



Nama :

Kelas :

MAJLIS PENGETUA SEKOLAH MALAYSIA
NEGERI SEMBILAN

PROGRAM PENINGKATAN AKADEMIK TINGKATAN LIMA
SEKOLAH MENENGAH NEGERI SEMBILAN 2026

4541/2

KIMIA
Kertas 2
Julai / Ogos 2026
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 24 halaman bercetak

Bahagian A
[60 markah]
Jawab semua soalan dalam bahagian ini

- 1 Jadual 1 menunjukkan bilangan proton, bilangan elektron dan bilangan neutron bagi zarah P, zarah Q dan zarah R.
Diagram 1 shows the number of protons, number of electrons and number of neutrons for particles P, Q and R.

Zarah <i>Particle</i>	Bilangan proton <i>Number of protons</i>	Bilangan elektron <i>Number of electrons</i>	Bilangan neutron <i>Number of neutrons</i>
P	8	10	8
Q	9	9	10
R	12	10	12

Jadual 1
Table 1

- (a) Nyatakan maksud nombor proton.
State the meaning of proton number.

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

Berdasarkan Jadual 1,
Based on Table 1,

- (b) kenal pasti kation dan anion.
identify cation and anion.

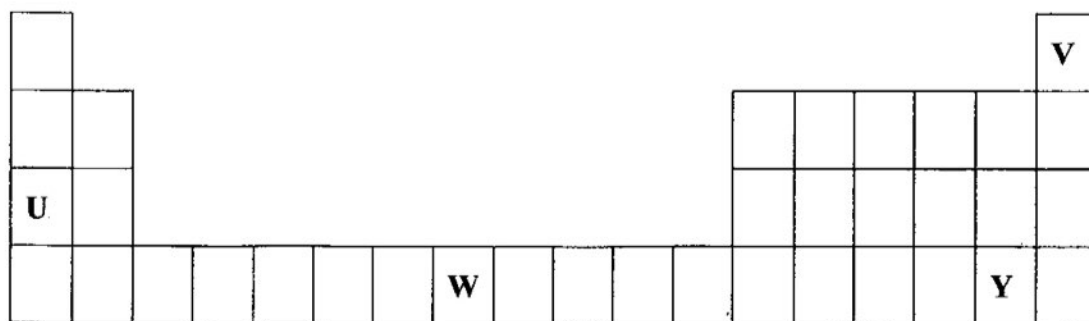
Anion :

Kation :
Cation
[2 markah / 2 marks]

- (c) Lukis struktur atom bagi zarah Q.
Draw the atomic structure for particle Q.

[2 markah / 2 marks]

- 2 Rajah 1 menunjukkan sebahagian Jadual Berkala Unsur. Huruf yang digunakan bukan simbol sebenar unsur.
Diagram 1 shows a part of Periodic Table of Elements. The letter used is not the actual symbol of element.



Rajah 1
Diagram 1

Berdasarkan Rajah 1,
Based on Diagram 1,

- (a) nyatakan unsur yang wujud sebagai cecair pada suhu bilik.
state the element that exist as liquid at room temperature.

[1 markah / 1 mark]

- (b) (i) Unsur yang manakah lengai secara kimia?
Which element is chemically inert?

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Berikan sebab bagi jawapan anda di 2(b)(i).
Give a reason for your answer in 2(b)(i).

[1 markah / 1 marks]

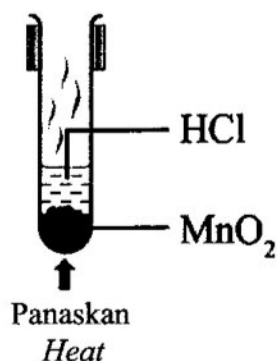
- (c) Nyatakan unsur yang mempunyai saiz atom paling besar.
State the element that has the biggest atomic size.

[1 markah / 1 mark]

- (d) Tuliskan susunan elektron bagi ion U.
Write the electron arrangement for ion U.

[1 markah / 1 mark]

- 3 Rajah 2 menunjukkan susunan radas untuk menghasilkan gas klorin.
Diagram 2 shows apparatus set-up to produce chlorine gas.



Rajah 2
 Diagram 2

- (a) Nyatakan warna gas klorin.
State the colour of chlorine gas.

[1 markah / 1 mark]

Berdasarkan Rajah 2,
Based on Diagram 2,

- (b) nyatakan pemerhatian apabila gas yang terbebas diuji dengan kertas litmus biru lembap.
state the observation when the gas released is tested with damp blue litmus paper.

[1 markah / 1 mark]

- (c) tindak balas tersebut menghasilkan mangan(II) klorida, gas klorin dan air.
the reaction produces manganese(II) chloride, chlorine gas and water.

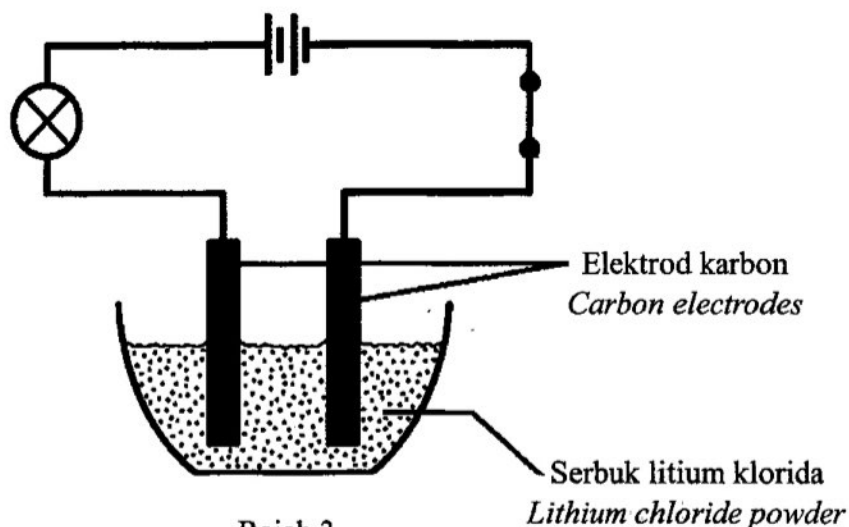
- (i) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas tersebut.
Write a chemical equation for the reaction.

[2 markah / 2 marks]

- (ii) Hitungkan isi padu gas yang terbebas apabila 0.01 mol HCl dipanaskan dengan MnO_2 berlebihan.
 [1 mol gas menempati 24 dm^3 pada keadaan bilik]
Calculate the volume of gas released when 0.01 mol HCl is heated with excess MnO_2 .
 [1 mole of gas occupies 24 dm^3 at room conditions]

[2 markah / 2 marks]

- 4 Rajah 3 menunjukkan susunan radas untuk mengkaji kekonduksian elektrik bagi litium klorida.
Diagram 3 shows apparatus set-up to study the electrical conductivity of lithium chloride.



- (a) (i) Nyatakan jenis ikatan kimia yang terdapat dalam litium klorida.
State the type of chemical bond that can be found in lithium chloride.

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

- (ii) Nyatakan bagaimana ikatan kimia di 4(a)(i) terbentuk.
State how the chemical bond in 4(a)(i) is formed.

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

- (b) Setelah suis dihidupkan, didapati mentol tidak menyala.
After turning on the switch, it is found that the light bulb did not light up.

- (i) Kenal pasti masalah yang berlaku.
Identify the problem occurred.

.....

 [1 markah / 1 mark]

- (ii) Cadangkan satu langkah penyelesaian supaya mentol dapat menyala tanpa menggantikan bahan dalam Rajah 3. Wajarkan jawapan anda.
Suggest one step to solve the problem so that the light bulb can light up without replacing the substance in Diagram 3. Justify your answer.

.....

.....

.....

.....

[2 markah / 2 marks]

- (c) Lukiskan susunan elektron bagi litium klorida.
[Nombor proton: Li = 3, Cl = 17]
Draw the electron arrangement for lithium chloride.
[Proton number: Li = 3, Cl = 17]

[2 markah / 2 marks]

- 5 (a) Jadual 2 menunjukkan persamaan kimia bagi penyediaan agen pencuci A dan agen pencuci B.
Table 2 shows the chemical equation in the preparation of cleaning agent A and B.

Agan pencuci A Cleaning agent A	Agan pencuci B Cleaning agent B
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_2\text{OH}$ $\downarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_2\text{O}-\text{S}(=\text{O})_2\text{OH}$ Proses peneutralan Neutralisation process Bahan Q Substance Q $\downarrow$ $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_2\text{O}-\text{S}(=\text{O})_2\text{O}-\text{Na}^+$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \end{array}$ Bahan Q Substance Q $\downarrow$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + 3\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}-\text{C}(=\text{O})\text{O}-\text{Na}^+$

Jadual 2
Table 2

Berdasarkan Jadual 2,
Based on Table 2,

- (i) nyatakan semua unsur di dalam bahan pencuci A.
state all elements in cleaning agent A.

[1 markah / 1 mark]

- (ii) namakan bahan Q.
name substance Q.

[1 markah / 1 mark]



- (iii) kenal pasti agen pencuci yang tidak sesuai digunakan bagi mencuci pakaian yang kotor dengan menggunakan air laut. Terangkan jawapan anda.
identify the cleaning agent that is not suitable to be used to wash dirty cloth by using sea water. Explain your answer.

.....

.....

.....

.....

[3 markah / 3 marks]

- (b) Ketulenan aloi emas diukur dalam unit karat (K). Emas 24 K merupakan emas tulen tanpa campuran logam lain manakala emas 16 K merupakan campuran yang terdiri daripada 16 bahagian emas dengan 8 bahagian kuprum mengikut jisim.
The purity of gold is measured in carats (K). 24 K gold is a pure gold without the addition of any other metal whereas 16 K gold is a mixture comprising of 16 units by of gold with 8 unit of copper by mass.

- (i) Nyatakan peranan kuprum dalam emas 16 K.
State the role of copper in 16 K.

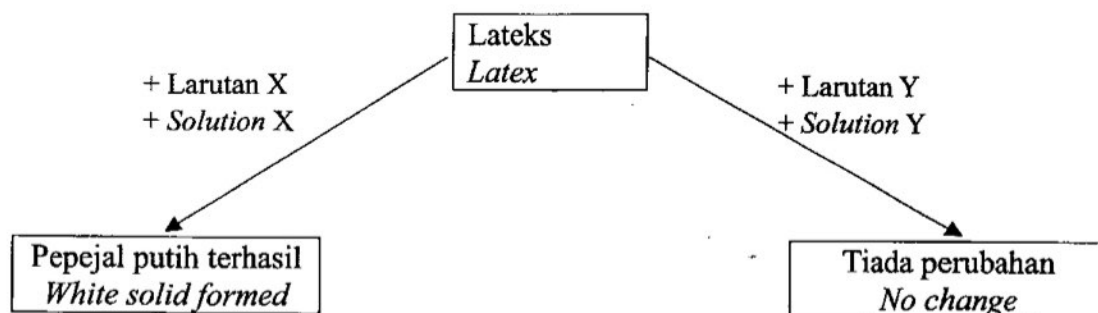
.....

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Hitungkan peratusan setiap unsur bagi emas 16 K.
Calculate the percentage for each element of 16 K gold.

[2 markah / marks]

- 6 Getah asli boleh dihasilkan daripada lateks dan merupakan polimer semula jadi. Rajah 4 menunjukkan dua larutan yang ditambah ke dalam lateks untuk mengkaji proses penggumpalan lateks bagi mendapatkan getah asli.
Natural rubber can be produced from latex, and it is a natural polymer.
Diagram 4 shows two solutions added into latex to study the coagulation process of latex in order to get natural rubber.



Rajah 4
Diagram 4

- (a) Nyatakan nama polimer bagi getah asli.
State the name of polymer of natural rubber.

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

- (b) Lukiskan formula struktur bagi monomer getah.
Draw the structural formula for the monomer of rubber.

[1 markah / 1 mark]

- (c) Berdasarkan Rajah 4, bandingkan dan terangkan pemerhatian yang dapat diperhatikan ke atas lateks itu.
Based on Diagram 4, compare and explain the observation that can be observed on latex.

.....

 [3 markah / 3 marks]

- (d) Kepingan getah yang diperoleh daripada proses penggumpalan lateks boleh menghasilkan produk seperti gelang getah. Namun begitu, produk yang dihasilkan mudah putus.

The rubber sheet obtained from coagulation process of latex can produce products such as rubber band. However, the product produced breaks easily.

- (i) Kenal pasti punca masalah produk yang dihasilkan itu.

Identify the cause of the problem with the product produced.

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

- (ii) Cadangkan satu kaedah yang boleh dilakukan ke atas kepingan getah itu bagi mengatasi masalah yang dihadapi dan terangkan bagaimana masalah itu diatasi.

Suggest one method that can be applied to the rubber sheet to overcome the problem encountered and explain how the method can overcome the problem.

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

7 Jadual 3 menunjukkan nilai pH bagi dua asid monoprotik.
Table 3 shows the pH value of two monoprotic acids.

Asid <i>Acid</i>	Kepekatan (mol dm ⁻³) <i>Concentration (mol dm⁻³)</i>	Nilai pH <i>pH value</i>
Asid nitrik <i>Nitric acid</i>	0.1	1
X	0.1	5

Jadual 3
Table 3

Berdasarkan maklumat dalam Jadual 3,
Based on information in Table 3,

(a) nyatakan maksud asid monoprotik.
state the meaning of monoprotic acid.

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

(b) cadangkan asid X.
suggest acid X.

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

(c) terangkan mengapa terdapat perbezaan nilai pH bagi kedua-dua asid walaupun mempunyai kepekatan yang sama.
explain why there is a difference in pH value for both acids even though they have the same concentration.

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

- (d) Ali disengat oleh penyengat. Beliau menyapu asid X pada tempat sengatan. Wajarkan tindakan Ali.
Ali was stung by a wasp. He applied acid X to the sting site. Justify Ali's action.

.....

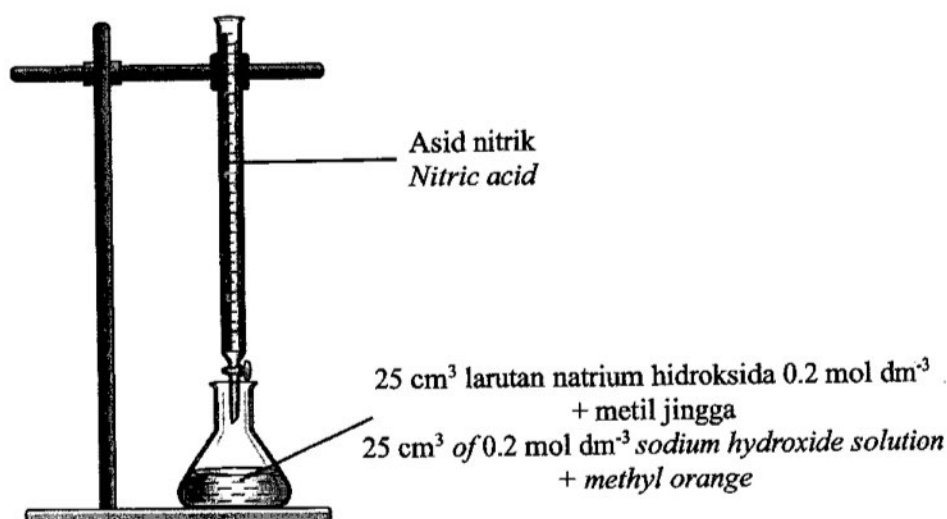
.....

.....

.....

[3 markah / 3 marks]

- (e) Rajah 5 menunjukkan eksperimen pentitratan menggunakan asid nitrik dalam Jadual 3.
Diagram 5 shows an experiment of titration using nitric acid in Table 3.



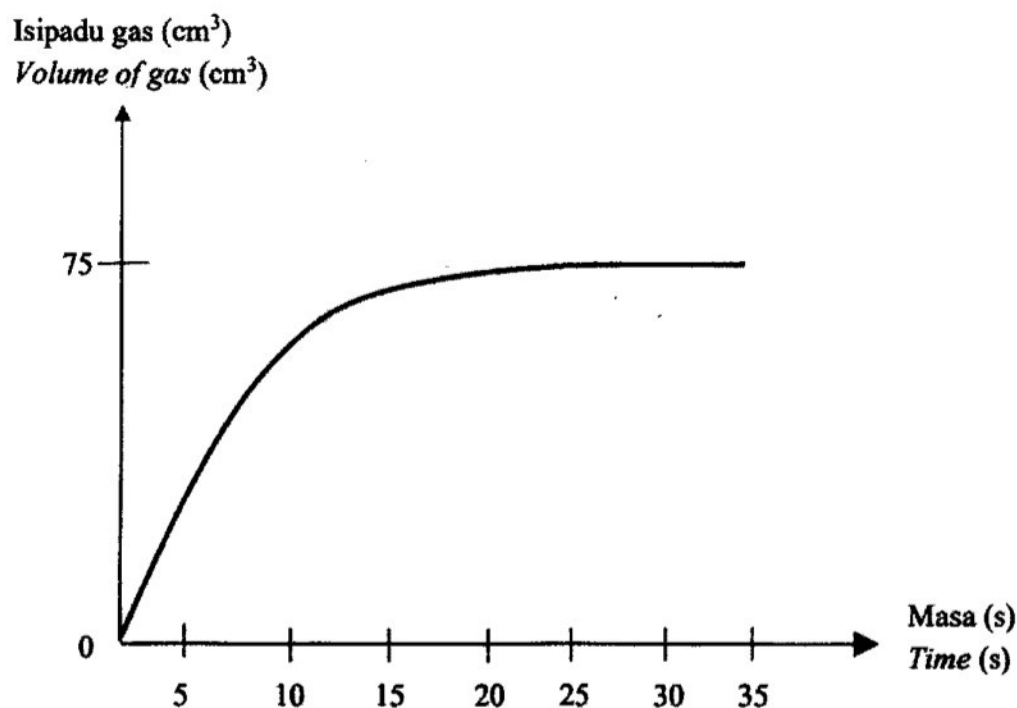
Rajah 5
Diagram 5

Berdasarkan Rajah 5, tentukan isipadu asid nitrik yang diperlukan untuk menukarkan larutan kuning menjadi jingga
Based on Diagram 5, determine the volume of nitric acid required to turn the yellow solution to orange.

[3 markah / 3 marks]



- 8 (a) Rajah 6 menunjukkan graf isi padu gas yang terbebas melawan masa bagi tindak balas antara serbuk zink dan asid hidroklorik 0.25 mol dm^{-3} .
Diagram 6 shows the graph of the volume of gas released against time for the reaction between zinc powder and 0.25 mol dm^{-3} of hydrochloric acid.



Rajah 6
Diagram 6

Berdasarkan Rajah 6,
Based on Diagram 6,

- (i) nyatakan maksud kadar tindak balas.
state the meaning of rate of reaction.

.....

.....

[1 markah / 1 mark]

- (ii) tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas yang berlaku.
write a chemical equation for the reaction occurred.

.....

[2 markah / 2 marks]

- (iii) tentukan kadar tindak balas purata bagi eksperimen ini.
determine the average rate of reaction for this experiment.

[1 markah / 1 mark]

- (iv) eksperimen ini diulangi dengan menambahkan larutan kuprum(II) sulfat ke dalam campuran serbuk zink dan asid nitrik. Ramalkan masa yang diambil untuk tindak balas lengkap.
Terangkan jawapan anda.
this experiment is repeated by adding copper(II) sulphate solution into the mixture of zinc powder and nitric acid. Predict the time taken for the complete reaction.
Explain your answer.

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

[3 markah / 3 marks]

- (b) Siti merupakan seorang pesakit gastrik. Doktor memberikan tablet antasid kepadanya dan menasihati beliau supaya mengunyah tetapi bukan menelan ubat tersebut. Wajarkan nasihat doctor.
Siti is a gastric patient. The doctor gives her antacid tablets and advises her to chew but not swallow the medicine. Justify the doctors advice.

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

[3 markah / 3 marks]

Bahagian B

[20 markah]

Bahagian ini mengandungi dua soalan. Jawab satu soalan.

- 9 (a) Sebatian X adalah sebatian hidrokarbon. Formula molekul bagi sebatian X adalah C_4H_8 dan mempunyai isomer.

Compound X is a hydrocarbon. Molecular formula of compound X is C_4H_8 and has isomers.

- (i) Nyatakan maksud hidrokarbon.
State the meaning of hydrocarbon.

[1 markah / 1 mark]

- (ii) Lukiskan formula struktur bagi dua isomer sebatian itu dan nyatakan nama bagi isomer itu mengikut sistem penamaan IUPAC.
Draw the structural formula for two isomers of the compound and state the name of the isomers according to IUPAC nomenclature.

[4 markah / 4 marks]

- (iii) Sebatian X terbakar dalam oksigen berlebihan menghasilkan gas karbon dioksida dan air.

Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas itu. Hitungkan isi padu gas oksigen yang digunakan jika 11.2 g X terbakar lengkap.

[Jisim atom relatif: $H=1$, $C=12$; 1 mol gas menempati 24 dm^3 pada keadaan bilik]

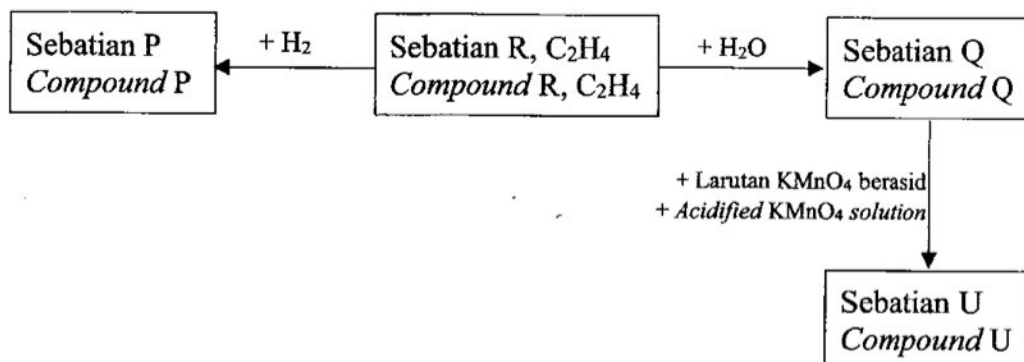
Compound X burns in excess oxygen to produce carbon dioxide gas and water.

Write a chemical equation for the reaction. Calculate the volume of oxygen gas used if 11.2 g of X is completely burnt.

[Relative atomic mass: $H=1$, $C=12$; 1 mole of gas occupies 24 dm^3 at room conditions]

[6 markah / 6 marks]

- (b) Sebatian R merupakan satu hidrokarbon yang terdiri daripada siri homolog yang sama dengan sebatian X. Sebatian R itu melalui beberapa tindak balas. Rajah 7 menunjukkan carta alir bagi tindak balas yang terlibat.
Compound R is a hydrocarbon with the same homologous series as compound X. Compound R undergoes a few reactions.
Diagram 7 shows the flow chart for the reaction involved.



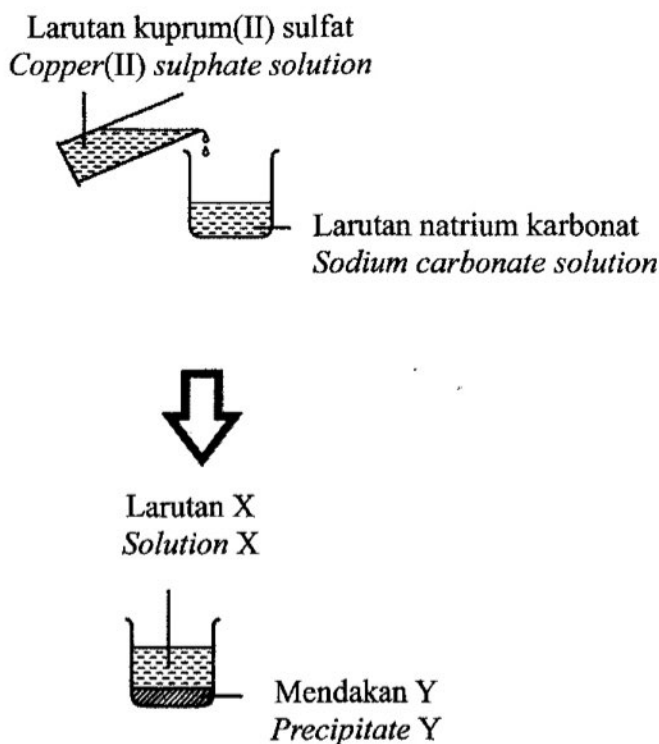
Rajah 7
Diagram 7

Kenal pasti siri homolog, kumpulan berfungsi dan formula struktur bagi sebatian P, Q dan U.

Identify the homologous series, functional group and structural formula of compounds P, Q and U.

[9 markah / 9 marks]

- 10 (a) Rajah 8 menunjukkan langkah-langkah dalam penyediaan mendakan Y.
Diagram 8 shows the steps in the preparation of precipitate Y.



Rajah 8
Diagram 8

- (i) Tuliskan formula natrium karbonat.
Nyatakan nama tindak balas bagi menghasilkan mendakan Y.
Kenal pasti larutan X dan mendakan Y.
Write the formula of sodium carbonate.
State the name the reaction to produce precipitate Y.
Identify solution X and precipitate Y.

[4 markah / 4 marks]

- (ii) 100 cm³ larutan kuprum(II) sulfat 1.0 mol dm⁻³ dicampurkan ke dalam 50 cm³ larutan natrium karbonat 2.0 mol dm⁻³. Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas untuk menghasilkan mendakan Y dan hitung jisim mendakan Y yang terbentuk.
[Jisim atom relatif : Cu=64; C=12; O=16]

100 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ copper(II) sulphate solution is mixed into 50 cm³ of 2.0 mol dm⁻³ sodium carbonate solution. Write the chemical equation for the reaction to produce precipitate Y and calculate the mass of precipitate Y formed.

[Relative atomic mass: Cu=64; C=12; O=16]

[6 markah / 6 marks]

- (b) Jadual 4 menunjukkan gambar rajah aras tenaga bagi dua jenis tindak balas yang menghasilkan mendakan.

Table 4 shows the energy level diagram for two types of reactions that produce precipitate.

Tindak Balas Reaction	Gambar rajah aras tenaga Energy level diagram
I	Tenaga Energy $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$ $\Delta H = -65.5 \text{ kJ mol}^{-1}$ AgCl
II	Tenaga Energy MgCO_3 $\Delta H = +52.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$

Jadual 4
Table 4

Berdasarkan Jadual 4, bandingkan Tindak balas I dan Tindak balas II berdasarkan aspek berikut:

- Jenis tindak balas
- Perubahan haba
- Perubahan suhu
- Jumlah kandungan tenaga bahan dan hasil tindak balas
- Perubahan tenaga haba sewaktu pemutusan dan pembentukan ikatan.

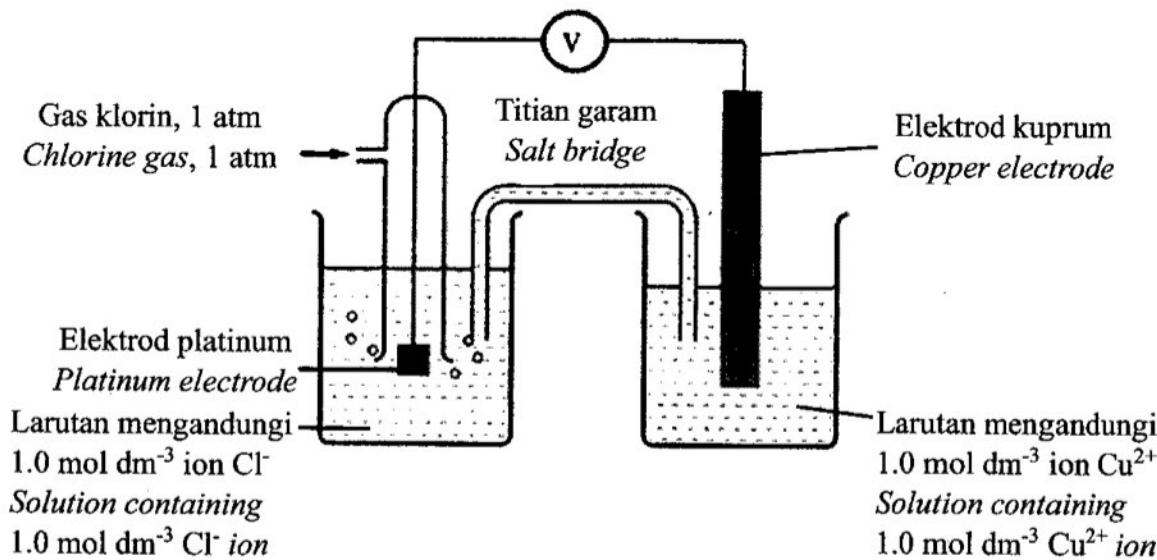
Based on Table 4, compare Reactions I and II based on the following aspects:

- *Type of reactions*
- *Heat change*
- *Temperature change*
- *Total energy content of reactants and products*
- *Change of heat energy during the breaking and formation of bonds.*

[10 markah / 10 marks]

Bahagian C
[20 markah]
Soalan ini mesti dijawab

- 11 (a) Rajah 9 menunjukkan suatu sel kimia yang dibina daripada dua setengah sel.
Diagram 9 shows a chemical cell that is made up from two half cells.



Rajah 9
Diagram 9

Jadual 5 menunjukkan nilai keupayaan elektrod piawai sel setengah bagi kuprum dan klorin.

Table 5 shows the standard electrode potential values of half-cells for copper and chlorine.

Tindak balas sel setengah Half-cell reaction	E ⁰ / V (298 K)
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0.34
$\text{Cl}_2 + 2\text{e} \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	+1.36

Jadual 5
Table 5

- (i) Nyatakan maksud tindak balas redoks.
State the meaning of redox reaction.
[1 markah / 1 mark]
- (ii) Nyatakan fungsi titian garam.
State the function of salt bridge.
[1 markah / 1 mark]

Berdasarkan Rajah 9 dan Jadual 5,
Based on Diagram 9 and Table 5,

- (iii) kenal pasti terminal negatif bagi sel kimia tersebut dan berikan sebab. Kemudian, hitungkan nilai E^0_{sel} dan tuliskan notasi sel bagi sel kimia tersebut.
identify the negative terminal for the chemical cell and give a reason. Then, calculate the E^0_{cell} value and write the cell notation for the chemical cell.

[6 markah / 6 marks]

- (iv) kenal pasti setengah sel yang menunjukkan perubahan pada elektrolit. Nyatakan dan terangkan pemerhatian tersebut.
identify the half-cell that shows change in electrolyte. State and explain the observation.

[4 markah / 4 marks]

- (b) Seorang murid ingin membina sel kimia menggunakan buah-buahan bersempena Minggu Sains.
A student wishes to construct a chemical cell using fruits in conjunction with Science Week.

Jadual 6.1 dan Jadual 6.2 menunjukkan dua set cadangan radas dan bahan.
Table 6.1 and 6.2 shows two sets of suggested material and apparatus.

Set I	
Radas dan bahan <i>Appratus and materials</i>	Kuantiti <i>Quantity</i>
Galvanometer <i>Galvanometer</i>	1 unit <i>1 unit</i>
Buah lemon <i>Lemon</i>	1 unit <i>1 unit</i>
Elektrod karbon <i>Carbon electrode</i>	2 unit <i>2 units</i>
Wayar penyambung dengan klip buaya <i>Connecting wire with crocodile clips</i>	2 unit <i>2 units</i>
Kertas pasir <i>Sandpaper</i>	1 unit <i>1 unit</i>

Jadual 6.1
Table 6.1

Set II	
Radas dan bahan <i>Appratus and materials</i>	Kuantiti <i>Bilangan</i>
Galvanometer <i>Galvanometer</i>	1 unit <i>1 unit</i>
Buah oren <i>Orange</i>	1 unit <i>1 unit</i>
Kepingan argentum <i>Silver plate</i>	1 unit <i>1 unit</i>
Pita magnesium <i>Magnesium ribbon</i>	1 unit <i>1 unit</i>
Wayar penyambung dengan klip buaya <i>Connecting wire with crocodile clips</i>	2 unit <i>2 units</i>
Kertas pasir <i>Sandpaper</i>	1 unit <i>1 unit</i>

Jadual 6.2
Table 6.2

- (i) Pada pendapat anda, set manakah boleh digunakan untuk membina sel kimia yang menghasilkan pesongan jarum galvanometer? Wajarkan jawapan anda.

In your opinion, which set can be used to construct a chemical cell that will produce deflection in galvanometer needle? Justify your answer.

[4 markah / 4 marks]

- (ii) Dengan menggunakan senarai bahan dan radas yang dipilih di 11(b)(i), huraikan langkah-langkah dalam membina sel kimia tersebut.

By using the list of apparatus and materials chosen in 11(b)(i), describe the steps in constructing the chemical cell.

[4 markah / 4 marks]

KERTAS PEPERIKSAAN TAMAT



[Halaman kosong]

