



Nama :

Kelas :

**MAJLIS PENGETUA SEKOLAH MALAYSIA
NEGERI SEMBILAN**

**PROGRAM PENINGKATAN AKADEMIK TINGKATAN 5
SEKOLAH-SEKOLAH NEGERI SEMBILAN 2025**

4541/2

KIMIA
Kertas 2
Sept 2025
2 ½ jam

Dua jam tiga puluh minit

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

1. Tulis **nama** dan **kelas** anda pada ruangan yang disediakan.
2. Kertas soalan ini mengandungi **tiga** bahagian: **Bahagian A**, **Bahagian B** dan **Bahagian C**.
3. Jawapan hendaklah ditulis pada ruang jawapan yang disediakan di dalam kertas peperiksaan ini untuk **Bahagian A** dan dalam helaian jawapan yang dibekalkan bagi **Bahagian B** dan **Bahagian C**.
4. Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.
5. Jawapan boleh ditulis dalam bahasa Melayu atau bahasa Inggeris.
6. Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.
7. Kerja mengira anda mesti ditunjukkan.

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 23 halaman bercetak

SULIT

2

4541/2

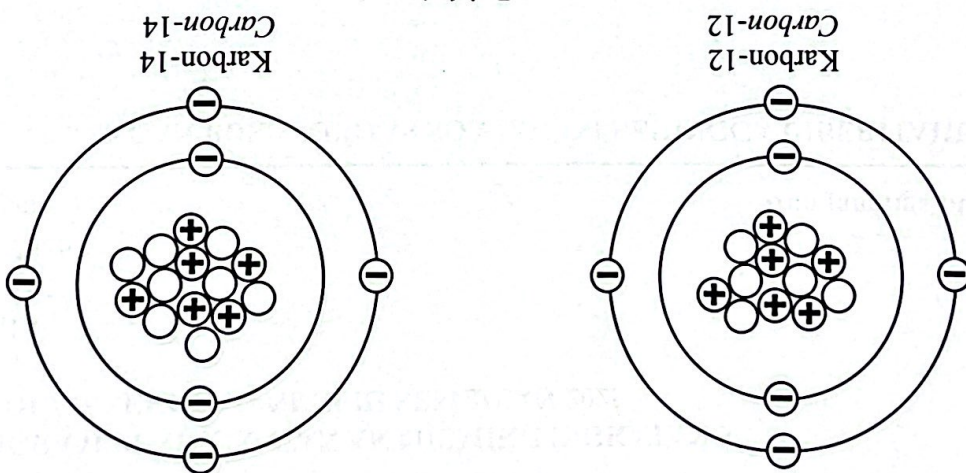
Bahagian A

[60 markah]

Jawab semua soalan dalam bahagian ini

1

Rajah 1 menunjukkan struktur atom bagi isotop karbon. Diagram 1 shows the atomic structure for isotope of carbon.



Rajah 1
Diagram 1

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan isotop?
What is meant by isotope?

[1 markah / 1 mark]

(b) Berdasarkan karbon-12,
Based on carbon-12,

(i) Tentukan bilangan elektron valens.
Determine the number of valence electrons.

[1 markah / 1 mark]

(ii) Tuliskan dalam bentuk perwakilan piawai, A_ZX .
Write in standard representation, A_ZX .

[1 markah / 1 mark]

(c) Berdasarkan karbon-14,
Based on carbon-14,

- (i) Tentukan bilangan neutron.
Determine the number of neutrons.

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Nyatakan kegunaannya.
State its use.

[1 markah / 1 mark]

- 2 Jadual 1 menunjukkan keadaan mangkuk yang diperbuat daripada dua jenis polimer yang berbeza.

Table 1 shows the condition of bowls made of two different types of polymer.

Mangkuk <i>Bowl</i>	Sebelum dipanaskan <i>Before heating</i>	Selepas dipanaskan <i>After heating</i>
X		
Y		

Jadual 1

Table 1

- (a) Apakah maksud polimer?
What is the meaning of polymer?

.....

.....

[1 markah / 1 mark]

- (b) Nyatakan jenis polimer bagi X dan Y.
State the type of polymers for X and Y.

X: Y:

[2 markah / 2 marks]

- (c) Mangkuk manakah boleh dikitar semula?
Berikan satu sebab.
Which bowl can be recycled?
Give a reason.

.....

.....

[2 markah / 2 marks]

- 3 Rajah 2 menunjukkan perwakilan piawai bagi unsur X dan unsur Cl.
Huruf X yang digunakan bukan simbol sebenar bagi unsur itu.
*Diagram 2 shows the standard representation for elements X and Cl.
Letter X used is not the actual symbol of the element.*



Rajah 2
Diagram 2

- (a) Apakah tujuan pembentukan ikatan antara atom?
What is the purpose of forming bond between atoms?
-
- [1 markah / 1 mark]
- (b) Unsur X dan unsur Cl boleh bertindak balas menghasilkan satu sebatian.
Elements X and Cl can react to produce a compound.
- (i) Nyatakan jenis sebatian yang terbentuk.
State the type of compound formed.
-
- [1 markah / 1 mark]
- (ii) Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu.
Write a chemical equation for the reaction.
-
- [2 markah / 2 marks]
- (iii) Lukiskan gambar rajah susunan elektron bagi sebatian yang terbentuk.
Draw the electron arrangement of the compound formed.



[2 markah / 2 marks]

- 4 (a) Rajah 3.1 menunjukkan dua produk aloi, R dan S.
Diagram 3.1 shows two products of alloy, R and S.



Rajah 3.1
Diagram 3.1

Berdasarkan Rajah 3.1,
Based on Diagram 3.1,

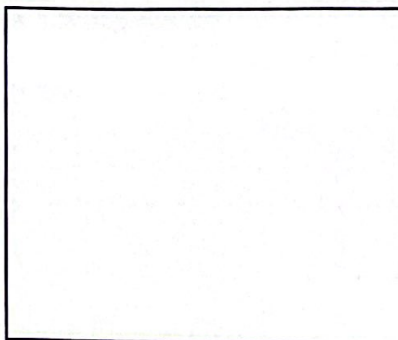
- (i) Nyatakan logam tulen bagi aloi-aloi itu.
State the pure metal for the alloys.

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Logam tulen tidak sesuai untuk membuat produk tersebut.
Berikan satu sebab.
Pure metal is not suitable to make those products.
Give a reason.

[1 markah / 1 mark]

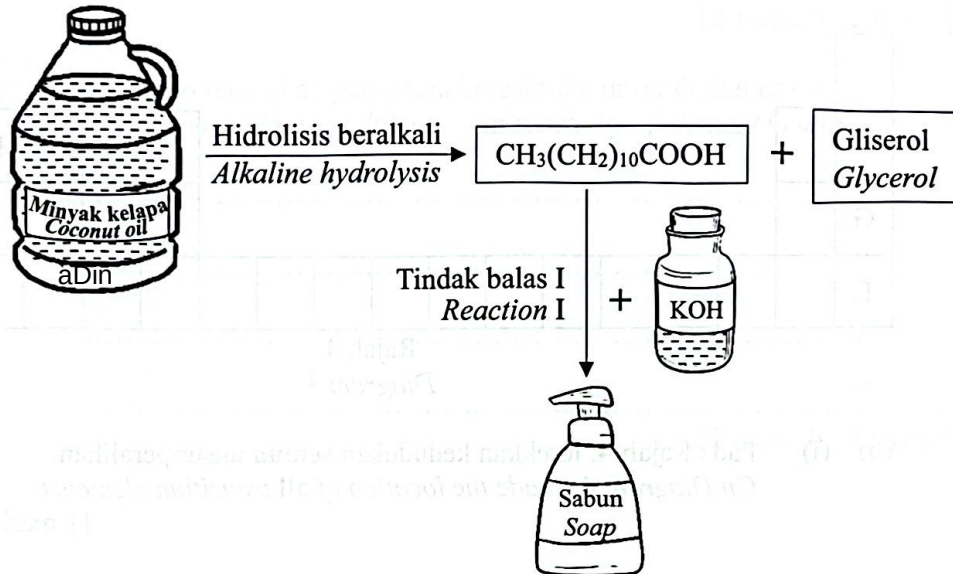
- (iii) Lukis susunan atom bagi aloi R.
Draw the arrangement of atom for alloy R.



[1 markah / 1 mark]

- (b) Rajah 3.2 menunjukkan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat sabun melalui tindak balas saponifikasi.

Diagram 3.2 shows the materials used to make soap through saponification reaction.



Rajah 3.2
Diagram 3.2

Berdasarkan Rajah 3.2,
Based on Diagram 3.2,

- (i) Tulis persamaan kimia bagi Tindak balas I.
Write the chemical equation for Reaction I.

[1 markah / 1 mark]

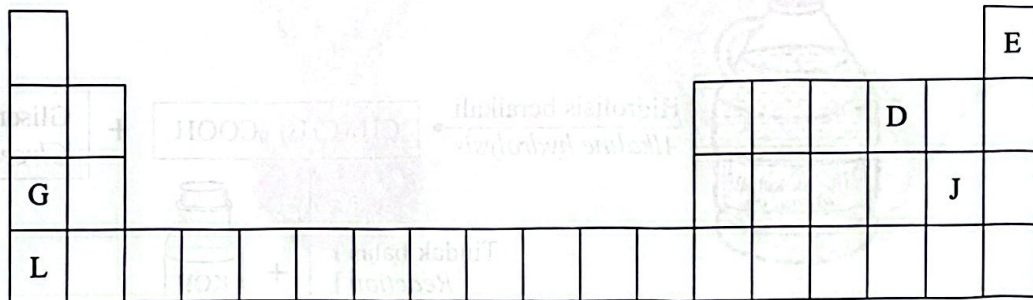
- (ii) Seorang murid telah menggunakan kuantiti sabun yang banyak untuk menanggalkan kotoran daripada pakaian yang dicuci dalam air liat dan menyebabkan pembaziran bahan pencuci. Tanpa menukar jenis air, bagaimanakah murid tersebut boleh mengatasi masalah tersebut? Terangkan jawapan anda.

A student used a large quantity of soap to remove the stain from clothes that is cleaned in hard water and causes wastage of cleaning substance. Without changing the type of water, how can you help the student to overcome the problem? Explain your answer.

[3 markah / 3 marks]

- 5 Rajah 4 menunjukkan sebahagian Jadual Berkala Unsur. Simbol yang diberi tidak mewakili unsur sebenar.

Diagram 4 shows part of the Periodic Table of Elements. The symbols given do not represent the actual elements.



Rajah 4
Diagram 4

- (a) (i) Pada Rajah 4, lorekkan kedudukan **semua** unsur peralihan.
On Diagram 4, shade the location of **all** transition elements.
- [1 markah / 1 mark]

- (ii) Terangkan mengapa unsur E wujud sebagai gas monoatom.
Explain why element E exists as monoatomic gas.

[1 markah / 1 mark]

- (iii) Tuliskan susunan elektron bagi atom J.
Write the electron arrangement for atom J.

[1 markah / 1 mark]

- (b) Unsur G dan unsur L boleh bertindak balas dengan unsur D untuk membentuk suatu sebatian.

Jadual 2 menunjukkan pemerhatian untuk setiap tindak balas yang berlaku.

Element G and element L can react with element D to form a compound.

Table 2 shows the observations for each reaction occurred.

Unsur <i>Element</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>
G	Membakar dengan cergas dan menghasilkan wasap putih <i>Burned vigorously and produced white fume</i>
L	Membakar dengan sangat cergas dan menghasilkan wasap putih <i>Burned very vigorously and produced white fume</i>

Jadual 2
Table 2

- (i) Tulis persamaan kimia bagi tindak balas antara unsur G dan unsur D.
Write a chemical equation for the reaction between element G and D.

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

- (ii) Banding dan terangkan perbezaan kereaktifan unsur G dan unsur L.
Compare and explain the difference in reactivity of element G and L.

.....
[3 markah / 3 marks]

- 6 Jadual 3 menunjukkan nilai pH bagi asid monoprotik P dan asid monoprotik Q.
Table 3 shows the pH values of monoprotic acids P and Q.

Asid <i>Acid</i>	Kepekatan (mol dm ⁻³) <i>Concentration (mol dm⁻³)</i>	Nilai pH <i>pH value</i>
P	0.1	1
Q	0.1	5

Jadual 3

Table 3

- (a) Nyatakan maksud asid.
State the meaning of acid.

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

- (b) Cadangkan nama bagi asid P.
Suggest the name for acid P.

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

- (c) 25 cm³ larutan kalium hidroksida 0.1 mol dm⁻³ dititratkan dengan asid P.
25 cm³ of 0.1 mol dm⁻³ potassium hydroxide solution is titrated with acid P.

- (i) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas itu.
Write the chemical equation for the reaction.

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

- (ii) Hitungkan isi padu asid P yang digunakan.
Calculate the volume of acid P used.

.....
[3 markah / 3 marks]

- (d) Terangkan perbezaan kekuatan asid bagi asid P dan asid Q.
Explain the difference in the strength of acid for acid P and Q.

.....
[3 markah / 3 marks]

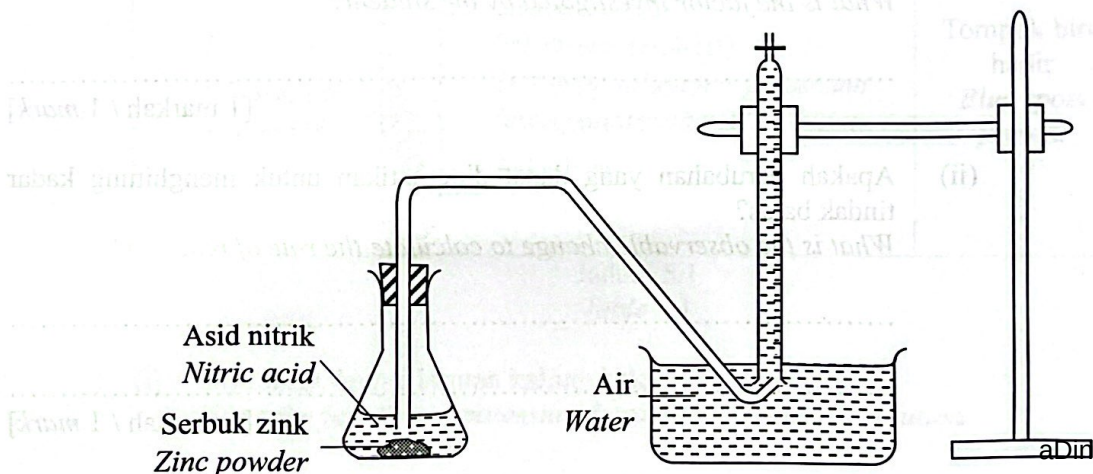
- 7 Jadual 4 menunjukkan dua set eksperimen yang dirancang oleh seorang murid untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas.
Table 4 shows two sets of experiment planned by a student to study the factor that affects the rate of reaction.

Set	Susunan Radas <i>Apparatus set-up</i>
I	Serbuk zink berlebihan + 50 cm ³ asid nitrik 1.0 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc powder + 50 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ nitric acid</i>
II	Serbuk zink berlebihan + 50 cm ³ asid nitrik 1.0 mol dm ⁻³ + 2 cm ³ kuprum(II) sulfat 1.0 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc powder + 50 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ nitric acid</i> + 2 cm ³ of 1.0 mol dm ⁻³ copper(II) sulphate

Jadual 4

Table 4

Rajah 5 menunjukkan susunan radas bagi eksperimen ini.
Diagram 5 shows the apparatus set-up for this experiment.



Rajah 5
Diagram 5

- (a) Nyatakan maksud kadar tindak balas.
State the meaning of rate of reaction.

.....
.....

[1 markah / 1 mark]

- (b) Susunan radas dalam Rajah 5 menyebabkan murid tersebut tidak berjaya menghitung kadar tindak balas.

Terangkan.

Apa yang perlu dilakukan untuk mengatasi masalah itu?

The apparatus set-up in Diagram 5 causes the student to unable to calculate the rate of reaction.

Explain.

What should be done to overcome the problem?

.....

.....

.....

[3 markah / 3 marks]

- (c) Berdasarkan Jadual 4,
Based on Table 4,

- (i) Apakah faktor yang dikaji oleh murid tersebut?

What is the factor investigated by the student?

.....

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Apakah perubahan yang dapat diperhatikan untuk menghitung kadar tindak balas?

What is the observable change to calculate the rate of reaction?

.....

.....

[1 markah / 1 mark]

- (iii) Tuliskan persamaan kimia seimbang untuk eksperimen tersebut.

Write the balanced chemical equation for the experiment.

.....

[2 markah / 2 marks]

- (d) Jika eksperimen Set II diulangi dengan menggunakan kuprum(II) sulfat 2.0 mol dm^{-3} , terangkan kesannya kepada kadar tindak balas.

If the experiment in Set II is repeated using 2.0 mol dm^{-3} of copper(II) sulphate, explain the effect on the rate of reaction.

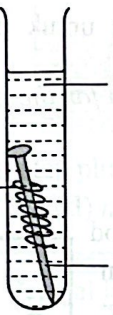
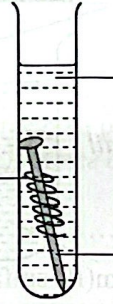
.....

.....

.....

[2 markah / 2 marks]

- 8 (a) Jadual 5.1 menunjukkan susunan radas bagi satu eksperimen yang digunakan untuk mengkaji kesan logam yang berbeza ke atas pengaratan besi.
Table 5.1 shows the apparatus set-up in an experiment to investigate the effect of different metals on the rusting of iron nail.

Set	Susunan radas <i>Apparatus set-up</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>
I	 Logam M <i>Metal M</i> Larutan agar-agar panas + larutan kalium heksasianoferat(III) <i>Hot agar solution + potassium hexacyanoferrate(III) solution</i> Paku besi <i>Iron nail</i>	Tiada perubahan <i>No change</i>
II	 Logam N <i>Metal N</i> Larutan agar-agar panas + larutan kalium heksasianoferat(III) <i>Hot agar solution + potassium hexacyanoferrate(III) solution</i> Paku besi <i>Iron nail</i>	Tompok biru hadir <i>Blue spots present</i>

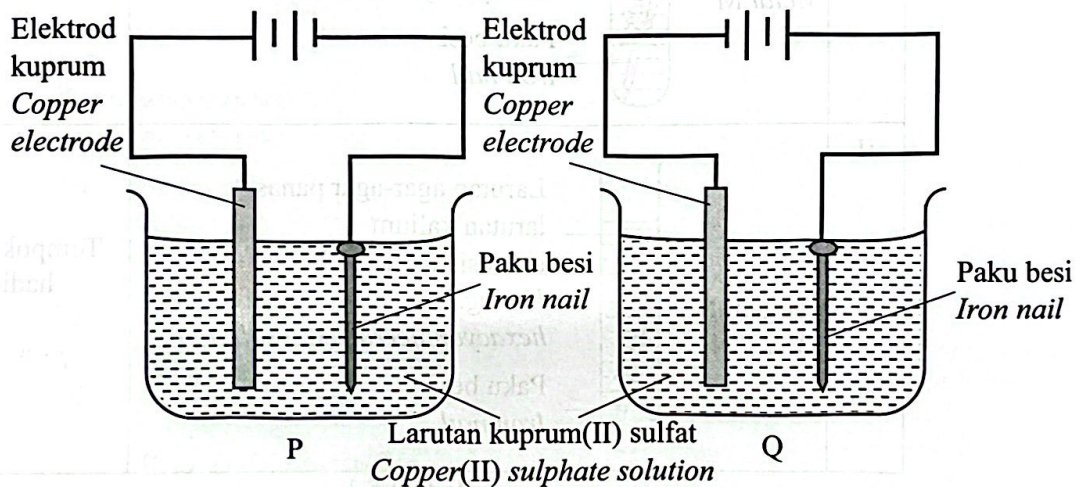
Jadual 5.1
Table 5.1

- (i) Nyatakan fungsi larutan kalium heksasianoferat(III).
State the function of potassium hexacyanoferrate(III) solution.
-
-
- [1 markah / 1 mark]
- (ii) Pengaratan paku besi merupakan tindak balas redoks.
 Berdasarkan Set II, nyatakan bahan yang mengalami pengoksidaan dan tuliskan persamaan setengah bagi tindak balas yang terlibat.
Rusting of iron nail is a redox reaction.
Based on Set II, state the substance that undergoes oxidation and write the half equations for the reaction involved.
-
-
- [2 markah / 2 marks]

- (iii) Berdasarkan pemerhatian dalam Jadual 5.1, susun keelektropositifan logam M, N dan besi dalam tertib menaik.
Based on the observation in Table 5.1, arrange the electropositivity of metal M, N and iron in ascending order.

[1 markah / 1 mark]

- (iv) Rajah 6 menunjukkan susunan radas untuk penyaduran paku besi bagi mengelak pengurangan.
Diagram 6 shows the apparatus set-up for the electroplating of iron nail to prevent rusting.



Rajah 6
Diagram 6

Berdasarkan Rajah 6, susunan radas yang manakah yang betul untuk penyaduran paku besi?

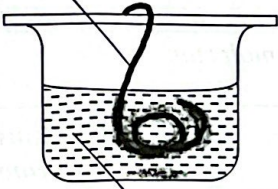
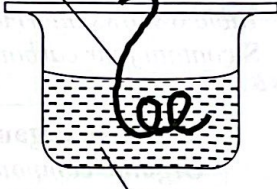
Terangkan tindak balas yang berlaku pada paku besi.

Based on Diagram 6, which apparatus set-up is correct for electroplating of iron nail?

Explain the reaction occurred at iron nail.

[2 markah / 2 marks]

- (b) Jadual 5.2 menunjukkan satu eksperimen untuk mengkaji penyesaran logam.
Table 5.2 shows an experiment to investigate the displacement of metal.

	I	II
Set	Wayar zink <i>Zinc wire</i>  Larutan plumbum(II) nitrat <i>Lead(II) nitrate solution</i>	Wayar kuprum <i>Copper wire</i>  Larutan plumbum(II) nitrat <i>Lead(II) nitrate solution</i>
Pemerhatian <i>Observation</i>	Pepejal kelabu terenalap <i>Grey solid deposited</i>	Tiada perubahan <i>No change</i>

Jadual 5.2
Table 5.2

- (i) Terangkan perbezaan pemerhatian bagi kedua-dua set dalam Jadual 5.2.
Explain the difference of observation for both sets of experiment in Table 5.2.

.....

.....

.....

.....

[3 markah / 3 marks]

- (ii) Apabila larutan dalam Set II ditukar kepada larutan X, larutan tak berwarna bertukar biru.
 Cadangkan larutan X.
When solution in Set II is changed to solution X, the colourless solution turns blue.
Suggest solution X.

.....

[1 markah / 1 mark]

Bahagian B**[20 markah]***Bahagian ini mengandungi dua soalan. Jawab satu soalan.*

- 9 Jadual 6 menunjukkan maklumat bagi empat sebatian organik. Sebatian organik P, R dan S mempunyai empat atom karbon per molekul.
Table 6 shows information of four organic compounds. Organic compounds P, R and S contain four carbon atoms per molecule.

Sebatian organik <i>Organic compound</i>	Maklumat <i>Information</i>
P	Mengandungi unsur karbon dan hidrogen sahaja. Menyahwarna warna perang air bromin. <i>Contains element carbon and hydrogen only. Decolourises the brown colour of bromine water.</i>
R	Larut campur dengan air dalam semua bahagian. Terbakar dengan nyalaan biru menghasilkan karbon dioksida dan air. <i>Miscible in water in all proportions. Burns with blue flame to produce carbon dioxide and water.</i>
S	Larut dalam air. Bertindak balas dengan kalsium karbonat menghasilkan gas karbon dioksida. <i>Soluble in water. Reacts with calcium carbonate to produce carbon dioxide gas.</i>
T	Mempunyai bau buah-buahan. Dihasilkan melalui tindak balas di antara sebatian R dan sebatian S. <i>Has fruity smell. Produced through the reaction between compound R and compound S.</i>

Jadual 6

Table 6

- (a) Nyatakan maksud isomer. Lukis formula struktur untuk dua isomer bagi sebatian P dan nyatakan nama isomer itu dengan menggunakan penamaan IUPAC.
State the meaning of isomer. Draw the structural formula for two isomers of compound P and state the names of the isomers by using IUPAC nomenclature.

[5 markah / 5 marks]

- (b) Kenal pasti siri homolog, kumpulan berfungsi dan formula struktur bagi sebatian R, sebatian S dan sebatian T.

Identify the homologous series, functional group and structural formula for compounds R, S and T.

[9 markah / 9 marks]

- (c) Gas yang mengeruhkan air kapur dibebaskan apabila sebatian R terbakar dengan lengkap dalam oksigen.

Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu dan hitung isi padu gas yang terbebas apabila 29.6 g R terbakar lengkap.

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

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

Gas that turns limewater cloudy is released when compound R burns completely in oxygen.

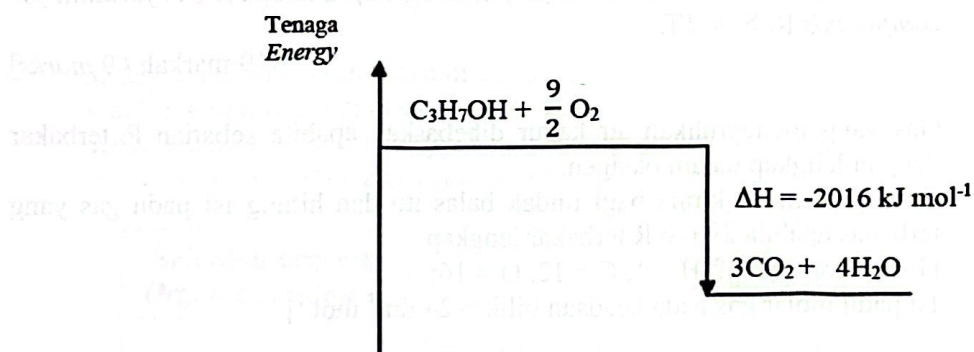
Write a chemical equation for the reaction and calculate the volume of gas released when 29.6 g of R is completely burnt.

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

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

[6 markah / 6 marks]

- 10 Rajah 7 menunjukkan gambarajah aras tenaga bagi pembakaran propanol.
Diagram 7 shows the energy level diagram for the combustion of propanol.



Rajah 7
Diagram 7

Berdasarkan Rajah 7,
Based on Diagram 7,

- (a) Nyatakan maksud haba pembakaran.
State the meaning of heat of combustion.

[1 markah / 1 mark]

- (b) Nyatakan empat maklumat yang boleh diperolehi daripada gambarajah aras tenaga.
Berikan satu contoh tindak balas haba lain yang mengalami perubahan haba seperti dalam Rajah 7.

State four information that can be obtained from the energy level diagram.

Give one other example of heat reaction that experienced the heat change as in Diagram 7.

[5 markah / 5 marks]

- (c) (i) Haba pembakaran propanol yang diperolehi daripada eksperimen lebih rendah daripada nilai teori. Terangkan.
Cadangkan satu langkah berjaga-jaga sewaktu menjalankan eksperimen.
Lukiskan rajah berlabel susunan radas bagi eksperimen itu.

Heat of combustion of propanol obtained from experiment is lower than the theoretical value. Explain.

Suggest one precautionary step when carrying out the experiment.

Draw a labelled diagram of apparatus set-up for the experiment.

[6 markah / 6 marks]

- (ii) Eksperimen itu dijalankan dengan memanaskan 400 cm^3 air.
3 g propanol telah digunakan.
Tentukan perubahan suhu air dalam eksperimen ini.
[Jisim atom relatif : $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$;
Muatan haba tentu air = $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$]

The experiment is carried out to heat 400 cm^3 of water.

3 g of propanol is used.

Determine the temperature change of water in this experiment.

[Relative atomic mass: $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$;

Heat capacity of water = $4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$]

[4 markah / 4 marks]

- (d) Eksperimen ini diulangi dengan menggantikan propanol dengan pentanol.
Ramalkan nilai haba pembakaran yang diperolehi.
Terangkan jawapan anda.

The experiment is repeated by replacing propanol with pentanol.

Predict the heat of combustion obtained.

Explain your answer.

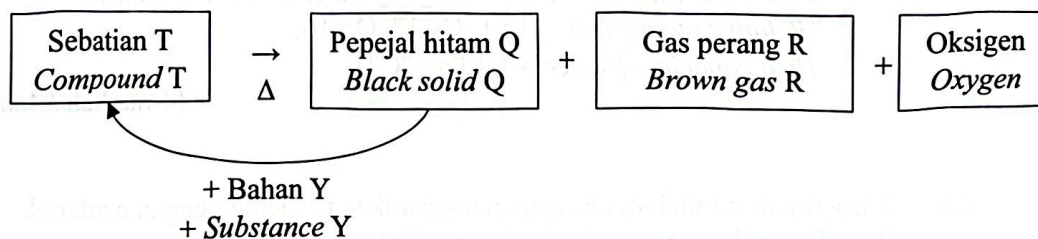
[4 markah / 4 marks]

Bahagian C

[20 markah]

Soalan ini mesti dijawab

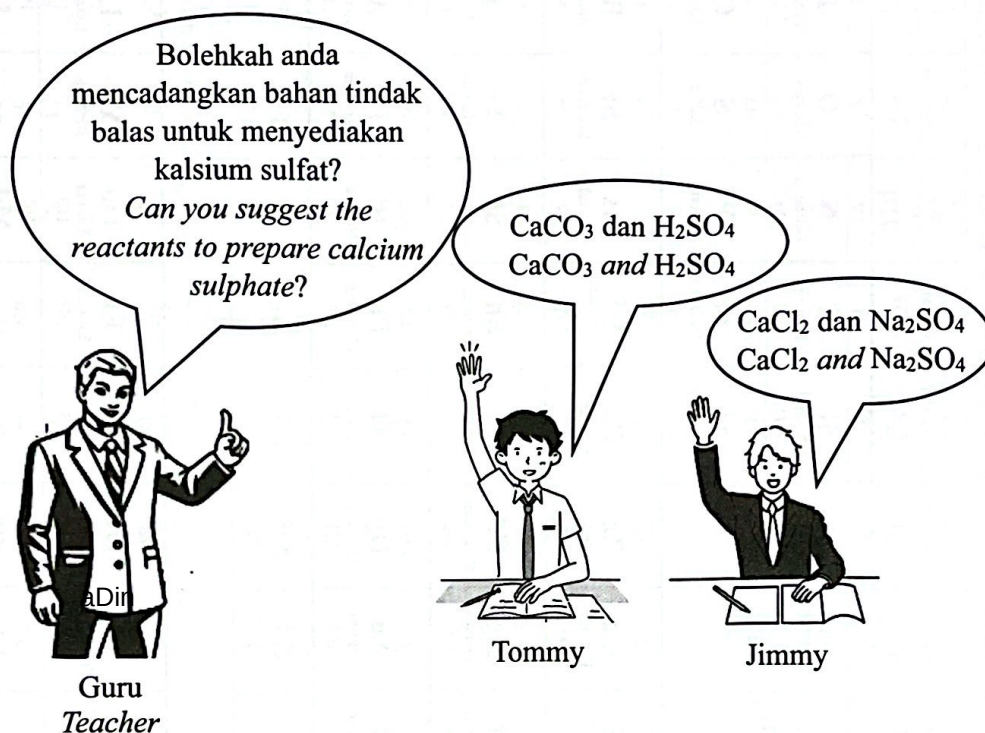
- 11 Rajah 8.1 menunjukkan tindak balas yang melibatkan sebatian T.
Diagram 8.1 shows the reactions involving compound T.



Rajah 8.1
Diagram 8.1

- (a) (i) Nyatakan formula kimia gas oksigen.
State the chemical formula of oxygen gas.
[1 markah / 1 mark]
- (ii) Kenal pasti sebatian T, pepejal Q dan gas R.
Identify compound T, solid Q and gas R.
[3 markah / 3 marks]
- (iii) Sebatian T boleh dihasilkan dengan menambahkan pepejal Q kepada bahan Y.
Cadangkan nama bahan Y dan tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas itu.
Hitungkan jisim pepejal Q yang diperlukan untuk menghasilkan 0.94 g sebatian T.
[Jisim molar: T = 188 g mol⁻¹, Q = 80 g mol⁻¹]
Compound T can be produced by adding solid Q to substance Y.
Suggest the name of substance Y and write a chemical equation for the reaction.
Calculate the mass of solid Q needed to produce 0.94 g compound T.
[Molar mass: T = 188 g mol⁻¹, Q = 80 g mol⁻¹]
[6 markah / 6 marks]

- (b) Rajah 8.2 menunjukkan perbualan antara guru dan murid.
Diagram 8.2 shows the conversations between teacher and students.



Rajah 8.2
Diagram 8.2

- (i) Murid manakah menyatakan bahan tindak balas yang sesuai? Terangkan.
Which student stated the suitable reactants? Explain.
[4 markah / 4 marks]
- (ii) Dengan menggunakan bahan tindak balas dalam 11(b)(i), huraikan bagaimana murid tersebut menyediakan kalsium sulfat dalam makmal.
By using the reactants in 11(b)(i), describe how the student prepares calcium sulphate in the laboratory.
[6 markah / 6 marks]

KERTAS PEPERIKSAAN TAMAT