate of reaction.*



Rajah 9  
Diagram 9

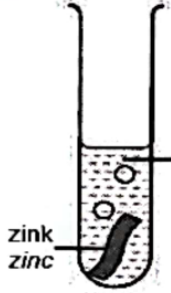
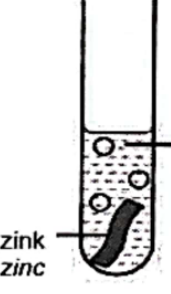
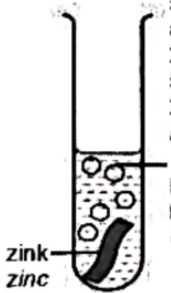
Berdasarkan perbualan di atas,  
*Based on the conversation above,*

- (a) nyatakan maksud kadar tindak balas.  
Berikan faktor yang mempengaruhi masa yang diambil untuk daging masak dan terangkan jawapan anda.  
*state the meaning of rate of reaction.*  
*Give the factor that affect the time taken for the meat to cook and explain your answer.*

[4 markah]  
[4 marks]

- (b) Seorang pelajar menjalankan tiga eksperimen untuk mengkaji kesan faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. Jadual 10 menunjukkan keputusan bagi eksperimen-eksperimen itu.

*A student carried out three experiments to investigate the effects of the factors affecting the rate of reaction. Table 10 shows the results of the experiments.*

Eksperimen <i>Experiment</i>	Susunan radas <i>Apparatus set up</i>	Suhu <i>Temperature</i> (°C)	Masa yang diambil untuk tindak balas lengkap <i>Time taken for the reaction to complete</i> (s)
I	 <p>5 cm<sup>3</sup> asid hidroklorik 2.0 mol dm<sup>-3</sup> 5 cm<sup>3</sup> of 2.0 mol dm<sup>-3</sup> hydrochloric acid</p> <p>zink zinc</p>	30	50
II	 <p>5 cm<sup>3</sup> asid hidroklorik 2.0 mol dm<sup>-3</sup> 5 cm<sup>3</sup> of 2.0 mol dm<sup>-3</sup> hydrochloric acid</p> <p>zink zinc</p>	40	30
III	 <p>5 cm<sup>3</sup> asid hidroklorik 2.0 mol dm<sup>-3</sup> 5 cm<sup>3</sup> of 2.0 mol dm<sup>-3</sup> hydrochloric acid</p> <p>+ Larutan kuprum(II) sulfat Copper(II) sulphate solution</p> <p>zink zinc</p>	40	10

Jadual 10

Table 10

- (i) Tulis persamaan kimia bagi tindak balas dalam Eksperimen I.  
Hitung jisim garam yang terhasil.  
[Jisim atom relatif: Cl = 35.5, Zn = 65]  
*Write the chemical equation for the reaction in Experiment I.*  
*Calculate the mass of salt produced.*  
[Relative atomic mass: Cl = 35.5, Zn = 65]

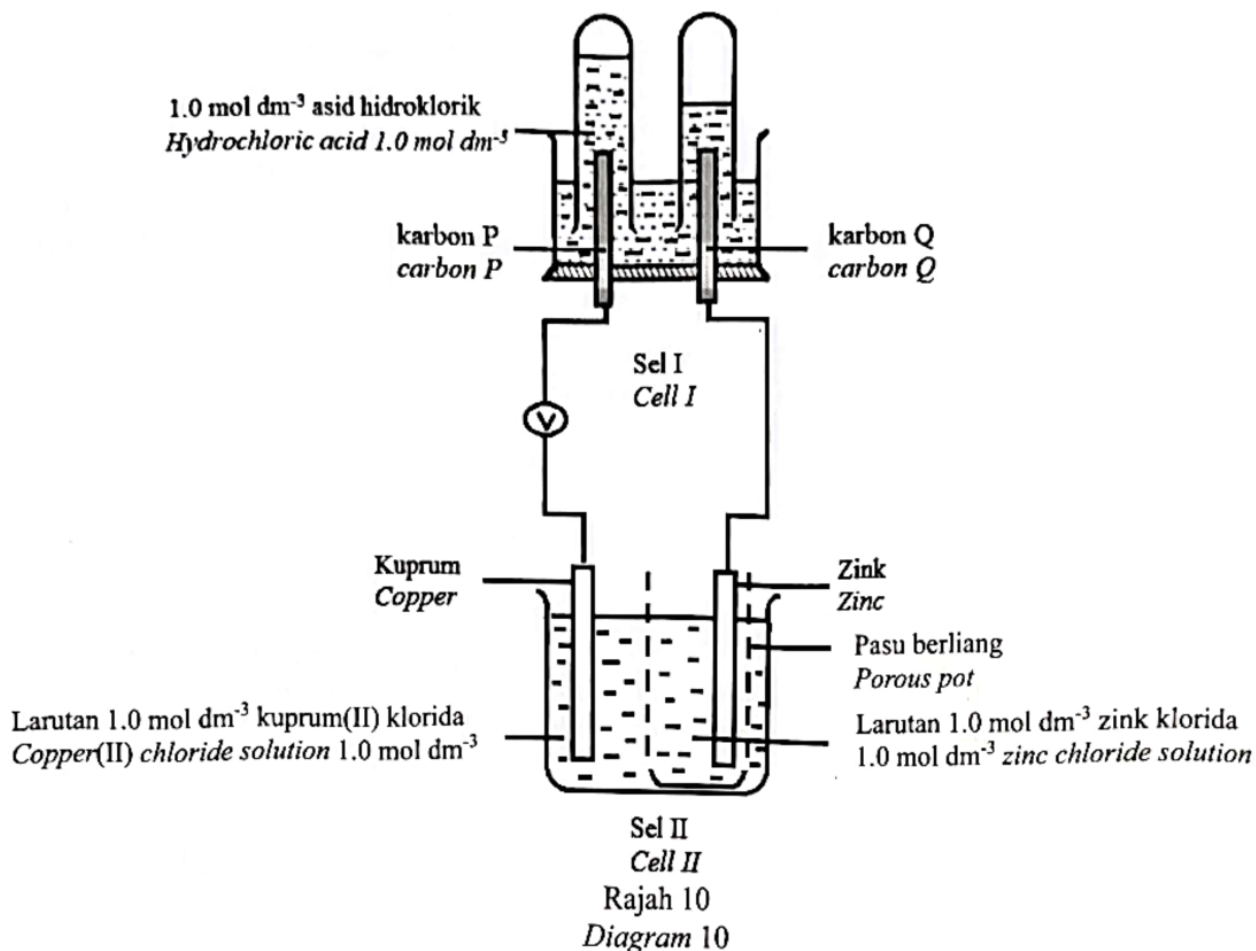
[6 markah]  
[6 marks]

- (ii) Bandingkan kadar tindak balas bagi  
*Compare the rates of reaction between*
- i) Eksperimen I dan Eksperimen II  
*Experiment I and Experiment II*
  - ii) Eksperimen II dan Eksperimen III  
*Experiment II and Experiment III*

Terangkan, dengan merujuk kepada teori perlanggaran, mengapa terdapat perbezaan dalam kadar tindak balas dalam eksperimen-eksperimen tersebut.  
*Explain, with the reference to the collision theory, why there are differences in the rates of reaction in the experiments.*

[10 markah]  
[10 marks]

- 10 Rajah 10 menunjukkan susunan radas Sel I dan Sel II.  
Diagram 10 shows the apparatus set-up for Cell I and Cell II.



Jadual 10 menunjukkan nilai keupayaan elektrod piawai bagi beberapa tindak balas sel setengah.

Table 10 shows the standard electrode potential values for some half-cell reactions.

Tindak balas sel setengah Half-cell reaction	E <sup>0</sup> / V (298 K)
Zn <sup>2+</sup> (ak) + 2e ⇌ Zn (p) Zn <sup>2+</sup> (aq) + 2e ⇌ Zn (s)	-0.76
2H <sup>+</sup> (ak) + 2e ⇌ H <sub>2</sub> (g) 2H <sup>+</sup> (aq) + 2e ⇌ H <sub>2</sub> (g)	0.00
Cu <sup>2+</sup> (ak) + 2e ⇌ Cu (p) Cu <sup>2+</sup> (aq) + 2e ⇌ Cu (s)	+0.34
O <sub>2</sub> (g) + 2H <sub>2</sub> O (cc) + 4e ⇌ OH <sup>-</sup> (ak) O <sub>2</sub> (g) + 2H <sub>2</sub> O (l) + 4e ⇌ OH <sup>-</sup> (aq)	+0.40
Cl <sub>2</sub> (g) + 2e ⇌ 2Cl <sup>-</sup> (ak) Cl <sub>2</sub> (g) + 2e ⇌ 2Cl <sup>-</sup> (aq)	+1.36

Jadual 10  
Table 10

Berdasarkan maklumat di dalam Rajah 10 dan Jadual 10,  
*Based on the informations in Diagram 10 and Table 10,*

- (a) dalam Sel I,  
*in Cell I,*
- (i) nyatakan perubahan tenaga yang berlaku.  
Kenal pasti elektrod yang bertindak sebagai anod dan berikan sebab bagi jawapan anda.  
*state the changes of energy that occur.*  
*Identify the electrode that acts as the anode and give reason for your answer.*  
[3 markah]  
[3 marks]
- (ii) tuliskan setengah persamaan di anod dan katod.  
Terangkan perbezaan pemerhatian di anod dan katod.  
*write the half equations at anode and cathode.*  
*Explain the differences in the observations at anode and cathode.*  
[10 markah]  
[10 marks]
- (b) dalam Sel II,  
*in Cell II,*
- (i) nyatakan fungsi pasu berliang.  
*state the function of the porous pot.*
- (ii) tuliskan notasi sel dan hitungkan voltan sel,  $E^0_{\text{sel}}$  bagi sel kimia ini.  
*write the cell notation and calculate the cell voltage,  $E^0_{\text{cell}}$  for this chemical cell.*
- (iii) ramalkan nilai voltan sel jika kepingan zink digantikan dengan pita magnesium. Terangkan jawapan anda.  
Tuliskan persamaan ion keseluruhan bagi sel ini.  
*predict the value of the cell voltage if the zinc plate is replaced with a magnesium ribbon. Explain your answer.*  
*Write the overall ionic equation for this cell.*  
[7 markah]  
[7 marks]

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

[20 markah]

[20 marks]

Jawab soalan dalam bahagian ini.  
*Answer the question in this section.*

- 11 (a) Jadual 11 di bawah menunjukkan nilai pH bagi larutan alkali P dan alkali Q yang mempunyai kepekatan yang sama.  
*Table 11 shows the pH values for the solution of alkali P and alkali Q with the same concentration.*

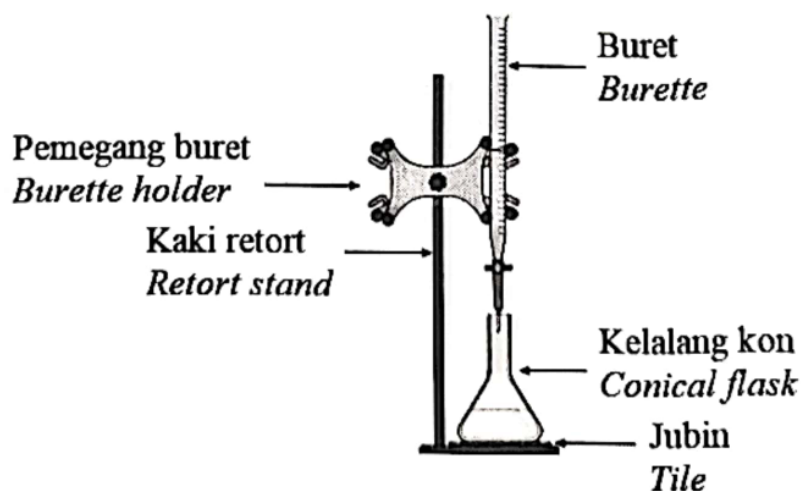
Alkali	Nilai pH pH value
P	8
Q	13

Jadual 11  
Table 11

Terangkan mengapa nilai pH bagi alkali P dan alkali Q berbeza.  
*Explain why the pH values for alkali P and alkali Q are different.*

[5 markah]  
[5 marks]

- (b) Rajah 11 menunjukkan satu kaedah yang digunakan untuk mengkaji tindak balas peneutralan.  
*Diagram 11 shows a method used to study the neutralisation reaction.*



Rajah 11  
Diagram 11

- (i) Apakah maksud bagi tindak balas penutralan ?

*What is meant by neutralisation reaction ?*

[1 markah]

[1 mark]

- (ii) Dalam tindak balas ini, 25.0 cm<sup>3</sup> larutan natrium hidroksida 1.0 mol dm<sup>-3</sup> telah dineutralkan oleh 20.0 cm<sup>3</sup> asid sulfurik.

Tulis persamaan kimia bagi tindak balas ini dan hitung kepekatan (dalam mol dm<sup>-3</sup>) bagi asid sulfurik tersebut.

*In this reaction, 25.0 cm<sup>3</sup> sodium hydroxide solution 1.0 mol dm<sup>-3</sup> was neutralised by 20.0 cm<sup>3</sup> sulphuric acid.*

*Write the chemical equation for this reaction and calculate the concentration (in mol dm<sup>-3</sup>) for the sulphuric acid.*

[4 markah]

[4 marks]

- (c) Dalam suatu tindak balas, garam X yang berwarna hijau dipanaskan dengan kuat. Suatu pepejal berwarna hitam terhasil. Gas tidak berwarna yang terbebas dan mengeruhkan air kapur.

Namakan garam X dan pepejal berwarna hitam itu.

*In a reaction, a green colour salt X is heated strongly. A black solid formed. A colourless gas produced and turns lime water cloudy.*

*Name salt X and the black solid.*

[2 markah]

[2 marks]

- (d) Garam kalsium sulfat digunakan secara meluas dalam bidang pembinaan. Ia juga dikenali sebagai *plaster of Paris*.

Cadangkan bahan kimia yang anda boleh gunakan untuk menyediakan garam kalsium sulfat dalam makmal. Seterusnya, terangkan cara untuk menyediakan garam tersebut.

*Calcium sulphate salt is used widely in the construction field. It is also known as the plaster of Paris.*

*Suggest the chemicals that you can use to prepare calcium sulphate salt in the laboratory. Next, explain the method that is used to prepare this salt.*

[8 markah]

[8 marks]

– KERTAS SOALAN TAMAT –  
– END OF QUESTION PAPER –