



Edisi....
kita
masih
ada masa

Teruskan Usaha Anda

Nama Pemilik :

ANALISIS SPM 2021 2022

	Tahun	2021	2022
Struktur Atom	Bab 2	S01 2.3 Struktur Atom	S04 2.4 Isotop
Formula persamaan	Bab 3	S06	S09 - Esei
JBU	Bab 4	S03 4.4 Unsur dalam Kumpulan 1	S01 4.2 Susunan Unsur dalam Jadual Berkala Unsur Moden 4.7 Unsur Peralihan
Ikatan kimia	Bab 5	S04 5.2 Ikatan Ion	S10- Esei 5.3 Ikatan Kovalen 5.4 Ikatan Hidrogen 5.5 Ikatan Datif 5.7 Sebatian Ion dan Sebatian Kovalen
Asid Bes	Bab 6-1	S05 6.1 Peranan Air dalam Menunjukkan Keasidan dan Kealkalian 6.7 Peneutralan	Amali 6.7 Peneutralan
Garam	Bab 6-2		S02 6.9 Penyediaan Garam (Garam Tak larut)
Kadar	Bab 7	S02 Mangkin, Asas Teori Pelanggaran	S08 Suhu Saiz
Kimia Industri	Bab 8	S08 8.1 Aloi dan Kepentingannya 8.2 Komposisi Kaca dan Kegunaannya 8.4 Bahan Komposit dan Kepentingannya	
Redoks	Bab 9	S11- Esei 1.1 Pengoksidaan dan penurunan (Logam, Halogen) 1.6 Pengaratan	S06 1.1 Pengoksidaan dan penurunan (Fe ²⁺ Fe ³⁺)
Karbon	Bab 10	S09- Esei 2.2 Siri homolog 2.3 Sifat kimia dan saling pertukaran sebatian antara siri homolog	S11 - Esei 2.2 Siri homolog 2.3 Sifat kimia dan saling pertukaran sebatian antara siri homolog
Termo	Bab 11	S10- Esei 3.1 Perubahan haba dlm TB 3.2 Haba tindak balas (Pemendakan, Peneutralan)	S05 3.2 Haba TB (Pembakaran) 3.3 Aplikasi tindak balas (Nilai Bahan Api)
Polimer	Bab 12		S07 4.1 Polimer 4.2 Getah asli
Kimia Pengguna	Bab 13	S07 5.2 Bahan pencuci 5.4 Ubat-ubatan dan bahan kosmetik	S03 5.2 Bahan pencuci

Bab 2

[SPM2021-01] Jadual 1 menunjukkan nombor proton dan nombor nukleon bagi atom X dan atom Y. Huruf X dan Y bukan simbol sebenar bagi atom tersebut. *Table 1 shows the proton number and nucleon number of atoms X and Y. The letters X and Y are not the actual symbol of the atoms.*

Atom	Nombor proton/ <i>Proton number</i>	Nombor nukleon/ <i>nucleon number</i>
X	8	16
Y	6	12

Berdasarkan Jadual 1, / *Based on Table 1.*

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan nombor nukleon?
what is meant by nucleon number?

.....
..... [1M]

(b) nyatakan bilangan proton dalam atom X. [1M]
state the number of protons in atom X.

(c) Tulis perwakilan piawai bagi atom Y dalam bentuk A_ZY
Write the standard representation for atom Y in the form of Y^A_ZY [1M]

(d) X bertindak balas dengan Y membentuk sebatian YX_2 . Sebatian YX_2 mengalami proses pemejalwapan pada $-78\text{ }^\circ\text{C}$.
X reacts with Y to form compound YX_2 . Compound YX_2 undergoes sublimation process at $-78\text{ }^\circ\text{C}$.

(i) Lengkapkan kotak berikut bagi menunjukkan perubahan keadaan fizik YX_2 ketika pemejalwapan.
Complete the following boxes to show the change in physical state of compound YX_2 during sublimation.

..... →

(ii) Nyatakan pergerakan zarah dalam YX_2 pada suhu bilik.
State the movement of particles in YX_2 at room temperature

..... [1M]

[SPM22-04] Jadual 1 menunjukkan maklumat bagi zarah P, Q, R dan S.
Table 1 shows the information of particles P, Q, R and S.

Zarah <i>Particle</i>	Bilangan proton <i>Number of proton</i>	Bilangan elektron <i>Number of electron</i>	Bilangan neutron <i>Number of neutron</i>
L	6	6	6
M	6	6	8
Q	8	10	8
R	12	10	12



Cara Cikgu Adura : Kaedah MN-atida

1. Zarah [ZAIM] / Particles [PAIM]

A. 1 Nama/ 1 name

Akhiran/ Ending... M	Akhiran/ Ending... N	Lain-lain/ Others
Adalah=> logam Is => metal	Adalah=> bukan logam Is => non-metal	Adalah=> bukan logam Is => non-metal
ATOM	MOLEKUL/ MOLECULE	
Contoh/ Example Magnesium/ magnesium Kalium/ potassium Natrium/ sodium Kecuali/ Except Emas/ gold (Aurum – ada m) Kuprum/ copper Argentum/ Silver Zink/ zinc Mangan/ Manganese Nikel/ nickel Kobalt/ Cobalt Merkuri/ Mercury	Molekul Unsur Molecule of element Contoh/ Example Hidrogen/ Hydrogen Oksigen/ Oxygen Klorin/ Chlorine Bromin/ Bromine Kecuali/ except Kumpulan 18 – ATOM Group 18 – ATOM Helium, Neon, Argon, Kripton, Xenon, Radon	MOLEKUL SEBATIAN Molecule of compound Air/ Water Ammonia/ Ammonia Tetraklorometana Tetrachloromethane

B. 2 Nama/ 2 Names

Akhiran m at Ending m ate	Adalah/ is ION Magnesium sulfat/ Magnesium sulphate Natrium karbonat/ Sodium carbonate
Akhiran m ida Ending m ide	Adalah/ is ION Magnesium klorida/ Magnesium chloride Natrium oksida/ Sodium oxide
Akhiran n ida Ending m ide	Adalah MOLEKUL/ Is molekul Karbon dioksida/ Carbon dioksida Hidrogen klorida/ Hydrogen chloride

• Takat lebur ialah suhu malar apabila sesuatu bahan bertukar daripada keadaan pepejal menjadi cecair pada tekanan tertentu.

Melting point is the constant temperature when a substance changes from solid state to become liquid at a specific pressure.

• Takat beku ialah suhu malar apabila sesuatu bahan bertukar daripada keadaan cecair menjadi pepejal pada tekanan tertentu.

Freezing point is the constant temperature when a substance changes from liquid state to become solid at a specific pressure.

• Pengendapan – Proses Gas kembali kepada pepejal

Deposition – Process of gas return to solid state

• Tiada peningkatan suhu kerana tenaga haba yang diserap digunakan untuk mengatasi daya tarikan antara zarah sehingga pepejal bertukar menjadi cecair.

No increase in temperature because heat energy absorbed by the particles is used to overcome the attraction force between the particles until solid changes to liquid

- Tiada penurunan suhu kerana tenaga haba yang dibebaskan ke persekitaran diimbangi oleh tenaga haba yang terbebas apabila zarah menarik antara satu sama lain untuk membentuk pepejal.

No decrease in temperature because heat energy that is lost to the surroundings is balanced by the heat energy released when the particles attract each other to form solid

- Nombor nukleon ialah jumlah bilangan proton dan neutron di dalam nukleus sesuatu atom dikenali sebagai

Nucleon number is the total number of protons and neutrons in the nucleus of an atom is known as the

- Isotop ialah atom-atom bagi unsur yang sama dengan mempunyai bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza.

Isotopes are atoms of the same element with the same number of protons but different number of neutrons.

[SPM04-01] Jadual 1 menunjukkan empat bahan dan formula kimianya

Table 1 shows four substances and their respective formulae.

Substance/ Bahan	Chemical Formula/ Formula kimia
Iodine/ Iodin	I ₂
Copper/ Kuprum	Cu
Naphthalene/ Naftalena	C ₁₀ H ₈
Copper(II) sulphate/ Kuprum(II) sulfat	CuSO ₄

Dengan menggunakan maklumat daripada Jadual 1, jawab soalan-soalan berikut:
Use information from table 1 to answers the following questions.

- (i) Nyatakan satu bahan yang wujud sebagai molekul. [1M]
State one substance that exists as a molecule.

- (ii) Antara iodin, kuprum dan naftalena, bahan manakah yang mempunyai takat lebur yang tinggi?

Which substance has the highest melting, iodine, copper or naphthalene?

..... [1M]

- (iii) Apakah keadaan fizikal kuprum(II) sulfat pada suhu bilik?

What is the state of matter of copper(II) sulphate at room temperature?

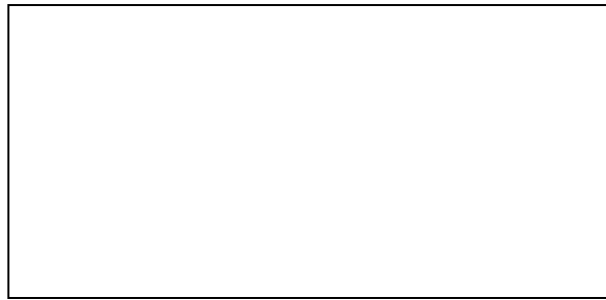
..... [1M]

- (iv) Nyatakan bahan daripada Jadual 1 yang boleh mengalirkan arus elektrik pada keadaan pepejal.

State the substance in Table 1 which can conduct electricity in the solid state.

..... [1M]

(v) Lukiskan susunan zarah bagi bahan di (a)(iv).
Draw the arrangement of particles in the substance in (a) (iv).



Minimum MESTI 3 X 3. [1M]

(vi) Tulis formula ion bagi bahan di (a)(iv).
Write the ionic formula the substance in (a)(iv). [1M]

[JohorPPD Tangkak 2022-01] Jadual 1 menunjukkan empat bahan dan formula kimianya.

Table 1 shows four substances and its chemical formula.

Bahan/ Substance	Formula kimia/ Chemical formula
Helium/ Helium	He
Klorin/ Chlorine	Cl ₂
Naftalena/ Naphtalene	C ₁₀ H ₈
Zink klorida/ Zinc chloride	ZnCl ₂

Berdasarkan Jadual 1, /Based on table 1,

(a) Senaraikan semua zarah subatom. /List all subatomic particle in an atom.

..... [1M]

(b) Zink klorida adalah suatu bahan kimia. Nyatakan zarah yang hadir dalam bahan tersebut.
Zinc chloride is a chemical substance. State the particles present in the substance.

..... [1M]

(c) Apakah keadaan fizik klorin pada keadaan bilik?
What is the physical state of chlorine in room condition?

..... [1M]

(d) Kelaskan bahan tersebut kepada unsur dan sebatian.
Classified the substance into element and compound.

[2M]

[SPM2014-03](b) Jadual 2 menunjukkan sifat fizik bagi bahan X dan bahan Y.
Table 2 shows the physical properties of substance X and substance Y.

Bahan <i>Substance</i>	Takat lebur (°C) <i>Melting point (°C)</i>	Takat didih (°C) <i>Boiling point (°C)</i>	Kekonduksian elektrik <i>Electrical conductivity</i>	
			Pepejal/ <i>Solid</i>	Leburan/ <i>Molten</i>
X	-23	77	Tidak boleh <i>Cannot</i>	Tidak boleh <i>Cannot</i>
Y	801	1413	Tidak boleh <i>Cannot</i>	Boleh <i>Can</i>

Tambahkan 3 lagi kotak. Macam di bawah

Bahan <i>Substance</i>	Takat lebur (°C) <i>Melting point (°C)</i>	Takat didih (°C) <i>Boiling point (°C)</i>
X	-23	77
Y	801	1413

• **Ms 54**

Keadaan bilik merujuk kepada keadaan pada suhu 25 °C dan tekanan 1 atm.
Room conditions refer to the condition where temperature is at 25 °C and pressure of 1 atm.

Berdasarkan Jadual 2, / *Based on Table 2,*

(i) apakah keadaan fizik bagi bahan X dan bahan Y pada suhu bilik?
what are the physical states of substance X and substance Y at room temperature?

X: Y: [2M]

(ii) Terangkan perbezaan takat lebur bagi bahan X dan bahan Y
Explain the difference in melting point of substance X and substance Y.

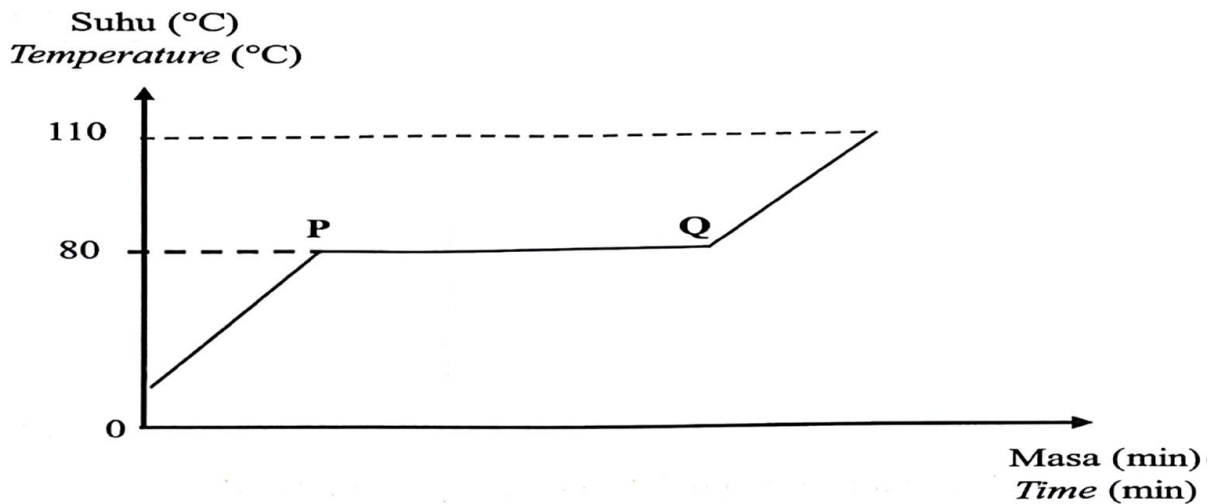
.....

[2M]

(iii) Nyatakan jenis zarah dalam bahan X. / *state the type of particles in substance X.*

.....[1M]

[2023-Negeri Sembilan-07] (a) Rajah 6.1 menunjukkan graf suhu melawan masa bagi pemanasan naftalena, C₁₀H₈.
Diagram 6.1 shows a graph of temperature against time for heating of naphthalene, C₁₀H₈.



Berdasarkan graf ini, 3 soalan sering ditanya
 •Takat Lebur/Takat beku •Keadaan fizikal •Mengapa PQ Malar

(i) Apakah jenis zarah bagi naftalena?/ *What is the type of particle for naphthalene?*

..... [1M]

(ii) Berdasarkan Rajah 6.1, tentukan takat lebur bagi naftalena. [1M]

Based on Diagram 6.1, determine the melting point of naphthalene.

(iii) Terangkan mengapa tiada peningkatan suhu berlaku dari P ke Q.

Explain why there is no increase in temperature from P to Q.

.....

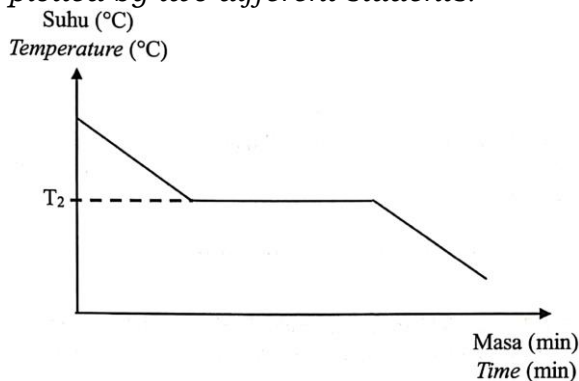
.....[2M]

• Tiada peningkatan suhu kerana tenaga haba yang diserap digunakan untuk mengatasi daya tarikan antara zarah sehingga pepejal bertukar menjadi cecair.

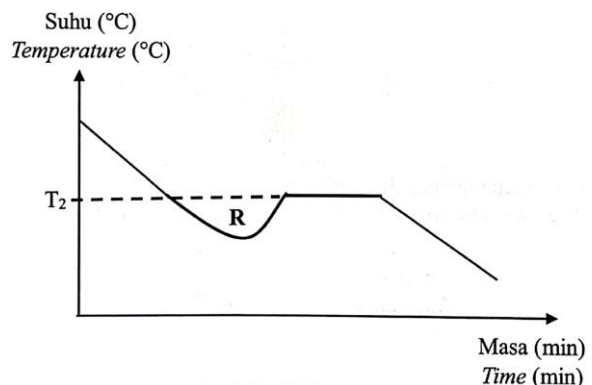
No increase in temperature because heat energy absorbed by the particles is used to overcome the attraction force between the particles until solid changes to liquid

(b) Rajah 6.2(a) dan Rajah 6.2(b) menunjukkan graf lengkung penyejukan bagi naftalena yang diplotkan oleh dua murid yang berbeza.

Diagram 6.2(a) and Diagram 6.2(b) shows graphs of cooling curves of naphthalene plotted by two different students.



Rajah/ Diagram 6.2(a)



Rajah/ Diagram 6.2(b)

(i) Nyatakan perbezaan yang ketara bagi kedua-dua graf tersebut dan terangkan mengapa.

State a significant difference between the two graphs and explain why.

.....
 [2M]

(c) Berdasarkan Rajah 6.2(b), / *Based on Diagram 6.2(b),*

(i) Nyatakan fenomena yang berlaku di R. / *State the phenomenon that occur at R.*

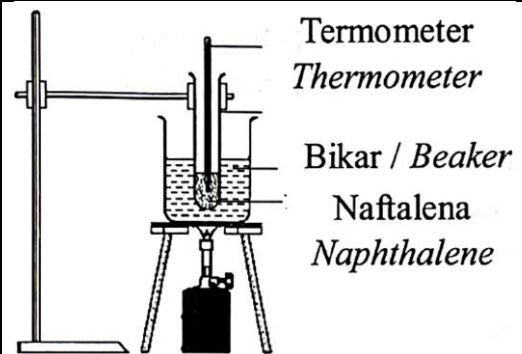
..... [1M]

(ii) Terangkan bagaimana untuk mengatasi keadaan yang dinyatakan di c(i) dan mendapatkan lengkung seperti Rajah 6.2(a).

Explain how to overcome the condition stated in c(i) and obtain a curve like Diagram 6.2(a).

..... [1M]

(d) Rajah 6.3 menunjukkan susunan radas bagi menentukan takat lebur naftalena.
Diagram 6.3 shows apparatus set-up to determine the melting point of naphthalene.



Jadual 3 menunjukkan dua jenis bahan dengan takat didih masing-masing.

Table 3 shows two types of substances with boiling point respectively.

Bahan/ Substance	Takat didih/ Boiling point (°C)
X	78.5
Y	100.0

Berdasarkan Jadual 3, bahan manakah yang sesuai diletakkan di dalam bikar?
 Berikan satu alasan.

Based on Table 3, which substance is suitable to be placed in the beaker? Give one reason.

.....
 [2M]

• Nota Cikgu Adura

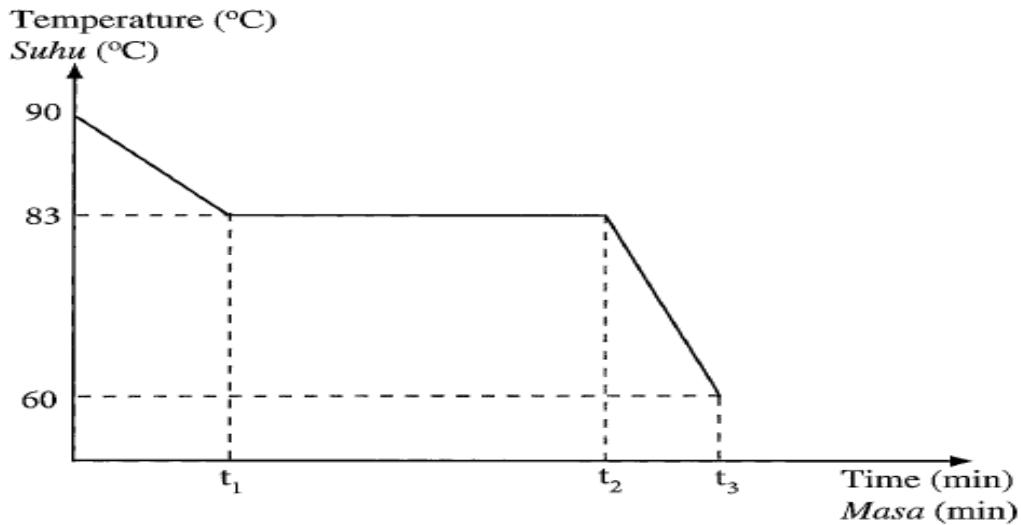
• Kegunaan kukus air – Pemanasan yang sekata
 Water bath – even/uniform heating

• Asid laurik, $C_{12}H_{24}O_2$ adalah sejenis asid lemak yang boleh diperolehi daripada buah kelapa, boleh digunakan sebagai pengganti bagi naftalena, $C_{10}H_8$

*Lauric acid, $C_{12}H_{24}O_2$ is a type of fatty acid that can be obtained from coconuts.
 Can be used as a substitute for naphthalene, $C_{10}H_8$*

[SPM2020-01] (a) Rajah 1 menunjukkan graf suhu melawan masa untuk menentukan takat beku asetamida, C_2H_5NO .

Diagram 1 shows the graph of temperature against time to determine the freezing point of acetamide, C_2H_5NO .



(i) Nyatakan jenis zarah dalam asetamida. / State the type of particles in acetamide.

..... [1M]

(ii) Apakah takat beku bagi asetamida? / What is the freezing point of acetamide?

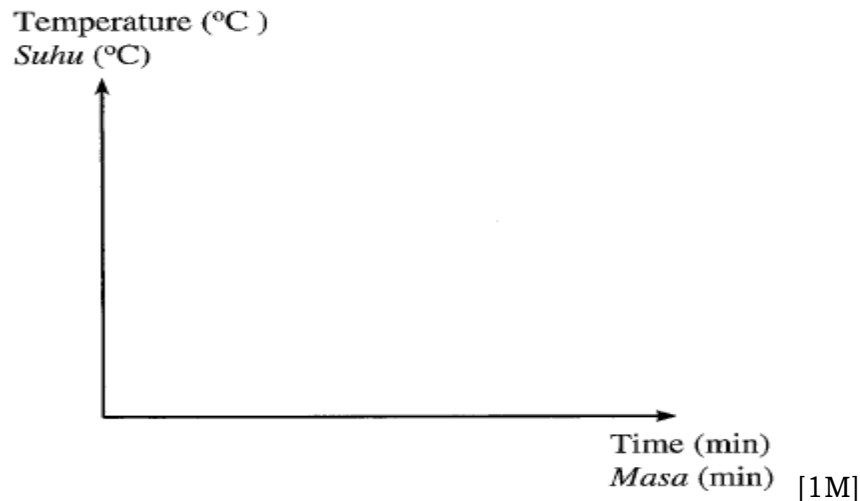
..... [1M]

(iii) Apakah keadaan fizikal asetamida dari minit t2 ke t3?
What is the physical state of acetamide from t2 to t3 minute?

..... [1M]

(iv) Sekiranya cecair asetamida disejukkan terlalu cepat kepada pepejal tanpa dikacau berterusan sewaktu proses penyejukan, lakarkan lengkung yang dijangka pada ruang yang disediakan.

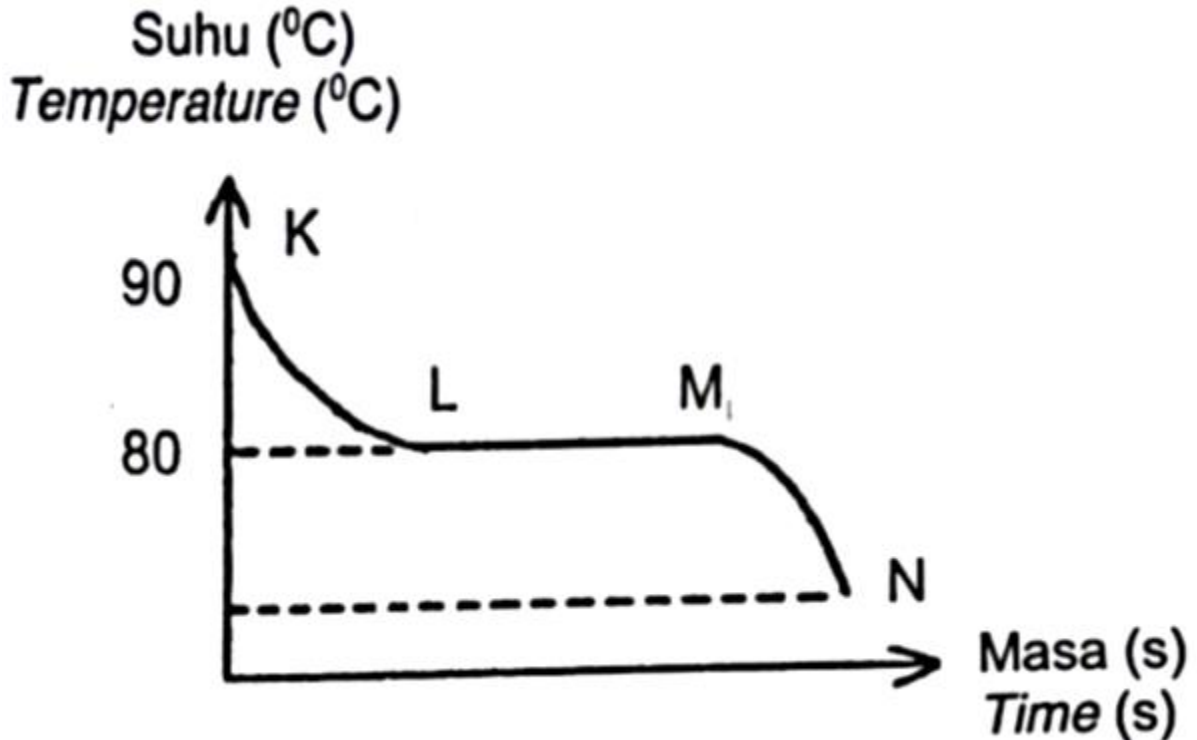
If liquid acetamide is cooled too quickly to solid without continuous stirring during the cooling process, sketch the expected curve in the space provided.



[1M]

[2023-TerengganuMPP3-01] Asetamida merupakan sebatian organik dengan formula kimia, CH_3CONH_2 . Rajah 1 menunjukkan graf suhu melawan masa bagi penyejukan asetamida.

Acetamide is an organic compound with chemical formula, CH_3CONH_2 . Diagram 1 shows a graph of temperature against time for cooling of acetamide.



(a) Nyatakan jenis zarah bagi asetamida. / State the type of particle of acetamide.

..... [1M]

(b) (i) Apakah takat beku asetamida? / What is freezing point of acetamide?

..... [1M]

(ii) Nyatakan keadaan jirim pada KL. / State the state of matter at KL.

..... [1M]

(c) Terangkan mengapa suhu tidak berubah pada LM.

Explain why the temperature remain constant at LM.

.....

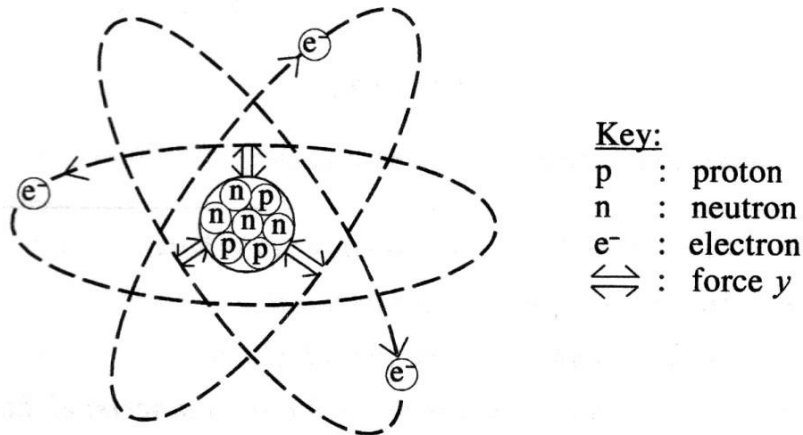
.....[2M]

- Tiada penurunan suhu kerana tenaga haba yang dibebaskan ke persekitaran diimbangi oleh tenaga haba yang terbebas apabila zarah menarik antara satu sama lain untuk membentuk pepejal.

No decrease in temperature because heat energy that is lost to the surroundings is balanced by the heat energy released when the particles attract each other to form solid

[SPM2006-09] Rajah 9.1 menunjukkan satu atom bagi satu unsur berdasarkan model atom oleh James Chadwick.

Diagram 9.1 shows an atom of an element based on the model by James Chadwick.



(a) Bandingkan jisim relatif dan cas bagi dua daripada zarah subatom dalam Rajah 9.1.

Compare the relative mass and the charge of **two** of the subatomic particles in diagram 9.1. [4M]

.....

.....

.....

.....

(b) Menggunakan Jadual Berkala Unsur yang disediakan di halaman 46, kenal pasti satu unsur yang terletak dalam kumpulan yang sama dengan unsur dalam Rajah 9.1. Tulis simbol untuk unsur itu dalam bentuk A_ZX , di mana:

Using the Periodic Table of Elements provided on page 47, identify an element that is placed in the same group as the element in Diagram 9.1. Write the symbol for the element in the form A_ZX , where:

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

.....

(c) Huraikan sepenuhnya struktur atom bagi unsur yang anda nyatakan di 9(b). Gunakan maklumat dalam Rajah 9.1 untuk membantu huraian anda.

Describe fully the atomic structure for the element that you have stated in 9(b). Use the information in Diagram 9.1 to help your description. [6M]

.....

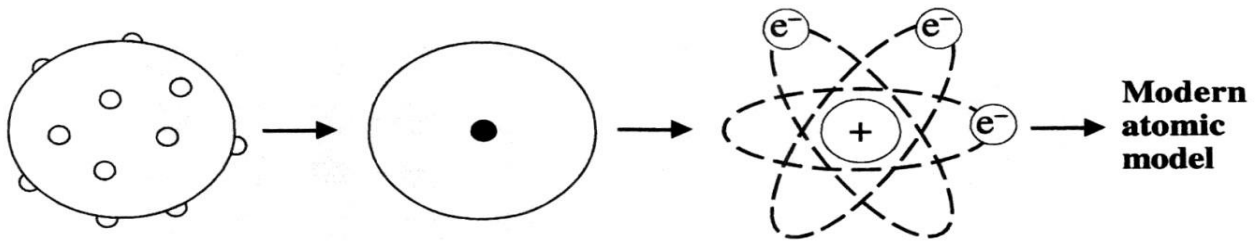
.....

.....

.....

(d) Rajah 9.2 menunjukkan bagaimana model atom diperkembangkan oleh beberapa orang ahli sains.

Diagram 9.2 shows how the model of an atom was develop by several scientists.



Berikut adalah maklumat tentang satu unsur:

The following is information about an element:

- Konduktor haba dan elektrik yang baik. / *A good conductor of heat and electricity.*
- Mempunyai permukaan berkilat. / *Has a shiny surface*
- Perlu disimpan dalam minyakparafin. / *Needs to be kept in paraffin oil*

• Mempunyai lebih daripada dua petala berisi elektron.
Has more than two shells filled with electrons

• Bertindak balas dengan air untuk menghasilkan hidroksida logam dan gas hidrogen.
Reacts with water to form a metal hydroxide and hydrogen

Lukis struktur atom bagi unsur itu menggunakan model atom moden yang telah anda kenal pasti dalam Rajah 9.2. Namakan unsur itu.

*Draw the structure of an atom of the element using the **modern atomic model** that you have identified in diagram 9.2. Name the element. [7M]*

Bab 3

[SPM2021-V1-06] Jadual 3 menunjukkan persamaan perkataan bagi dua tindak balas melibatkan logam X dan oksida logam Y. Formula empirik bagi oksida X dan oksida Y ditentukan melalui Kaedah I dan Kaedah II.

Table 3 shows the word equations for two reactions involving metal X and metal oxide Y. The empirical formulae of X oxide and Y oxide are determined through Method I and Method II.

Kaedah/ Method	Persamaan perkataan/ Word equation
I	X + Oksigen/ Oxygen → Oksida/ Oxide X
II	Hidrogen/ Hydrogen + Oksida/ Oxide Y → Y + Air/ Water

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan formula empirik?

What is meant by empirical formula?

.....
 [1M]

(b) Cadangkan logam X dan logam Y. Terangkan mengapa anda memilih logam tersebut.

Suggest metal X and metal Y. Explain why you choose the metal.

Logam/ Metal X :

Penerangan/ Explanation :

Logam/ Metal Y :

Penerangan/ Explanation : [4M]

(c) (i) 1.08 g X bertindak balas dengan 0.96 g oksigen. Apakah formula empirik bagi oksida X?

1.08 g of X reacts with 0.96 g oxygen. What is the empirical formula of X oxide?

[Jisim atom relatif/ Relative atomic mass : X = 27 , O = 16]

[3M]

(ii) Kaedah yang manakah lebih sesuai digunakan untuk menentukan formula empirik bagi oksida plumbum?

Which method is suitable to be used to determine the empirical formula for lead oxide?

..... [1M]

[SPM22-09] (a) Rajah 7.1 menunjukkan penggunaan beg udara dalam kereta yang mengembang secara automatik untuk melindungi pemandu ketika kemalangan. Diagram 7.1 shows the usage of air bag in a car which is automatically inflated to protect the driver during accident.



Hentakan yang kuat semasa kemalangan menyebabkan natrium azida, NaN_3 dalam beg udara terurai serta merta kepada natrium dan gas nitrogen. Gas nitrogen ini menyebabkan beg udara itu mengembang. Nyatakan jenis zarah dalam gas nitrogen dan tulis persamaan kimia bagi penguraian natrium azida.

Hitung jisim natrium azida yang diperlukan untuk menghasilkan 56.4 dm^3 gas nitrogen pada keadaan bilik untuk mengembungkan beg udara itu.

[JAR: N = 14, Na = 23; 1 mol sebarang gas menempati 24 dm^3 pada keadaan bilik]

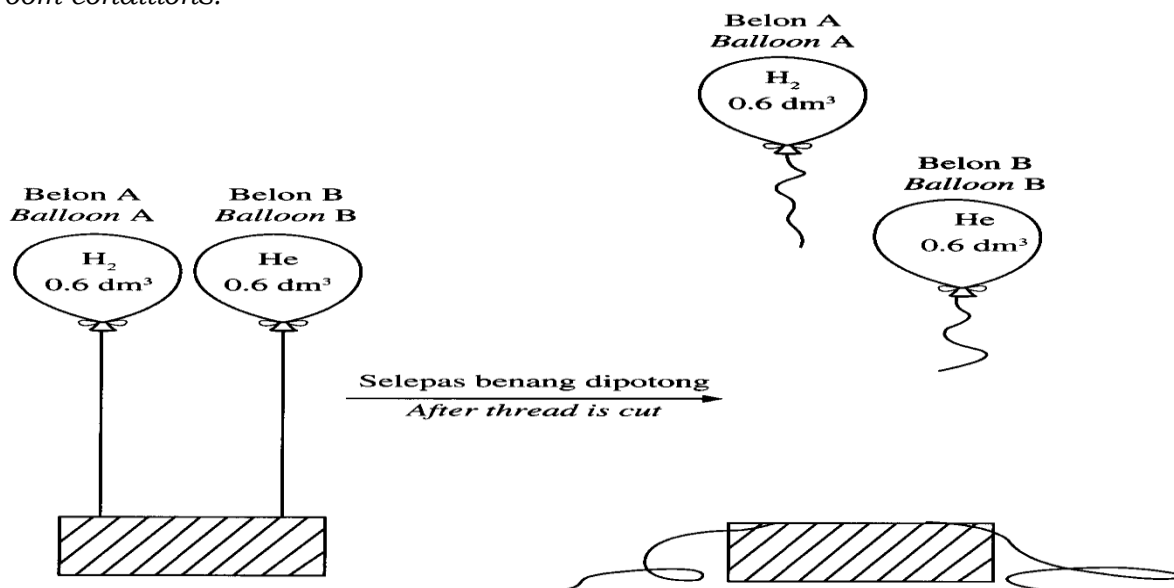
Strong impact during accident causes sodium azide, NaN_3 in the air bags decomposes immediately to sodium and nitrogen gas. This nitrogen gas causes the air bag to inflate. State the type of particles in nitrogen gas and write the chemical equation for the decomposition of sodium azide. Calculate the mass of sodium azide required to produce 56.4 dm^3 of nitrogen gas at room conditions to inflate the air bag. [RAM N = 14, Na = 23; 1 mol of any gas occupies 24 dm^3 at room conditions][7M]

.....

.....

(b) Rajah 7.2 menunjukkan dua biji belon yang di isi dengan dua jenis gas yang berbeza pada keadaan bilik.

Diagram 7.2 shows two balloons that are filled with two different types of gas at room conditions.



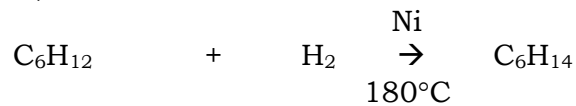
Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam pemerhatian bagi Balon A dan Balon B selepas benang dipotong.

[JAR H = 1, He = 4; 1 mol sebarang gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik][5M]
Explain why there is a difference in the observation for Balloon A and Balloon B after the thread is cut.

[RAM H = 1, He = 4 ; 1 mol of any gas occupies 24 dm³ at room condition] [5 marks]

.....
.....

(c) Formula molekul bagi heksena ialah C₆H₁₂, manakala formula molekul bagi heksana ialah C₆H₁₄. Persamaan kimia berikut mewakili tindak balas penghidrogenan heksena, C₆H₁₂ untuk menghasilkan heksana, C₆H₁₄
Molecular formula for hexene is C₆H₁₂ while molecular formula for hexane is C₆H₁₄. The following chemical equation represents the hydrogenation reaction of hexene, C₆H₁₂ to produce hexane, C₆H₁₄



Apakah maksud formula molekul?

Nyatakan satu maklumat kualitatif dan satu maklumat kuantitatif yang boleh diperolehi daripada persamaan kimia tersebut.

Banding dan bezakan heksena dan heksana dari segi formula kimia. [8 markah]

What is the meaning of molecular formula?

State one qualitative and one quantitative information that can be obtained from the chemical equation.

Compare and contrast the hexene and hexane in term of chemical formula. [8 marks]

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

Bab/Chapter 3

- Karbon-12 dipilih sebagai piawai kerana **mudah dikendalikan** memandangkan unsur ini merupakan **pepejal pada suhu bilik**.

Carbon-12 is chosen as the standard because it is a solid at room temperature and thus can be handled easily.

- Jisim atom relatif, JAR sesuatu unsur ditakrifkan sebagai jisim purata satu atom unsur tersebut berbanding dengan 1/ 12 kali jisim satu atom karbon-12.

The relative atomic mass, RAM of an element is defined as the average mass of an atom of the element compared to 1/12 of the mass of one carbon-12 atom.

- Jisim molekul relatif, JMR sesuatu molekul ialah jisim purata molekul tersebut berbanding dengan 1/ 12 kali jisim satu atom karbon-12.

The relative molecular mass, RMM of a molecule is the average mass of the molecule compared to 1/ 12 of the mass of one carbon-12 atom.

- Mol, simbolnya juga mol, ialah unit SI untuk kuantiti sesuatu bahan. Satu mol bahan mengandungi $6.02214076 \times 10^{23}$ entiti asas bahan tersebut.

The mole, with the symbol mol, is the SI unit of amount of substance. One mole of substance contains $6.02214076 \times 10^{23}$ elementary entities of the substance.

- Jisim molar ialah jisim satu mol bahan.

Molar mass is the mass of one mole of substance.

- Isi padu molar ialah isi padu yang ditempati oleh 1 mol gas.

Molar volume is the volume occupied by 1 mol of a gas.

- Formula kimia ialah perwakilan sesuatu bahan kimia dengan menggunakan huruf bagi mewakili atom dan nombor subskrip untuk menunjukkan bilangan setiap jenis atom yang terdapat di dalam entiti asas bahan itu.

Chemical formula is a representation of a chemical substance using alphabets to represent the atoms and subscript numbers to show the number of each type of atoms found in the elementary entities of the substance.

- Formula empirik ialah formula kimia yang menunjukkan nisbah paling ringkas bagi bilangan atom setiap jenis unsur dalam sesuatu sebatian.

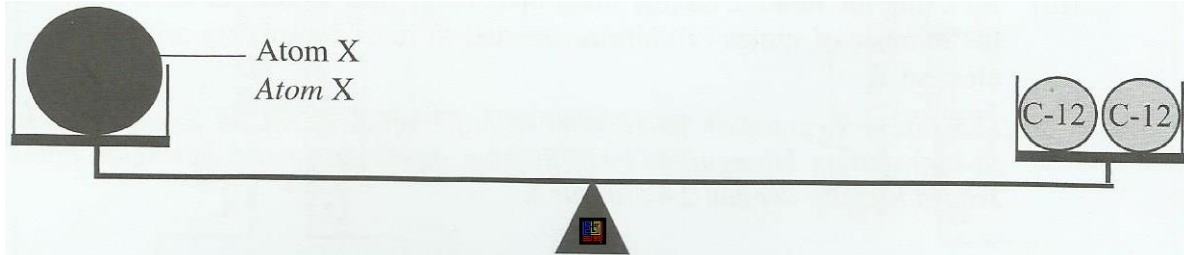
The empirical formula is the chemical formula that shows the simplest ratio of the number of atoms of each element in a compound.

- Formula molekul pula ialah formula kimia yang menunjukkan bilangan sebenar atom setiap jenis unsur yang terdapat di dalam satu molekul sesuatu sebatian.

The molecular formula, on the other hand, is the chemical formula that shows the actual number of atoms of each element found in a molecule of a compound.

[SPM2018-03] Jisim suatu atom adalah sangat kecil. Oleh itu, ahli kimia menentukan jisim atom dengan membandingkan jisim atom tersebut dengan atom yang lain yang dipanggil jisim atom relatif. Rajah 3 menunjukkan perbandingan jisim antara atom X dengan atom karbon-12.

The mass of an atom is very small. Therefore, a chemist determines the mass of an atom by comparing the mass of the atom with another atom which is called relative atomic mass. Diagram 3 shows the comparison of mass between atom X with atom carbon-12.



(a) Apakah yang dimaksudkan dengan jisim atom relatif?
What is the meaning of relative atomic mass?

.....
..... [1M]

(b) Beri satu sebab mengapa karbon-12 digunakan sebagai atom piawai untuk membandingkan jisim atom.
Give one reason why carbon-12 is used as a standard atom to compare the mass of atom.

..... [1M]

(c) Berdasarkan Rajah 3, nyatakan jisim atom relatif bagi atom X.
Based on Diagram 3, state the relative atomic mass for atom X.

..... [1M]

(d) Dalam suatu eksperimen, X bertindak balas dengan klorin untuk menghasilkan satu sebatian, XCl_2 .
In an experiment, X reacts, with chlorine to produce a compound, XCl_2 .

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

..... [1M]

(ii) Tafsirkan persamaan kimia di 3(d)(i) dari segi kuantitatif
Interpret the chemical equation in 3(d)(i) in quantitative terms.

..... [1M]

- Kualiti – siapa bahan dan siapa hasil
- Kuantiti – bilangan mol bahan dan hasil

(iii) Dengan menggunakan jisim atom relatif bagi X daripada jawapan anda di 3(c), hitung bilangan mol klorin yang diperlukan untuk bertindak balas secara lengkap dengan 2.4 g unsur X.

By using the relative atomic mass of X from your answer in 3(c), calculate the number of moles of chlorine needed to react completely with 2.4 g of element X.

[2M]

(e) Dalam satu eksperimen lain, 1.92 g X bertindak balas dengan 1.28 g oksigen. Lengkapkan jadual di bawah untuk menentukan formula empirik bagi oksida X.

[Diberi jisim atom relatif oksigen, O = 16]

In another experiment. 1.92 g of X reacts with 1.28 g of oxygen.

Complete the table below to determine the empirical formula of oxide of X.

[Given that relative atomic mass of oxygen, O = 16]

Unsur/ Element	X	O
Jisim/ Mass (g)	1.92	1.28
Bilangan mol <i>The number of mole</i>		
Nisbah mol teringkas <i>Simplest ratio of mole</i>		

Formula empirik/ Empirical formula: [3M]

[SPM2006-02] (a) (i) Apakah konsep yang dikemukakan oleh Dmitri Mendeleev untuk mempermudah idea jisim atom dan isipadu gas?

What is the concept introduced by Dmitri Mendeleev to simply the idea of atomic mass and the volume of gas?

..... [1M]

(ii) Berdasarkan konsep di 2(c)(1), apakah simbol kimia yang digunakan untuk mewakili satu molekul air?

Based on the concept in 2 (a)(i), what is the chemical symbol used to represent one water molecule?

..... [1M]

(iii) Apakah nama isotop unsur yang digunakan sebagai piawai dalam penentuan jisim atom relatif?

What is the name of the isotope of an element used as a standard in determining relative atomic mass?

..... [1M]

(b) (i) Berdasarkan konsep di 2(a)(i), berapakah jisim bagi 6.0 dm³ gas karbon dioksida, CO₂, pada suhu dan tekanan piawai?

[1 mol gas menempati 24 dm³ pada suhu dan tekanan piawai; JAR CO₂ = 44]

Based on the concept in (2)(a)(i), what is the mass of 6.0 dm³ of carbon dioxide gas, CO₂ at standard temperature and pressure?

[1 mol of gas occupies 24 dm³ at stp; RAM for CO₂ = 44]

.....
[2M]

(ii) Berapakah bilangan molekul yang terdapat dalam 6.0 dm³ gas karbon dioksida?

How many molecules are there in 6.0 dm³ of carbon dioxide gas?

[Nombor Avogadro = 6.02 x 10²³] [Avogadro's number = 6.02 x 10²³]

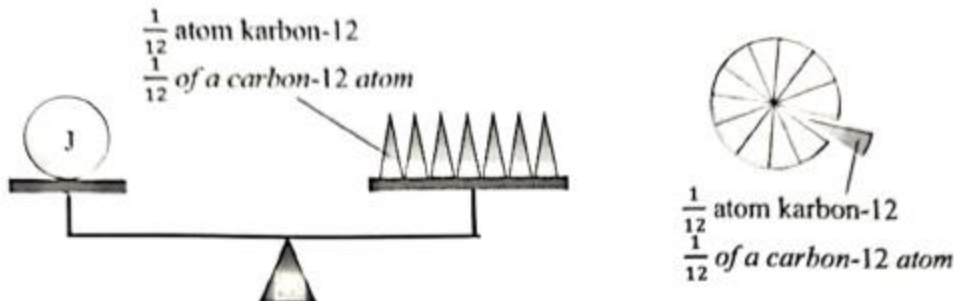
[1M]

(iii) Perihalkan dengan ringkas hubungan antara isipadu, jisim dan bilangan molekul karbon dioksida di 2(6)(i) dan 2(6)(ii) pada suhu dan tekanan piawai.
Explain briefly the relationship between the volume, mass and the number of molecules of carbon dioxide in 2 (b)(i) and 2 (b)(ii) at standard temperature and pressure.

.....

[3M]

[Negeri Sembilan 2022-03] Atom sangat kecil dan adalah mustahil untuk menimbang jisim atom menggunakan sebarang neraca elektronik. Oleh itu ahli kimia menggunakan konsep jisim atom relatif untuk menganggar jisim satu atom. Rajah 3 menunjukkan perbandingan jisim atom J dengan 1/12 atom karbon-12.
Atom is very small and it is impossible to weigh the mass of an atom using any electronic balance. Thus, chemist use the concept of relative atomic mass to estimate the mass of an atom. Diagram 3 shows the comparison of mass of atom J with 1/12 of carbon-12 atom.



(a) Mengapakah karbon-12 dipilih sebagai piawai dalam menganggar jisim satu atom?

Why does carbon-12 is chosen as a standard to estimate the mass of an atom?

..... [1M]

(b) Berdasarkan Rajah 3, nyatakan jisim atom relatif bagi atom J.
Based on Diagram 3, state the relative atomic mass of atom J.

..... [1M]

(c) Dalam satu eksperimen, J dibakar dalam gas oksigen berlebihan menghasilkan J oksida, J_2O .

In an experiment, J is burned in excess oxygen gas to produce J oxide, J_2O .

(i) Tulis satu persamaan kimia bagi tindak balas ini.
Write a chemical equation for the reaction.

.....[2M]

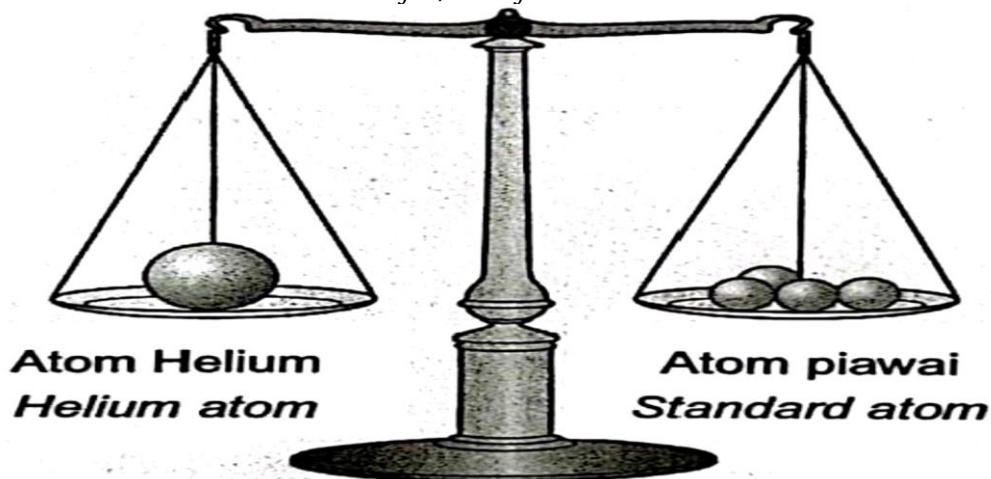
Dengan menggunakan jisim atom relatif atom J daripada jawapan anda dalam 3(b), hitung jisim J yang diperlukan untuk bertindak balas lengkap dengan 0.2 mol gas oksigen.

By using the relative atomic mass of atom J from your answer in 3(b), calculate the mass of J needed to react completely with 0.2 mol oxygen gas

[2M]

[2023-Kedah-01] Rajah 1 menunjukkan konsep jisim atom relatif dengan membandingkan jisim atom sesuatu unsur dengan jisim atom unsur lain yang dipilih sebagai atom piawai. Jisim atom Helium ialah 4. Hal ini bermakna jisim purata satu atom Helium adalah 4 kali $1/12$ jisim atom piawai.

Diagram 1 shows concept of relative atomic mass by comparing the mass of atom of an element to the mass of atom of another element that is chosen as the standard atom. The relative atomic mass of Helium is 4. This means the average mass of one atom of Helium is 4 time the mass of $1/12$ of standard atom.



(a) Berdasarkan Rajah 1, / Based on Diagram 1

(i) Definiskan jisim atom relatif / Define the relative atomic mass.

.....

..... [1M]

• Jisim atom relatif, JAR sesuatu unsur ditakrifkan sebagai jisim purata satu atom unsur tersebut berbanding dengan 1/ 12 kali jisim satu atom karbon-12.

The relative atomic mass, RAM of an element is defined as the average mass of an atom of the element compared to 1/ 12 of the mass of one carbon-12 atom.

(ii) Namakan unsur yang digunakan sebagai atom piawai.

Name the element that is used as standard atom.

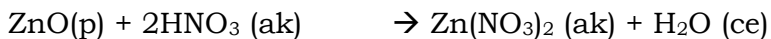
..... [1M]

(iii) Nyatakan satu sebab kenapa unsur yang dinyatakan di a (i) dipilih. *State one reason why the element stated in a (i) is chosen.*

..... [1M]

(b) Persamaan kimia di bawah menunjukkan tindak balas antara suatu logam oksida dan asid.

Chemical equation below shows a reaction between metal oxide and acid.



Nyatakan satu maklumat kualitatif dan satu maklumat kuantitatif yang boleh diperoleh daripada persamaan tersebut.

State one qualitative information and one quantitative information that can be obtained from the chemical equation.

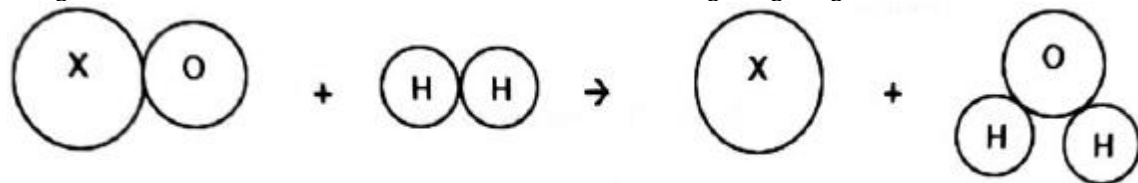
.....

.....

.....[2M]

[Kedah2022-02] Rajah 2 menunjukkan tindak balas antara oksida X dan gas hidrogen.

Diagram 2 shows reaction between X oxide and hydrogen gas.



(a) Apakah yang dimaksudkan dengan formula kimia?

What is meant by chemical formula?

.....

..... [1M]

• Formula kimia ialah perwakilan sesuatu bahan kimia dengan menggunakan huruf bagi mewakili atom dan nombor subskrip untuk menunjukkan bilangan setiap jenis atom yang terdapat di dalam entiti asas bahan itu.
Chemical formula is a representation of a chemical substance using alphabets to represent the atoms and subscript numbers to show the number of each type of atoms found in the elementary entities of the substance.

(b) Nyatakan formula kimia bagi gas hidrogen. [1M]
State the chemical formula of hydrogen gas.

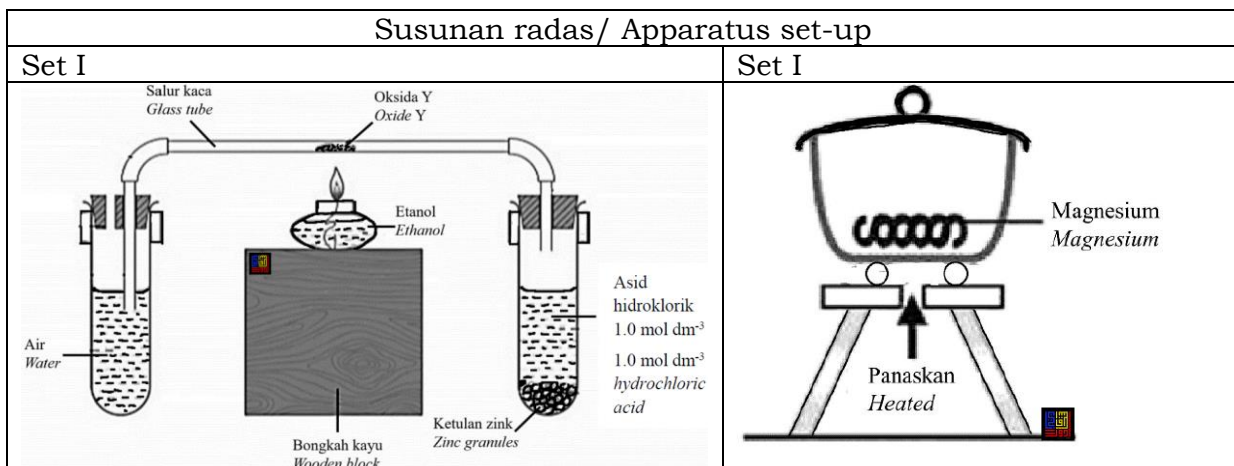
(c) Deduksikan dua maklumat berdasarkan Rajah 2.
Deduce two information's based on Diagram 2.

.....
[2M]

(d) Jisim formula relatif oksida X ialah 80. Hitungkan jisim atom relatif X.
Relative formula mass of X oxide is 80. Calculate the relative atomic mass of X.

[1M]

[2023-JUJ-Set02-06] Rajah 6 menunjukkan dua set eksperimen untuk menentukan formula empirik oksida Y dan magnesium oksida.
Diagram 6 shows two sets of experiment to determine the empirical formulae for metal oxide Y and magnesium oxide.



(a) Apakah yang dimaksudkan dengan formula empirik?
What is meant by empirical formula?

.....
[1M]

- Formula empirik ialah formula kimia yang menunjukkan nisbah paling ringkas bagi bilangan atom setiap jenis unsur dalam sesuatu sebatian.
The empirical formula is the chemical formula that shows the simplest ratio of the number of atoms of each element in a compound.

(b) Cadangkan oksida Y dalam Set I./ *Suggest oxide Y in set I.*

.....[1M]

(c) Jadual 6 menunjukkan data yang diperolehi daripada eksperimen dalam Set II.
Table 6 shows the data obtained from experiment in Set II.

Penerangan/ <i>Description</i>	Jisim (g)/ <i>Mass(g)</i>
Jisim mangkuk pijar + penutup <i>Mass of crucible + lid</i>	24.60
Jisim mangkuk pijar + penutup + magnesium <i>Mass of crucible + lid + magnesium</i>	27.00
Jisim mangkuk pijar + penutup + magnesium oksida <i>Mass of crucible + lid + magnesium oxide</i>	28.60

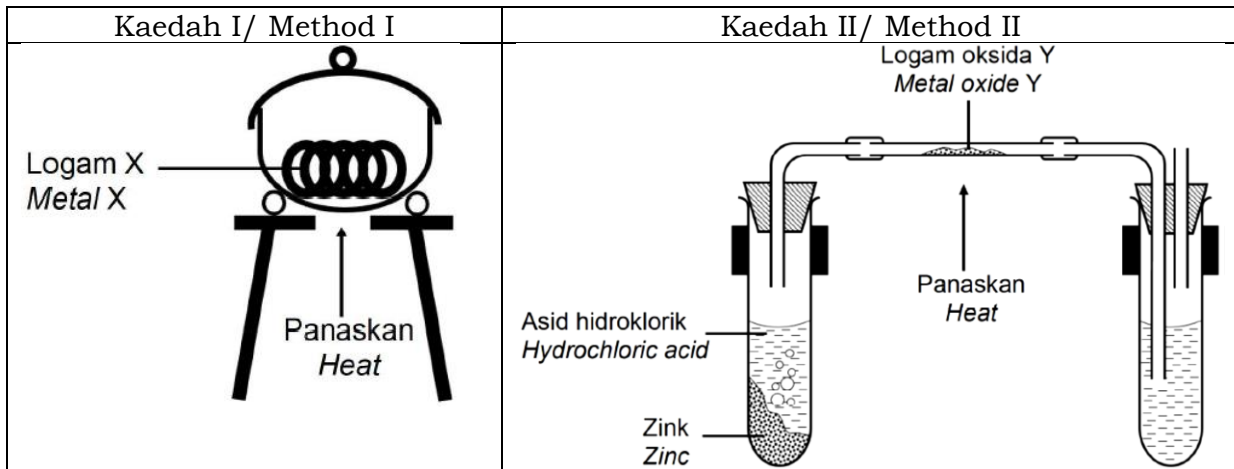
Berdasarkan Jadual 6, tentukan formula empirik bagi magnesium oksida.
Based on Table 6, determine the empirical formula of magnesium oxide.

[4M]

(d) Bandingkan perbezaan tindak balas yang berlaku dalam Set I dan Set II.
Terangkan.
Compare the differences in the reaction occurred in Set I and Set II. Explain.

.....
.....
.....
.....[3M]

[2023-Kelantan-06] Rajah 5 menunjukkan dua kaedah digunakan untuk menentukan formula empirik bagi oksida logam X dan oksida logam Y.
 Diagram 5 shows two methods used to determine the empirical formula for metal oxide X and metal oxide Y.



(a) Apakah maksud formula empirik? / What is meant by empirical formula?

.....
[1M]

• Formula empirik ialah formula kimia yang menunjukkan nisbah paling ringkas bagi bilangan atom setiap jenis unsur dalam sesuatu sebatian.
 The empirical formula is the chemical formula that shows the simplest ratio of the number of atoms of each element in a compound.

(b) Berdasarkan Rajah 6, cadangkan kaedah yang manakah sesuai digunakan untuk menentukan formula empirik bagi
 Based on Figure 6, suggest which method is suitable to use to determine the empirical formula for

Magnesium oksida / Magnesium oxide :

Oksida plumbum / Lead oxide : [2M]

(c) Jadual 4 menunjukkan maklumat yang diperolehi dari satu eksperimen menggunakan Kaedah II dalam Rajah 6.
 Table 4 shows the information obtained from an experiment using Method II in Diagram 6.

Perkara / Description	Jisim / Mass (g)
Salur kaca / Glass tube	4.128
Salur kaca + oksida logam Y / Glass tube + oxide of metal Y	4.318
Salur kaca + logam Y / Glass tube + metal Y	4.280

(i) Tentukan formula empirik bagi oksida Y
 Determine the empirical formula for oxide Y
 [Jisim atom relative / Relative atomic mass : O=16, Y=64]

[4M]

(ii) Gas hidrogen di alirkan selama 10 saat sebelum pemanasan dimulakan dan aliran gas diteruskan sehingga salur kaca berada pada suhu bilik setelah pemanasan dihentikan. Jelaskan mengapa.

Hydrogen gas is flowed for 10 seconds before heating is started and the gas flow is continued until the glass tube at room temperature after heating is stopped. Explain why

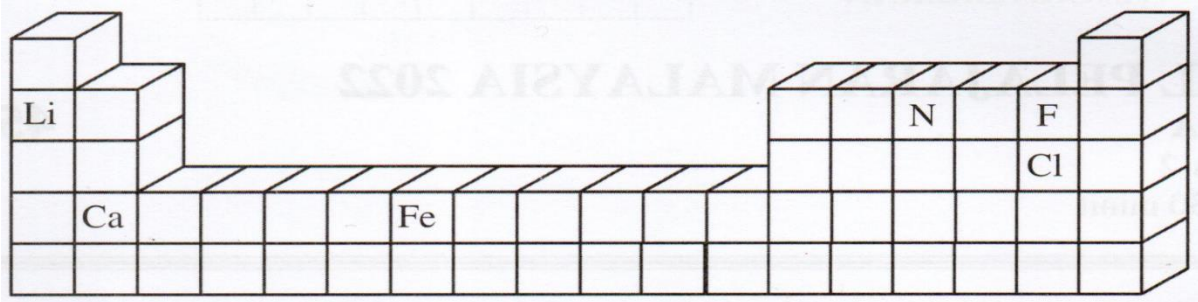
.....

.....

.....[2M]

Bab 4

[SPM22-01] Rajah 1 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur.
 Diagram 1 shows part of the Periodic Table of Elements.



Berdasarkan Rajah 1,/ Based on Diagram 1,

(a) apakah prinsip asas yang digunakan dalam penyusunan unsur dalam Jadual Berkala Unsur?

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

..... [1M]

(b) nyatakan nama bagi unsur yang diwakili oleh simbol Ca. [1M]
state the name of the element represented by the symbol Ca.

(c) susun unsur Li, N, dan F mengikut saiz atom dalam tertib menaik.
arrange the elements of Li, N and F according to atomic size in ascending order.

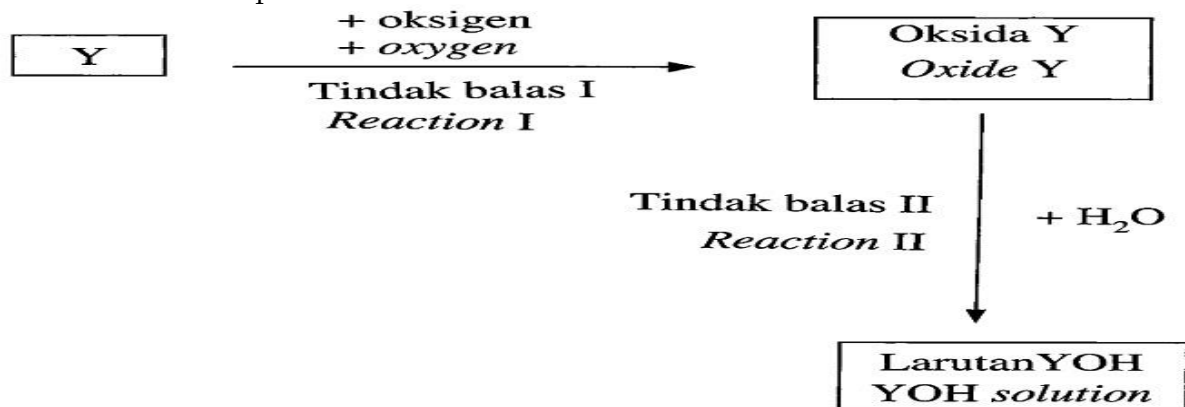
..... [1M]

(d) tuliskan susunan elektron bagi atom Cl. [1M]
write the electron arrangement for atom Cl.

(e) Fe adalah logam peralihan. Nyatakan satu sifat istimewa bagi logam peralihan.
Fe is a transition metal. State one special characteristic of transition metal.

..... [1M]

[SPM2021-03] Rajah 2 menunjukkan carta alir bagi tindak balas bermula dengan unsur Y. Unsur Y terletak dalam Kumpulan 1 Jadual Berkala Unsur.
 Diagram 2 shows the flow chart for the reaction starting with element Y. Element Y is located in Group 1 of the Periodic Table of Elements



(a) Nyatakan bilangan elektron valens bagi unsur Kumpulan 1. [1M]
State the number of valence electron of Group 1 elements.

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

..... [2M]

(c) 0.5 mol unsur Y terbakar dalam oksigen seperti yang ditunjukkan dalam tindak balas I. Hitung jisim oksida Y yang terbentuk.
0.5 mol of element Y is burnt in oxygen as show in Reaction I. Calculate the mass of Y oxide formed. [Jisim molar oksida/ Molar mass of oxide Y = 62 g mol⁻¹]

(d) Ramalkan nilai pH bagi larutan YOH yang terbentuk. [2M]
Predict the pH value of YOH solution formed. [1M]

Bab/Chapter 4

- Lajur menegak dalam Jadual Berkala Unsur dinamakan sebagai Kumpulan.
The vertical columns in the Periodic Table of Elements are called Groups.
- Baris mengufuk dalam Jadual Berkala Unsur dinamakan sebagai Kala.
The horizontal rows in the Periodic Table of Elements are called Periods.

Menuruni Kumpulan <i>Go in Down the group</i>	Kiri Ke kanan <i>Left to right</i>
1. SAIZ ATOM ??? bertambah <i>Size of ATOM??? Increase</i>	1. Bilangan petala terisi elektron sama <i>The number of shell occupy electron is same</i>
2. Kedudukan elektron valens terletak semakin jauh daripada nukleus atom. <i>The position of valence electrons is placed further away from the nucleus of an atom.</i>	2. TETAPI Bilangan Proton bertambah <i>BUT the number of proton increases</i>
3. Apabila daya tarikan nukleus terhadap elektron valens semakin lemah, <i>When the nuclear attraction force towards the valence electrons weakens,</i>	3. Menyebabkan daya tarikan nukleus ATOM terhadap elektron bertambah <i>Cause nuclear attraction force towards the electrons increases.</i>
Kump 1/ <i>Group 1</i> Elektron valens mudah didermakan <i>Valence electron easier to donate</i>	4. Saiz atom berkurang <i>Size of atom decreases</i>
	Kumpulan 17 / <i>Group 17</i> Kesukaran dalam menarik elektron untuk memenuhi petala valens. <i>difficulty in attracting electrons to fill the valence shell will increase.</i>

Tindak balas Kumpulan 1 / *Reaction of group 1 - LiNaK*

Air/ <i>water</i>	Oksigen/ <i>oxygen</i>	Klorin/ <i>Chlorine</i>
$2X + 2H_2O \rightarrow 2XOH + H_2$	$4X + O_2 \rightarrow 2X_2O$ $X_2O + H_2O \rightarrow 2XOH$ Larutan beralkali <i>Alkaline solution</i>	$2X + Cl_2 \rightarrow 2XCl$

Kumpulan/ *Group 17 - Halogen*

Air/ <i>water</i>	Logam- Ferum/ <i>iron</i>	Alkali
$Y_2 + H_2O \rightarrow HY + HOY$ HCl HOCl Hidro-ic Hipo-us	$2Fe + 3Y_2 \rightarrow 2FeY_3$ Pepejal/ <i>Solid</i> Ferum(III)klorida <i>Iron(III) chloride</i>	$Y_2 + NaOH \rightarrow NaY + NaOY + H_2O$ $NaCl + NaOCl + H_2O$ Natrium ...klorat(I) <i>Sodium ...chlorat(I)</i>

• Gas klorin berwarna kuning kehijauan, cecair bromin berwarna perang kemerahan dan pepejal iodin berwarna hitam keunguan.

Chlorine gas is greenish yellow, liquid bromine is reddish brown while solid iodine is purplish black.

• Ciri Istimewa unsur peralihan/ *Special Characteristics transition elements*

1. berfungsi sebagai mangkin/ *function as a catalyst*
2. berupaya membentuk ion berwarna./ *form coloured ions or compounds.*
3. mempunyai lebih daripada satu nombor pengoksidaan./ *have more than one oxidation number.*
4. Berupaya membentuk ion kompleks./ *can form complex ions.*

Kumpulan 18

[MRSM15-02] Diagram 2.1 shows a weather balloon and an advertising light which is filled with different gases.

Rajah 2.1 menunjukkan belon kaji cuaca dan lampu iklan yang telah diisi dengan gas yang berbeza.



(a) Gas-gas itu terletak dalam kumpulan yang sama dalam Jadual Berkala Unsur. Namakan kumpulan tersebut.

The gases belong to the same group in the Periodic Table of Elements. Name the group.

..... [1M]

(b) Namakan gas yang digunakan dalam belon kaji cuaca. Terangkan mengapa.
Name the gas used in the weather balloon. Explain why.

.....
..... [2M]

[SPM08-02] Jadual 2.1 menunjukkan satu kumpulan unsur
Table 2.1 shows a group of elements.

19 9 F Fluorin fluorine	35 17 Cl Klorin chlorine	80 35 Br bromin Bromine	127 53 I iodin Iodine
-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

(a) Dalam kumpulan manakah unsur-unsur ini berada dalam Jadual Berkala?
In which group of the periodic Table are these elements located?

..... [1M]

(b) Tulis susunan elektron bagi satu atom fluorin. [1M]
Write the electron arrangement for an atom of fluorine.

(c) Atom fluorin adalah lebih kecil daripada atom klorin. Terangkan mengapa fluorin lebih mudah membentuk ion negatif berbanding klorin.
Fluorine atoms are smaller than chlorine atoms. Explain why fluorine forms a negative ion more easily than chlorine.

.....
..... [2M]

(d) Nyatakan jenis ikatan kimia dalam satu molekul iodin. [1M]
Nyatakan the type of chemical bond in an iodine molecule.

(f) Jadual 2.2 menunjukkan tiga pasangan bahan kimia.
Table 2.2 shows three pairs of chemicals.

Bahan kimia/ Chemicals		
KI(ak/aq)	+	Cl ₂ (ak/aq)
KCl(ak/aq)	+	Br ₂ (ak/aq)
KBr(ak/aq)	+	KCl(ak/aq)

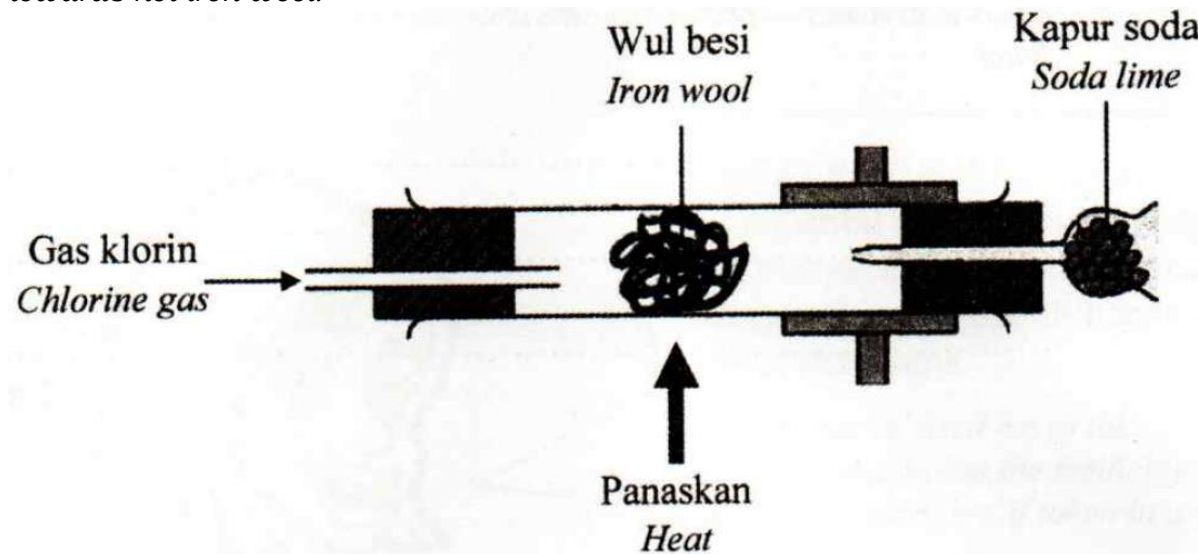
Tandakan (✓) dalam petak bersebelahan pasangan bahan kimia yang akan melalui tindak balas peyesaran

Put a tick (✓) in the box beside the pair of chemicals which will undergo a displacement reaction.

[1M]

[MRS2021-01] Rajah 4 menunjukkan susunan radas untuk mengkaji kereaktifan halogen terhadap wul besi panas.

Diagram 4 shows the apparatus set-up to investigate the reactivity of halogens towards hot iron wool.



(a) (i) Apakah warna gas klorin? [1M]
 What is the colour of chlorine gas?

(ii) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas antara gas klorin dan wul besi.
 Write a chemical equation for the reaction between chlorine gas and iron wool.

..... [2M]

(iii) 0.1 mol wul besi bertindak balas dengan gas klorin berlebihan. Hitungkan jisim hasil tindak balas yang terbentuk.

0.1 mol of iron wool reacts with excess chlorine gas. Calculate the mass of the product formed.

[Jisim atom relatif/ Relative atomic mass: Cl = 35.5, Fe = 56]

[2M]

(b) Bromin juga bertindak balas dengan wul besi panas tetapi kurang reaktif berbanding klorin. Terangkan.

Bromine also reacts with hot iron wool but less reactive than chlorine. Explain.

.....

..... [2M]

Kala/ Period

[JUJ2022-Set01-02] Jadual 2 menunjukkan maklumat unsur dalam Jadual Berkala Unsur.

Table 2 shows the information of elements in Periodic Table of Elements.

Unsur/ Element	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Susunan elektron Electron arrangement	2.8.1	2.8.2	2.8.3	2.8.4	2.8.5	2.8.6	2.8.7	2.8.8
Formula kimia bagi oksida unsur Chemical formula of oxides of elements	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₂	Cl ₂ O ₇	Tiada None

Berdasarkan Jadual 2,/ Based on Table 2

(a) Kala yang manakah unsur-unsur itu terletak? [1M]
Which period are the elements placed?

(b) Oksida unsur-unsur itu menunjukkan sifat berasid, berbes, atau amfoterik.
Oxide of the elements show acidic, basic, or amphoteric properties.

(i) Namakan sebatian Na₂O [1M]
Name compound Na₂O

(ii) Nyatakan sifat Al₂O₃. [1M]
State the properties of Al₂O₃

(c) Mengapakah argon tidak membentuk sebatian oksida?
Why does argon not form an oxide compound?

.....
..... [2M]

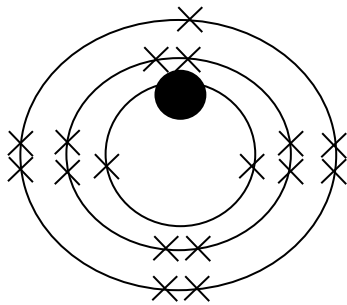
[Negeri Sembilan 2022-06] Jadual 1 menunjukkan pemerhatian bagi satu eksperimen untuk menyiasat sifat oksida unsur kala 3.

Table 1 shows the observation for experiment to investigate the properties of oxide of Period 3 elements.

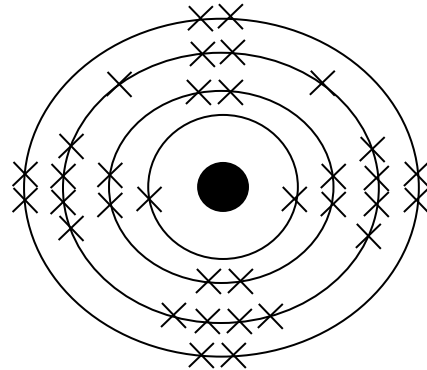
Oksida Oxides	Pemerhatian/ Observations	
	Ditambah kepada larutan natrium hidroksida Added to sodium hydroxide solution	Ditambah kepada larutan asid nitrik Added to nitric acid
Oksida W, W ₂ O ₇ Oxide W, W ₂ O ₇	Larut soluble	Tiada perubahan No change
Oksida X, X ₂ O Oxide X, X ₂ O	Tiada perubahan No change	Larut soluble
Oksida Y, Y ₂ O ₃ Oxide Y, Y ₂ O ₃	Larut soluble	Larut soluble

[SPM2006-08] Rajah 8.1 dan Rajah 8.2 menunjukkan rajah susunan elektron bagi atom dua unsur dari Kumpulan 17 dalam Jadual Berkala Unsur.

Diagram 8.1 and diagram 8.2 show the diagrams of the electron arrangement for atoms of two elements from Group 17 in the Periodic Table of Elements.



Rajah 8.1/ Diagram 8.1



Rajah 8.2/ Diagram 8.2

(a) Berdasarkan Rajah 8.1/ *Based on diagram 8.1:*

(i) Tulis susunan elektron bagi atom unsur itu dan namakan unsur itu.

Write the electron arrangement for the atom of the element and name the element. [2M]

(ii) Tulis persamaan kimia bagi tindak balas antara unsur itu dengan natrium hidroksida. [3M]

Write the chemical equation for the reaction between this element and sodium hydroxide.

(b) Bandingkan daya tarikan antara nukleus dengan elektron valens dalam atom pada Rajah 8.1 dan Rajah 8.2 dan kaitkan dengan kereaktifan masing-masing.

Compare the attractive forces between the nuclei and the valence electrons in the atoms in diagram 8.1 and diagram 8.2 and relate this to their respective reactivity. [6M]

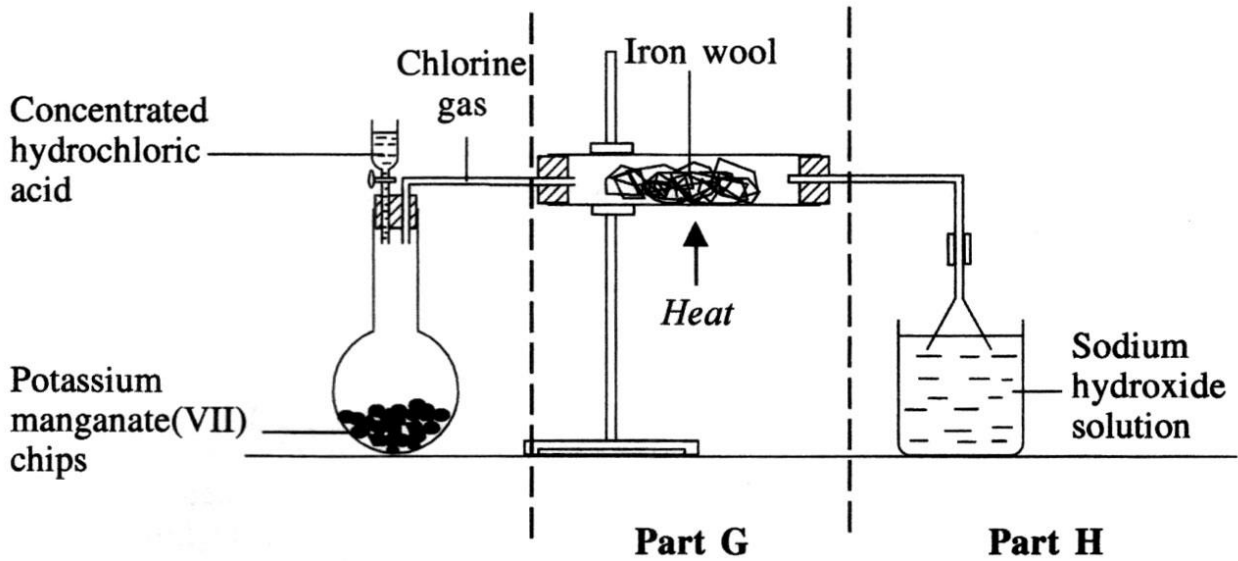
(c) Satu unsur lain dalam Kumpulan 17 adalah pepejal yang berwarna hitam. Ramalkan kereaktifan unsur itu dalam tindak balasnya dengan natrium hidroksida berbanding dengan unsur dalam Rajah 8.2.

Another element in Group 17 is a black coloured solid.

Predict the reactivity of this element in its reaction with sodium hydroxide compared to that of that element in diagram 8.2. [1M]

(d) Rajah 8.3 menunjukkan susunan radas bagi satu eksperimen untuk mengkaji tindak balas satu unsur dari Kumpulan 17 dengan logam ferum.

Diagram 8.3 shows the set up of the apparatus to investigate the reaction of an element from group 17 with iron metal.



(i) Nyatakan dua langkah keselamatan yang perlu diambil semasa menjalankan eksperimen itu

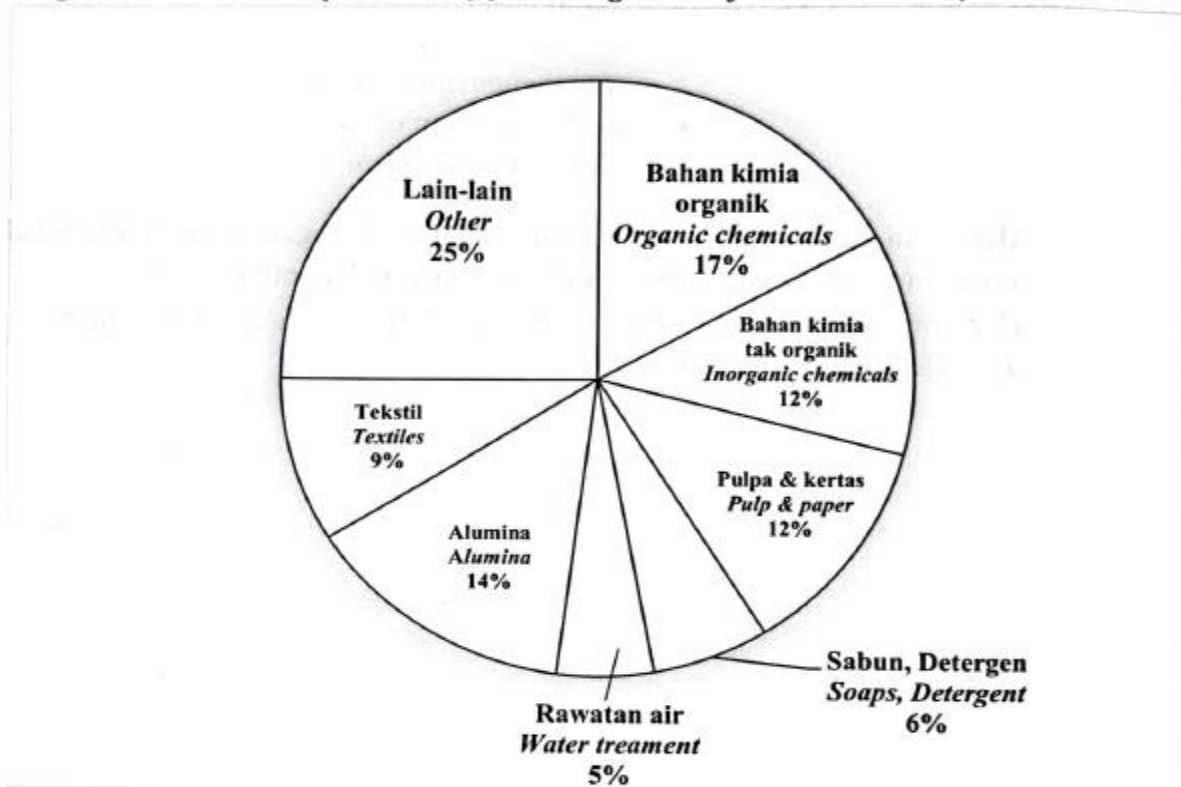
State two precautions that must be taken while carrying out the experiment. [2M]

(ii) Huraikan dan tulis persamaan kimia bagi tindak balas yang berlaku di Bahagian G dan Bahagian H. [6 markah]

*Describe and write the chemical equations for the reactions that occur in **Part G** and **Part H**. [6M]*

[SBP2022-09] (a) Rajah 9.1 menunjukkan carta pai peratus penggunaan klorin dalam kehidupan seharian.

Diagram 9.1 shows the pie chart of percentage uses of chlorine in daily lives.



Rajah/ Diagram 9.1

(i) Nyatakan warna dan keadaan fizik bagi unsur klorin pada suhu bilik.

State the colour and physical state of chlorine element at room temperature.

[2 markah/ marks]

(ii) Berdasarkan Rajah 9.1, 5 % klorin digunakan dalam rawatan air untuk membasmi bakteria.

Apabila klorin bertindak balas dengan air, larutan tidak berwarna akan terhasil.

Nyatakan pemerhatian apabila kertas litmus biru dicelupkan ke dalam larutan itu.

Berikan sebab bagi jawapan anda. Tulis persamaan kimia bagi tindak balas.

Based on Diagram 9.1, 5 % of chlorine is used in water treatment to disinfect bacteria.

When chlorine reacts with water, colourless solution is produced. State the observation when a blue litmus paper is dipped into the solution. Give reason for your answer. Write a chemical equation of the reaction.

[4 markah/ marks]

Bab 5

[SPM2021-04] Rajah 3 menunjukkan perwakilan piawai bagi atom natrium dan atom klorin.

Diagram 3 shows the standard representation for sodium atom and chlorine atom.

23	Na		35	Cl
11			17	

(a) Tulis formula kimia bagi molekul klorin. [1M]
 Write a chemical formula for chlorine molecule.

(b) Natrium bertindak balas dengan klorin membentuk sebatian Q.
 Sodium reacts with chlorine to form compound Q.

(i) Nyatakan jenis ikatan bagi sebatian Q. [1M]
 State the type of bond in compound Q.

(ii) Nyatakan bagaimana ikatan di 4(b)(i) terbentuk.
 State how is the bond in 4(b)(i) formed.

..... [1M]

(iii) Tulis persamaan kimia bagi pembentukan sebatian Q.
 Write the chemical equation for the formation of compound Q.

..... [2M]

(iv) 2.3 g natrium bertindak balas dengan klorin berlebihan. Hitung jisim bagi sebatian Q yang terhasil.
 2.3 g of sodium reacts with excess chlorine. Calculate the mass of compound Q produced.

[3M]

(ii) Unsur Y bertindak balas dengan 120 cm³ gas oksigen untuk membentuk sebatian T. Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu dan hitung jisim sebatian T yang terbentuk.

[Jisim atom relatif: O = 16 , Y = 24 ; 1 mol sebarang gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik] [6 markah]

Element Y reacts with 120 cm³ of oxygen gas to form compound T. Write the chemical equation for the reaction and calculate the mass of compound T formed.

[Relative atomic mass: O = 16 , Y = 24 ; 1 mol of any gas occupies 24 dm³ at room conditions] [6 marks]

.....

(b) Maklumat berikut adalah mengenai ikatan hidrogen dan ikatan datif.

The following information is about hydrogen bond and dative bond.

- Isi padu air akan bertambah apabila air berubah daripada keadaan cecair kepada pepejal kerana mengandungi ikatan hidrogen.

Volume of water increases when water changes from liquid to solid due to the presence of hydrogen bond.

- Ion hidrogen daripada asid berpadu dengan molekul air untuk membentuk ion hidroksonium melalui ikatan datif.

Hydrogen ion from the acid combines with water molecule to form hydroxonium ion via dative bond.

Berdasarkan pernyataan itu, / *Based on the statement,*

(i) apakah yang dimaksudkan dengan ikatan hidrogen dan ikatan datif?

what is meant by hydrogen bond and dative bond

.....

.....

.....

(ii) lukis dan label/ *draw and label*

- ikatan hidrogen antara molekul air, H₂O
hydrogen bond between water molecule, H₂O

- struktur Lewis untuk menunjukkan ikatan datif dalam ion hidroksonium, H₃O⁺.
Lewis structure to show dative bond in hydroxonium ion. H₃O⁺.

[4M]

Bab/Chapter 5

- Ikatan kimia terbentuk apabila berlakunya pemindahan elektron atau perkongsian elektron.

Chemical bonds are formed when electron transfer or electron sharing takes place.

- Ikatan hidrogen ialah daya tarikan antara atom hidrogen, H yang mempunyai ikatan dengan atom yang tinggi keelektronegatifan, iaitu nitrogen, N, oksigen, O atau fluorin, F dengan atom nitrogen, N, oksigen, O atau fluorin, F di dalam molekul lain.

Hydrogen bonds are attraction forces between hydrogen atom, H that has bonded with an atom of high electronegativity, such as nitrogen, N, oxygen, O or fluorine, F with nitrogen, N, oxygen, O or fluorine, F in another molecule.

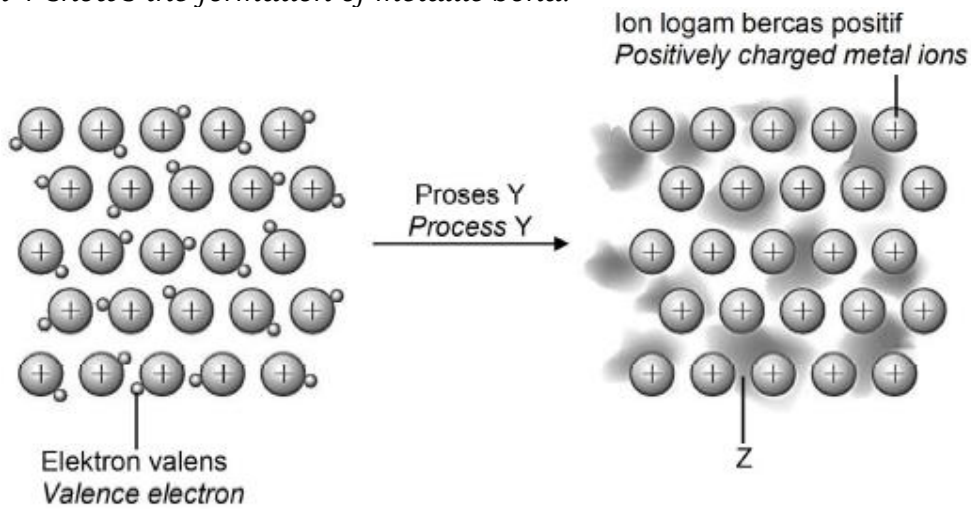
- Ikatan datif atau ikatan koordinat merupakan sejenis ikatan kovalen yang mana pasangan elektron yang dikongsi berasal daripada satu atom sahaja.

Dative bond or coordinate bond is a type of covalent bond where the electron pair that is shared comes from one atom only.

- Elektron dinyahsetempatkan bermaksud elektron yang bebas bergerak dan tidak dimiliki oleh mana-mana atom atau ion.

Delocalised electron means electron that moves freely and is not owned by any atom nor ion.

[2023-Kelantan-05] Rajah 4 menunjukkan pembentukan ikatan logam.
Diagram 4 shows the formation of metallic bond.



(a) Namakan proses Y. / Name the process Y

..... [1M]

(b) Apakah yang diwakili oleh Z? / What is represent by Z?

..... [1M]

(c) Jadual 3 menunjukkan keputusan kekonduksian elektrik bagi bahan, P, Q dan R.

Table 3 shows the result of the electrical conductivity of substances P, Q and R.

Bahan Substance	Kekonduksian elektrik/ <i>Electric conductivity</i>	
	Pepejal/ <i>Solid</i>	Leburan/ <i>Molten</i>
P	Boleh/ <i>Can</i>	Boleh/ <i>Can</i>
Q	Tidak boleh/ <i>Cannot</i>	Boleh/ <i>Can</i>
R	Tidak boleh/ <i>Cannot</i>	Tidak boleh/ <i>Cannot</i>

(i) Cadangkan bahan P, Q dan R. / Suggest substances P, Q and R

P :

Q :

R : [3M]

(ii) Bahan P digunakan secara meluas dalam sistem pendawaian di rumah.
Jelaskan bagaimana bahan P boleh mengkonduksikan elektrik.

Substance P are widely used in the wiring system in homes.

Explain how the substance P can conduct electricity.

.....

.....

.....[3M]

[2023-Kedah-06] Jadual 6 menunjukkan nombor proton bagi empat unsur yang diwakili sebagai simbol P, Q, R dan S.

Table 6 shows the proton number of four elements represented as symbols P, Q, R and S.

Unsur / Element	Nombor proton / Proton number
P	17
Q	12
R	8
S	3

(a)(i) Takrifkan ikatan logam. / Define metallic bond.

..... [1M]

(ii) Antara P, Q, R dan S, unsur yang manakah boleh membentuk ikatan logam?
Among P, Q, R and S, which element can form metallic bond?

..... [1M]

(iii) Terangkan bagaimana ikatan logam terbentuk bagi unsur yang dinyatakan di (a)(ii).

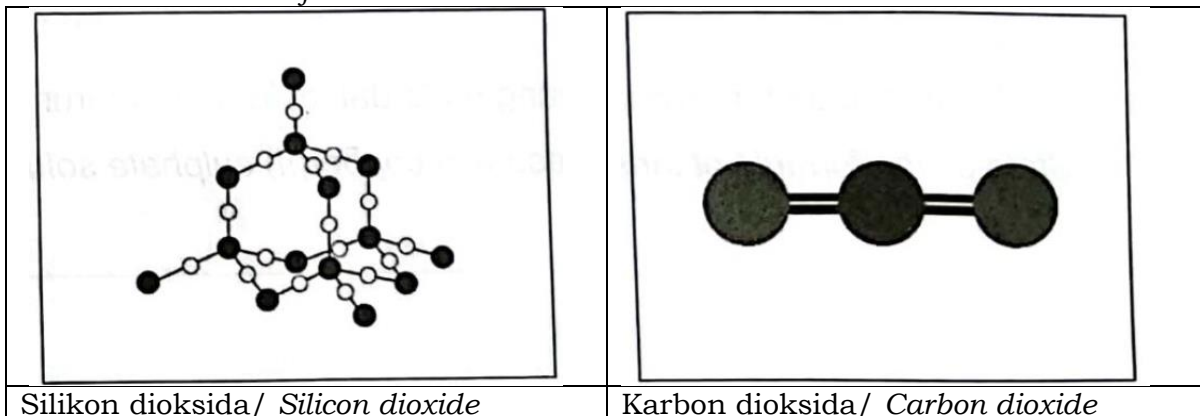
Explain how metallic bond is formed for the element mentioned in (a)(ii).

.....

 [2M]

(c) Rajah 6 menunjukkan struktur molekul gergasi bagi silikon dioksida dan struktur molekul ringkas bagi karbon dioksida.

Diagram 6 shows the giant molecular structure of silicone dioxide and simple molecule structure of carbon dioxide.



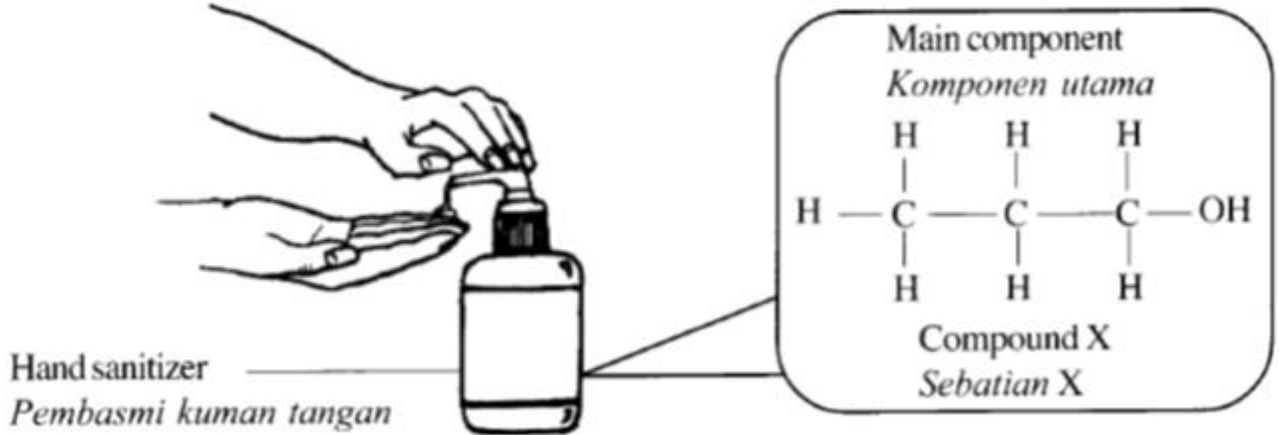
Bandingkan takat lebur dan takat didih bagi kedua struktur tersebut. Terangkan.
Compare the melting point and the boiling point of the two structures. Explain.

.....

 [3M]

[SPM2016-04] Rajah 4.1 menunjukkan sebotol pembasmi kuman tangan. Sebatian X merupakan komponen utama yang terdapat dalam pembasmi kuman tangan itu.

Diagram 4.1 shows a bottle of hand sanitizer. Compound X is the main component found in the hand sanitizer.



(a) Nyatakan jenis ikatan dalam sebatian X.[1M]
State the type of bond in compound X.

(b)(i) Adakah sebatian X dapat mengkonduksikan arus elektrik?
Is compound X able to conduct electricity?

.....[1M]

(ii) Terangkan jawapan anda di 4(b)(i). / Explain your answer in 4(b)(i).

.....

.....

.....[2M]

(c) Sebatian X dikenali sebagai bahan api bersih. Pembakaran sebatian X menghasilkan nyalaan biru tanpa jelaga. Tulis persamaan kimia bagi pembakaran sebatian X.

Compound X is known as a clean fuel. The combustion of compound X produces blue flame without soot. Write a chemical equation for the combustion of compound X.

.....[2M]

(d) Sebatian X juga digunakan sebagai bahan utama dalam penghasilan aseton. Rajah 4.2 menunjuk, seorang wanita sedang menanggalkan varnis kuku.

Compound X is also used as a main substance in the production of acetone. Diagram 4.2 shows a woman is removing her nail varnish.



Berdasarkan Rajah 4.2,/ *Based on Diagram 4.2,*

(i) terangkan mengapa aseton sesuai digunakan untuk menanggalkan varnis kuku.
explain why acetone is suitable to be used to remove the nail varnish.

.....
.....[2M]

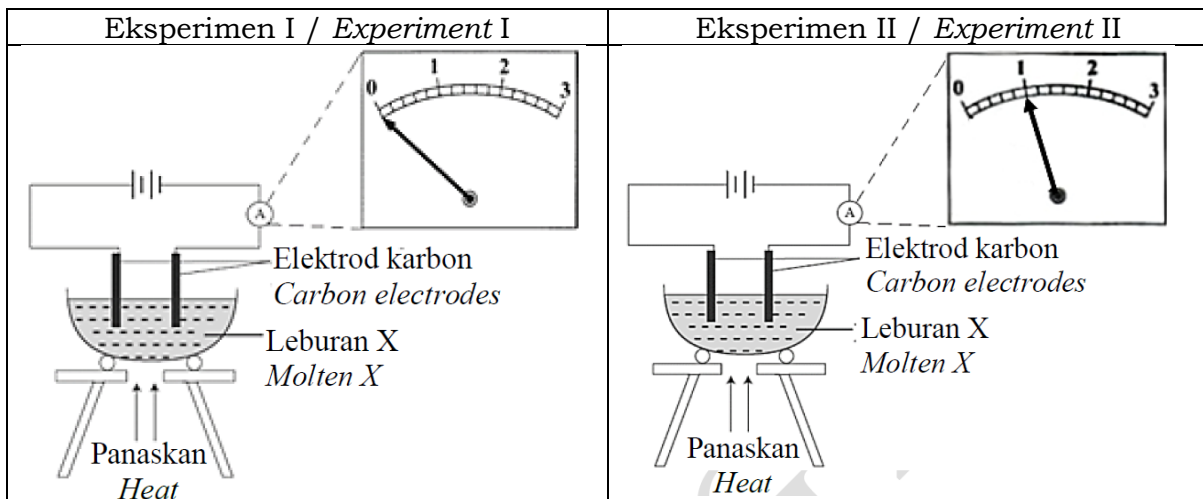
(ii) bolehkah air menggantikan aseton untuk menanggalkan varnis kuku? Berikan alasan anda.

can water replace acetone to remove the nail varnish? Give your reason.

.....
.....[2M]

[2023-JUJ-Set01-06] 6. Rajah 6.1 menunjukkan pemerhatian bagi eksperimen untuk mengkaji kekonduksian elektrik sebatian X dan sebatian Y dalam keadaan leburan.

Diagram 6.1 shows the observations for the experiment to study the electrical conductivity of compound X and compound Y in molten state.

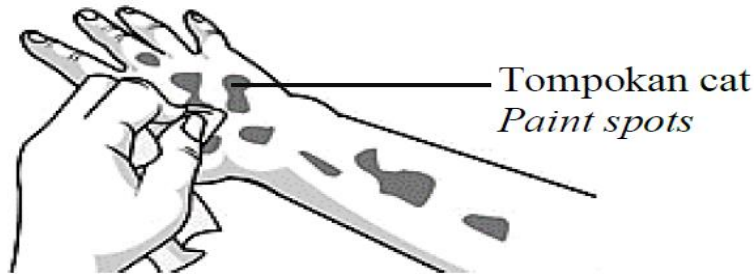


(a) (i) Nyatakan jenis sebatian bagi leburan X. [1M]
State the type of compound for molten X.

(ii) Terangkan perbezaan pemerhatian bagi Eksperimen I dan Eksperimen II.
Explain the difference in observation of Experiment I and Experiment II.

.....
.....
.....
.....
.....[4M]

(b)

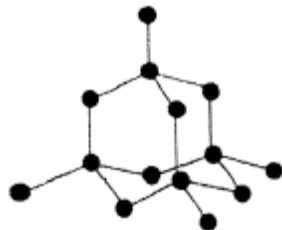


Tangan Suraj terkena cat semasa membantu bapanya mengecat rumah. Rajah 6.2 menunjukkan Suraj cuba mencuci tangannya menggunakan air tetapi tidak berjaya. Terangkan mengapa air tidak boleh menanggalkan cat di tangan Suraj. Cadangkan satu bahan yang boleh menggantikan air untuk membersihkan tangan Suraj.

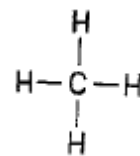
Suraj's hand was smeared with paint while helping his father paint the house. Diagram 6.2 shows Suraj trying to wash his hands with water but cannot remove the paint. Explain why water cannot remove the paint on Suraj's hands. Suggest one substance that can replace water to remove the paint.

.....
.....
.....
.....[3M]

[JohorPPD Tangkak 2022-07] (c) Rajah 7.2 menunjukkan struktur berlian dan struktur metana. Berlian dan metana merupakan sebatian kovalen. *Diagram 7.2 shows the diamond structure and methane structure. Diamond and methane are covalent compounds.*



Berlian/ Diamond



Metana/ Methane

Berdasarkan Rajah 7.2,/ *Based on Diagram 7.2,*

(i) Bandingkan takat lebur dan takat didih bagi berlian dan metana. *Compare the melting point and boiling point of diamonds and methane.*

..... [1M]

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

.....
.....[2M]

(d) Kuprum, Cu merupakan logam yang lazim digunakan dalam pembuatan wayar elektrik.

Copper, Cu is a metal that is commonly used in the manufacturing of electric wires.



Terangkan secara ringkas bagaimana logam ini berupaya mengkonduksikan elektrik.
Explain briefly how this metal can conduct electricity.

.....

[3M]

[2023-Pahang-05-d] (d) Jadual 5 menunjukkan maklumat ikatan yang terdapat dalam bahan R, S dan T.

Table 5 shows the bond information found in substances R, S and T.

Bahan <i>Substances</i>	Maklumat ikatan <i>Bond information</i>	
R		<p>Daya elektrostatik yang kuat antara ion <i>Strong electrostatic force between ions</i></p>
S		<p>Daya elektrostatik kuat antara lautan elektron dan ion-ion logam <i>Strong electrostatic force between sea of electron and metal ions</i></p>
T	<p>Ikatan kovalen antara atom karbon <i>Covalent bond between carbon atoms</i></p> <p>Atom karbon <i>Carbon atoms</i></p>	

Berdasarkan Jadual 5, pilih satu bahan yang boleh mengkonduksikan arus elektrik di dalam keadaan pepejal dan leburan. Terangkan bagaimana bahan ini boleh mengkonduksikan arus elektrik di dalam keadaan pepejal dan leburan.
Based on Table 5, choose one substance that can conduct electricity in the solid and molten states. Explain how this substance can conduct electricity in the solid and molten states.

.....

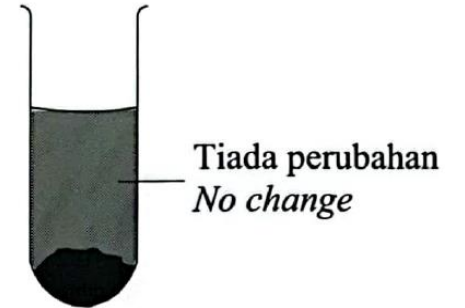


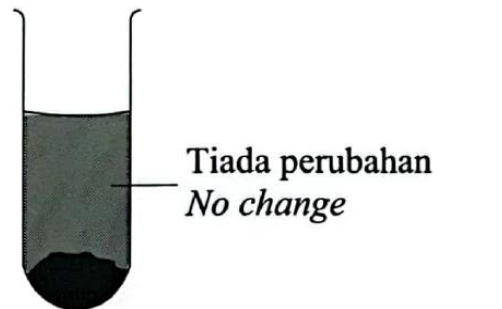
.....

.....

.....[3M]

[2023-SBP-11] (a) Satu sebatian terbentuk melalui ikatan kimia. Jadual II menunjukkan keputusan eksperimen untuk mengkaji sifat bagi sebatian X dan sebatian Y. Pepejal sebatian X dan sebatian Y ditambah ke dalam air dan propanon secara berasingan.

A compound is formed through chemical bond. Table II shows the result of an experiment to investigate the properties of compound X and Y. Solid of compound X and Y are added into water and propanone separately.

Sebatian <i>Compound</i>	Keterlarutan dalam air <i>Solubility in water</i>	Keterlarutan dalam propanon <i>Solubility in propanone</i>
X		
Y		

Jadual/ Table 11

(i) Apakah tujuan pembentukan ikatan kimia?
 Berdasarkan Jadual 11, nyatakan jenis ikatan dalam sebatian X dan sebatian Y.
*What is the purpose of chemical bond formation?
 Based on Table 11, state the type of bond in compound X and Y.*

[3M]

(ii) Cadangkan dua unsur berlainan yang boleh membentuk sebatian X dan sebatian Y. Lukiskan susunan elektron bagi ikatan seperti sebatian X yang dicadangkan. Bagi ikatan seperti Y yang dicadangkan, huraikan pembentukan sebatian itu dan seterusnya tuliskan persamaan kimia yang seimbang.

Suggest two different elements that can form compound X and Y.

Draw the electron arrangement of the bond such as compound X that has been suggested. For the bond such as compound Y that has been suggested, describe the formation of the bond and then write a balanced chemical equation. [11M]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(b) Anda dibekalkan dengan sebatian-sebatian berikut.

You are supplied with the following compounds.

- Serbuk natrium oksida/ *Sodium oxide powder, Na₂O*
- Serbuk glukosa/ *Glucose powder, C₆H₁₂O₆*
- Pepejal asid oksalik/ *Solid oxalic acid, C₂H₂O₄*

Huraikan satu eksperimen untuk mengkaji kekonduksian elektrik dalam keadaan akueus untuk semua bahan yang dibekalkan.

Describe an experiment to investigate the electrical conductivity in aqueous state for all the substances supplied. [6M]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

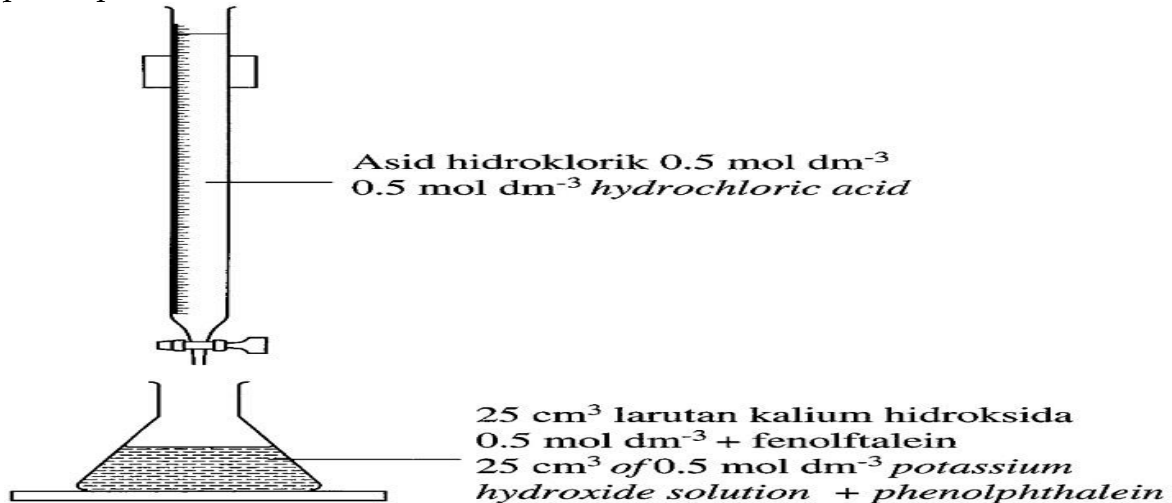
.....

.....

Bab 6

[SPM2021-V1-05] (a) Rajah 4.1 menunjukkan satu susunan radas untuk menentukan **takat akhir** antara asid hidroklorik dan larutan kalium hidroksida dengan menggunakan fenolftalein sebagai penunjuk.

Diagram 4.1 shows an apparatus set up to determine the end point of titration between hydrochloric acid and potassium hydroxide solution by using phenolphthalein as an indicator.



(i) Nyatakan maksud asid/ State the meaning of acid.

.....
..... [1M]

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

..... [2M]

(iii) Hitung isi padu asid yang diperlukan untuk meneutralkan larutan kalium hidroksida.
Calculate the volume of acid needed to neutralise the potassium hydroxide solution.

[2M]

(iv) Eksperimen itu diulangi dengan menggantikan asid hidroklorik dengan Asid P. Didapati isi padu Asid P yang perlu untuk meneutralkan kalium hidroksida ialah separuh daripada isi padu asid hidroklorik yang di gunakan. Kenal pasti Asid P.
The experiment is repeated by replacing hydrochloric acid with Acid P. It was found that the volume of Acid P needed to neutralise potassium hydroxide solution is half of the volume of the hydrochloric acid used.
Identify Acid P.

..... [1M]

(b) Rajah 4.2 menunjukkan susunan radas yang digunakan dalam eksperimen untuk mengkaji sifat keasidan asid oksalik.

Diagram 4.2 shows the apparatus set-up used in experiment to study the acidic properties of oxalic acid.

Eksperimen <i>Experiment</i>	Susunan radas <i>Apparatus set-up</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>
I		Kertas litmus biru bertukar merah <i>Blue litmus paper turns red</i>
II		Tiada perubahan <i>No change</i>

Terangkan perbezaan bagi pemerhatian antara Eksperimen I dengan Eksperimen II.

Explain the difference in the observation between Experiment I and Experiment II.

.....

.....

.....

..... [2M]

Bab/Chapter 6

• 4 Asid yang perlu diketahui

Asid sulfurik, <i>Sulfuric acid</i>	Asid hidroklorik <i>Hydrochloric acid</i>	Asid nitrik <i>Nitric acid</i>	Asid etanoik <i>Ethanoic acid</i>
H ₂ SO ₄	HCl	HNO ₃	CH ₃ COOH
Kuat/ <i>Strong</i>	Kuat/ <i>Strong</i>	Kuat/ <i>Strong</i>	Lemah/ <i>Weak</i>
Diprotik	Monoprotik	Monoprotik	Monoprotik

Asid kuat – akhiran RIK <i>Strong acid – ending RIC</i>	Asid lemak - OIK <i>Weak acid – OIC</i>
--	--

- Asid ialah bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen, H^+ .

Acid is chemical substances ionise in water to produce hydrogen ions, H^+ .

- Asid kuat merupakan asid yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidrogen, H^+ yang tinggi.

A strong acid is an acid that ionises completely in water to produce a high concentration of hydrogen ions, H^+ .

- Asid lemah merupakan asid yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidrogen, H^+ yang rendah.

A weak acid is an acid that ionises partially in water to produce low concentration of hydrogen ions, H^+ .

- Bes ialah bahan yang bertindak balas dengan asid untuk menghasilkan garam dan air sahaja.

Base is a substance that reacts with acids to produce salt and water only.

- Alkali ialah Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida, OH^- .

Alkali is chemical substances that ionise in water to produce hydroxide ions, OH^- .

- Alkali kuat ialah alkali yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida, OH^- yang tinggi.

A strong alkali is an alkali that ionises completely in water to produce a high concentration of hydroxide ions, OH^- .

- Alkali lemah ialah alkali yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida, OH^- yang rendah.

A weak alkali is an alkali that ionises partially in water to produce a low concentration of hydroxide ions, OH^- .

- Kebesan asid merujuk kepada bilangan ion hidrogen, H^+ yang boleh dihasilkan oleh satu molekul asid yang mengion di dalam air.

Basicity of acids refers to the number of hydrogen ions, H^+ that can be produced by an acid molecule that ionises in water.

- Kepekatan sesuatu larutan ialah satu ukuran yang menunjukkan kuantiti zat terlarut dalam seunit isi padu larutan, biasanya dalam 1 dm^3 larutan.

Concentration of a solution is a measurement that shows the quantity of solute dissolved in a unit volume of solution, normally in 1 dm^3 solution.

- Larutan piawai ialah larutan yang kepekatannya diketahui dengan tepat.

Standard solution is a solution with known concentration.

Pengiraan/ Calculation

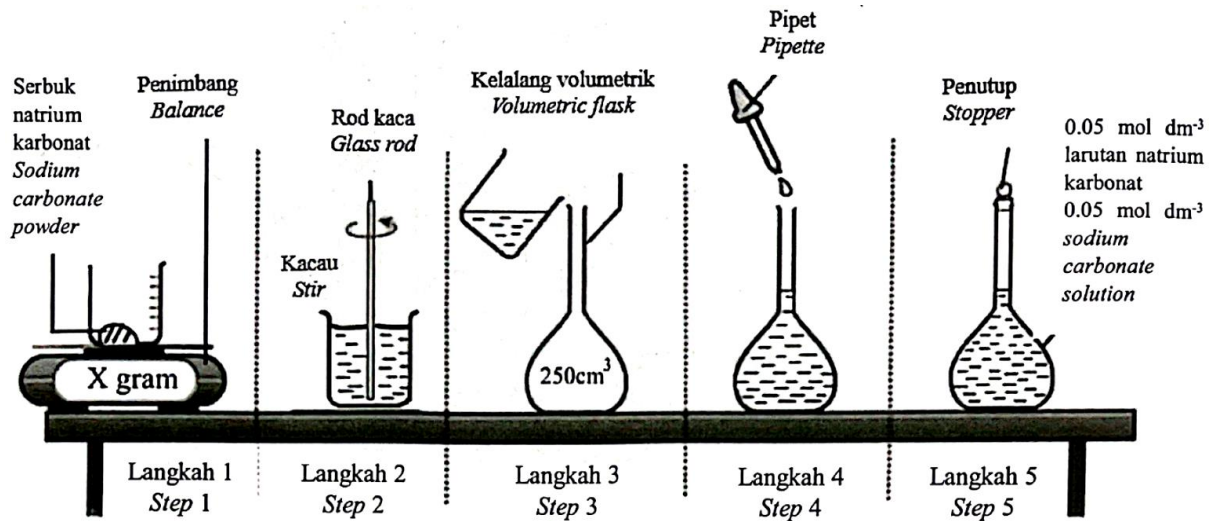
$pH = -\log [H^+]$	$pH = 14 - pOH$	$pOH = -\log [OH^-]$
--------------------	-----------------	----------------------

Mol = MV/1000 ditukarkan kepada jisim = MV/1000 X Jisim molar

Pencairan/ *dilution* : $M_1V_1 = M_2V_2$

Peneutralan/ *neutralisation* : $MaVa/a = MbVb/b$

[2023-Negeri Sembilan-03] Rajah 3 menunjukkan langkah-langkah yang diambil bagi menyediakan satu larutan piawai natrium karbonat.
 Diagram 3 shows the steps taken for preparing a standard solution of sodium carbonate.



(a) Apakah maksud larutan piawai? / What is the meaning of standard solution?

..... [1M]
 • Larutan piawai ialah larutan yang kepekatannya diketahui dengan tepat.
 Standard solution is a solution with known concentration.

(b) Berikan satu sebab mengapakah kaedah ini tidak sesuai digunakan bagi menyediakan larutan piawai natrium hidroksida.
 Give one reason on why is this method not suitable to prepare standard solution of sodium hydroxide.

..... [1M]
 • Natrium hidroksida, NaOH bersifat higroskopik (kebolehan menyerap air atau lembapan di dalam udara) dan juga menyerap gas karbon dioksida di dalam udara untuk membentuk natrium karbonat, Na₂CO₃.
 Sodium hydroxide, NaOH is hygroscopic (absorbs water or moisture in the air) and also absorbs carbon dioxide gas, CO₂ in the air to form sodium carbonate, Na₂CO₃.

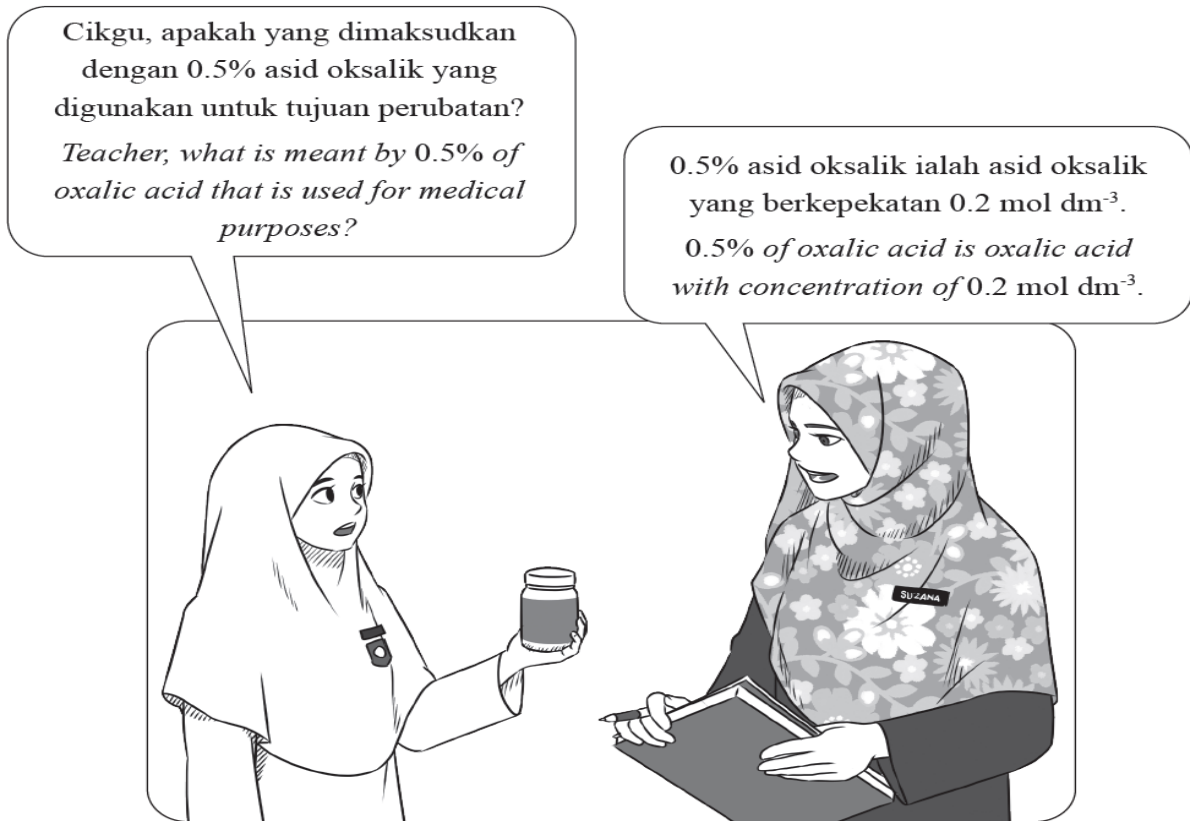
(c) Hitungkan nilai X dalam gram bagi serbuk natrium karbonat yang digunakan bagi menyediakan larutan piawai tersebut.
 Calculate the value of X in gram for sodium carbonate powder used to prepare the standard solution. [JAR/ RAM: C=12; O=16; Na=23]

(d) Tuliskan persamaan kimia seimbang jika pentitratan dilakukan dengan menggunakan larutan natrium karbonat dan asid hidroklorik.
 Write a balanced chemical equation if titration is carried out using sodium carbonate solution and hydrochloric acid.

.....[2M]

[2023-Perak-06] Rajah 7 menunjukkan perbualan antara Puan Suzana, seorang guru kimia dengan muridnya.

Diagram 7 shows the conversation between Puan Suzana, a chemistry teacher and her student.



(a) (i) Apakah istilah yang diberikan kepada larutan yang kepekataannya diketahui dengan tepat?

What is the term given to a solution at which its concentration is precisely known?

..... [1M]

(ii) Asid oksalik boleh bertindak balas dengan ketulan marmar untuk menghasilkan sejenis gas tidak berwarna. Namakan gas tersebut.

Oxalic acid can react with marble chips to produce a colourless gas. Name the gas produced.

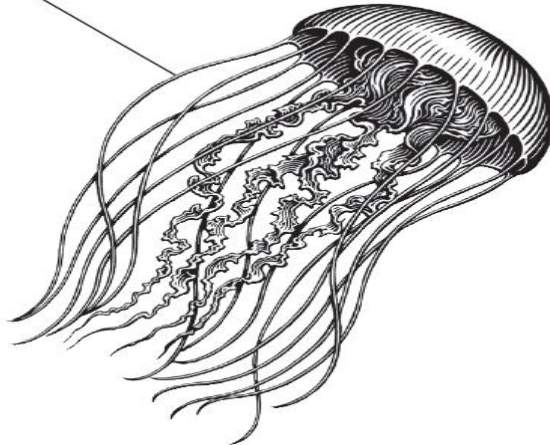
..... [1M]

(iii) Sarah ingin menyediakan 250 cm³ asid oksalik 0.1 mol dm⁻³ daripada 0.5% asid oksalik. Hitung isi padu asid oksalik 0.5% yang diperlukan untuk menyediakan larutan yang diinginkan.

Sarah wants to prepare 250 cm³ 0.1 mol dm⁻³ oxalic acid from the 0.5% oxalic acid. Calculate the volume of 0.5% oxalic acid needed to prepare the required solution.

[2M]

(b) Rajah 8 menunjukkan seekor obor-obor. / *Diagram 8 shows a jellyfish*
Sesungut yang mempunyai sengatan bersifat alkali
The stinging tentacles are alkaline



Rajah 8/ Diagram 8

Kaki Raju telah disengat oleh obor-obor. Cadangkan satu bahan yang boleh disapu pada kakinya untuk mengurangkan rasa sakit tanpa menyebabkan kecederaan seterusnya. Nyatakan sebab bagi cadangan anda.

Raju's leg is stung by a jellyfish. Suggest one substance that can be applied to the skin to relieve the pain without causing further injury. Give a reason for your suggestion.

.....
.....
.....[2M]

(c) Jadual 3 menunjukkan nilai pH bagi dua jenis asid yang mempunyai kepekatan yang sama.

Table 3 shows pH values for two acids that have the same concentration.

Asid/ Acid	Formula kimia/ Chemical formula	Nilai pH/ pH value
P	HX	4.0
Q	HZ	2.0

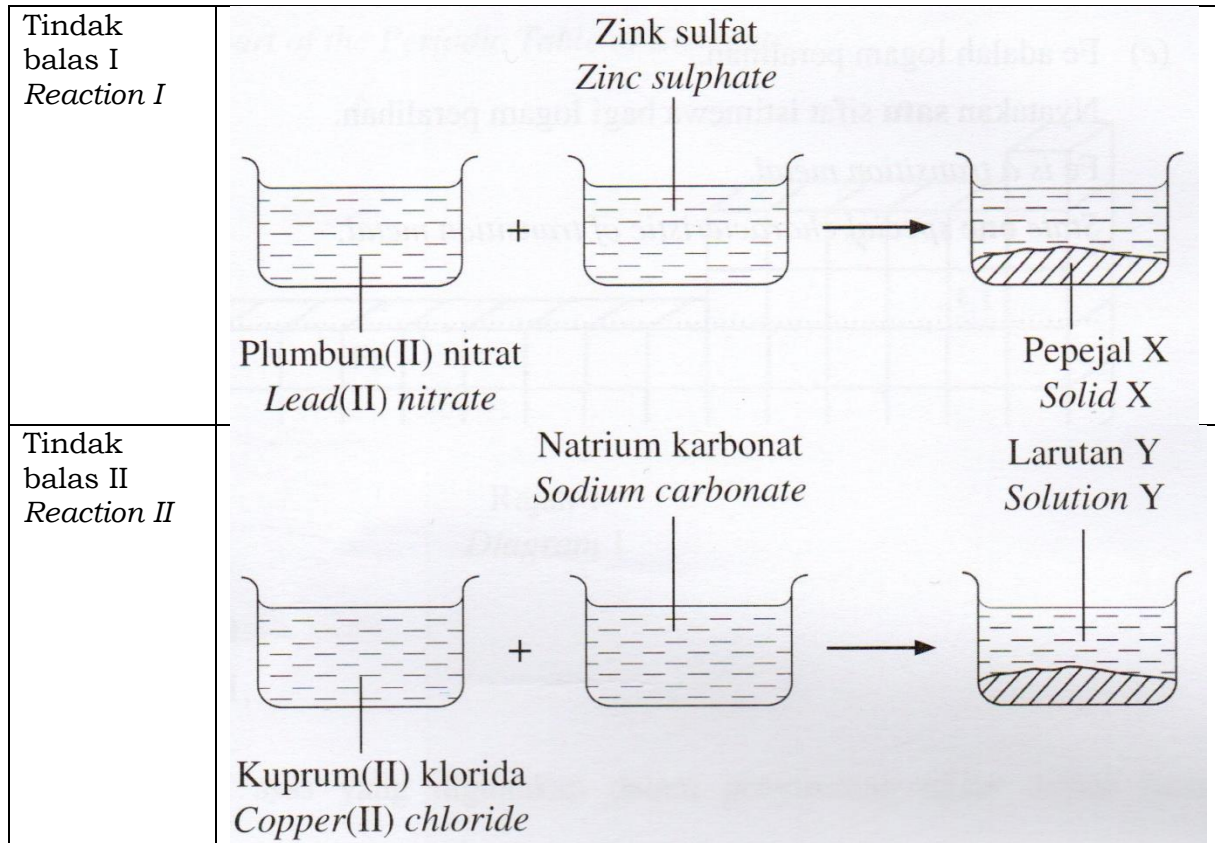
Jadual 3/ Table 3

Terangkan perbezaan nilai pH asid. / *Explain the difference in pH values of acids.*

.....
.....
.....
.....[3M]

Bab 6 – garam

[SPM22-02] Rajah 2 menunjukkan maklumat berkaitan Tindak balas I dan Tindak balas II. Kedua-dua tindak balas menggunakan dua jenis garam terlarutkan untuk menghasilkan sejenis garam tak terlarutkan.
 Diagram 2 shows information related to Reaction I and Reaction II. Both reactions use two types of soluble salts to form a type of insoluble salt.



(a) Nyatakan nama tindak balas bagi menyediakan garam tak terlarutkan itu.
 State the name of reaction to prepare the insoluble salt.

..... [1M]

(b) Tulis formula bagi kation dan anion dalam plumbum(II) nitrat, $Pb(NO_3)_2$.
 Write the formula of the cation and anion in lead(II) nitrate, $Pb(NO_3)_2$.

Kation/ Cation : Anion/ Anion : [2M]

(c) Berdasarkan Rajah 2, kenal pasti;/ Based on Diagram 2, identify;

(i) Pepejal/ Solid X :

(ii) Larutan/ Solution Y :

[SPM2020-06] (a) Seorang pelajar menjalankan eksperimen untuk membina persamaan ion bagi pembentukan mendakan plumbum(II) kromat(VI), menggunakan kaedah perubahan berterusan.

A student carries out an experiment to construct ionic equation for the formation of lead(II) chromate(VI) precipitate, using continuous variation method.

Jadual 1 menunjukkan tinggi mendakan yang terbentuk dalam setiap tabung uji. *Table 1 shows the height of precipitate formed in each test tubes.*

Tabung uji/ Test tube	1	2	3	4	5	6	7
Isi padu larutan plumbum(II) nitrat 1.0 mol dm ⁻³ (cm ³) <i>Volume of 1.0 mol dm⁻³ lead(II) nitrate solution (cm³)</i>	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Isi padu larutan kalium kromat(VI) 1.0 mol dm ⁻³ (cm ³) <i>Volume of 1.0 mol dm⁻³ potassium chromate(VI) solution (cm³)</i>	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0
Tinggi mendakan (cm) <i>Height of precipitate (cm)</i>	0.6	1.2	1.7	2.4	3.0	3.0	3.0

(i) Apakah warna plumbum(II) kromat(VI)? [1M]
What is the colour of lead(II) chromate(VI)?

(ii) Berdasarkan data dalam Jadual 1, plotkan graf tinggi mendakan melawan isi padu larutan kalium kromat(VI).
Based on the data in Table 1, plot a graph of the height of precipitate against volume of potassium chromate(VI) solution.

(iii) Tentukan isi padu larutan kalium kromat(VI) yang bertindak balas lengkap dengan 5 cm³ larutan plumbum(II) nitrat.
Determine the volume of potassium chromate(VI) solution that completely reacts with 5 cm³ lead(II) nitrate solution.

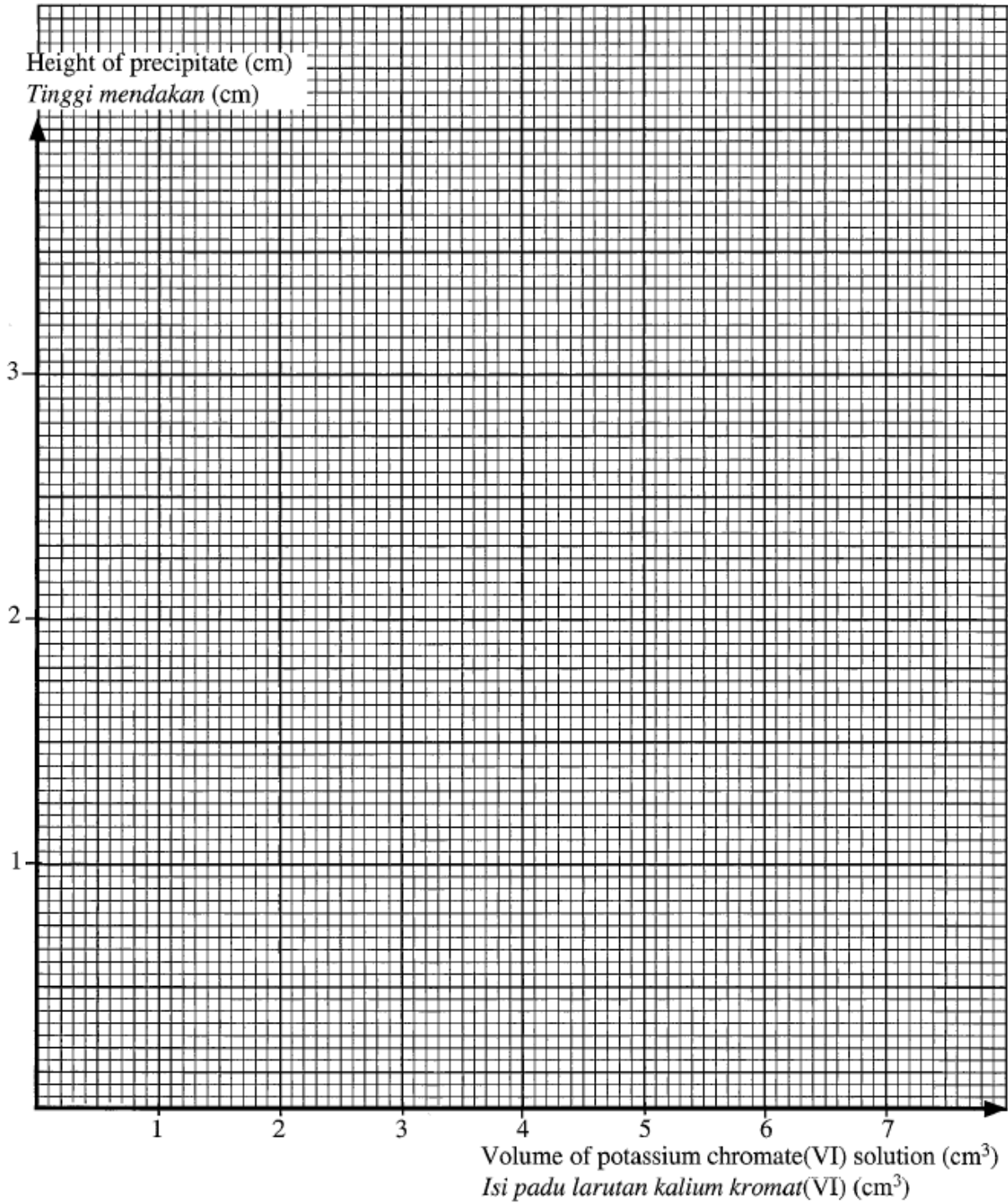
..... [1M]

(iv) Hitung bilangan mol ion kromat(VI) yang bertindak balas dengan 1 mol ion plumbum(II).
Calculate the number of mole of chromate(VI) ion that reacts with 1 mol of lead(II) ion.

[2M]

(v) Berdasarkan jawapan anda di 6(a)(iv); bina persamaan ion bagi pembentukan plumbum(II) kromat(VI).
Based on the answer in 6(a)(iv); construct an ionic equation for the formation of lead(II) chromate(VI).

..... [1M]

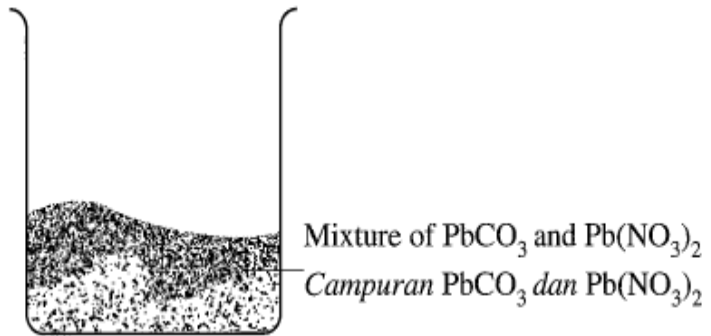


(vi) Beri satu sebab mengapa tinggi mendakan plumbum(II) kromat(VI) adalah sama dalam tabung uji 5, 6 dan 7.
Give a reason why the height of lead(II) chromate(VI) is the same in test tubes 5, 6 and 7.

.....
.....[1M]

(b) Rajah 6 menunjukkan sebuah bikar yang mengandungi campuran dua pepejal garam plumbum yang diberikan kepada pelajar dalam makmal sekolah.

Diagram 6 shows a beaker containing a mixture of two solid lead salts given to students in a school laboratory.

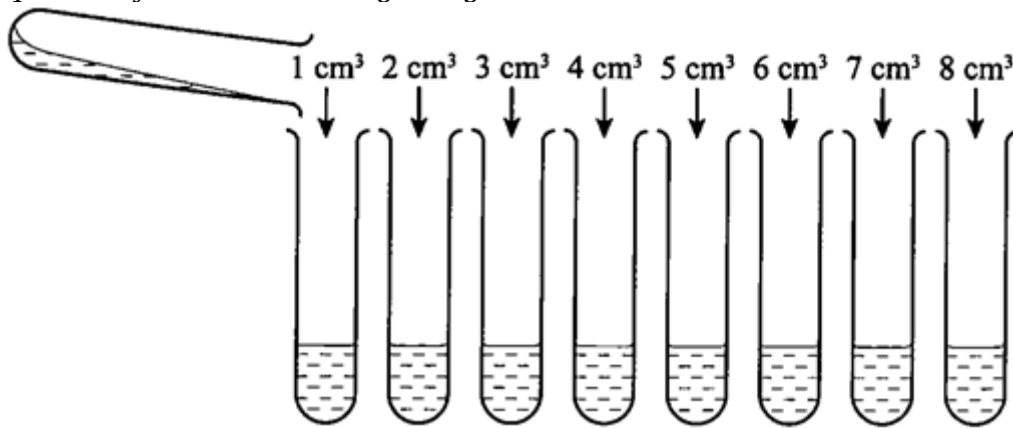


Hurai dengan ringkas bagaimana kedua-dua garam tersebut dapat diasingkan.
Describe briefly how both salts can be separated.

.....

[3M]

[2023-JohorSkudai-05] Rajah 5 di bawah menunjukkan eksperimen yang telah dijalankan oleh Mee Ling di sekolahnya untuk membina persamaan ion garam yang tidak larut dengan menggunakan kaedah perubahan berterusan.
Diagram 5 below is the experiment carried out by Mee Ling in her school to construct ionic equation of insoluble salt by using continuous variation method.



Berdasarkan maklumat di atas./ Based on the information above.

(a) Berikan maksud garam./ Give the meaning of salt.

.....
[1M]

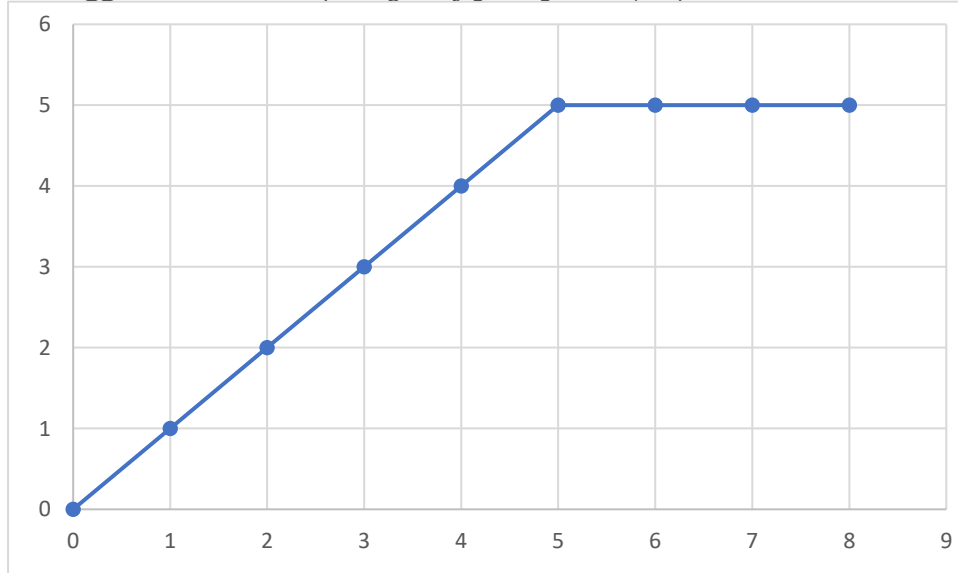
(b) Kirakan bilangan mol 5 cm³ dari 0.5 mol dm⁻³ larutan plumbum(II) nitrat.
Calculate the number of mol 5 cm³ of 0.5 mol dm⁻³ lead (II) nitrate solution.

[1M]

(c) Graf di bawah menunjukkan ketinggian mendakan melawan isipadu larutan kalium iodida yang telah dimasukkan.

Graph below show the height of precipitate against volume of potassium iodide solution that added.

Ketinggian mendakan/ Height of precipitate (cm)



Isipadu larutan kalium iodida/ Volume of potassium iodide solution(cm³)

(i) Apakah isipadu larutan kalium iodide yang diperlukan untuk tindak balas yang lengkap Larutan plumbum(II) nitrat?

What is volume of potassium iodide solution needed for complete reaction with lead(II) nitrate solution?

..... [1M]

(i) Kirakan bilangan mol larutan kalium iodide yang telah bertindak balas dengan 0.5 mol dm⁻³ larutan plumbum(II) nitrat. Kemudian kirakan bilangan mol ion iodide, I⁻ yang bertindak balas lengkap dengan 1 mol ion plumbum, Pb²⁺

Calculate number of mole of potassium iodide that reacted with 0.5 mol dm⁻³ lead(II) nitrate solution. Then calculate number of mole iodide ion, I⁻ that completely reacted with 1 mol lead ion, Pb²⁺

[3M]

(e) State the one similarities and differences of lead(II) Iodide and lead(II) Chloride. Nyatakan satu persamaan dan perbezaan plumbum(II) iodide dan plumbum(II) klorida.

.....

.....[2M]

[2023-Perak-05] (a) Seorang murid menjalankan eksperimen untuk membina persamaan ion bagi pembentukan mendakan plumbum(II) iodida dengan menggunakan kaedah X. Jadual 2 menunjukkan ketinggian mendakan yang terbentuk di dalam setiap tabung uji.

A student carries out an experiment to construct ionic equation for the formation of lead(II) iodide by using method X. Table 2 shows the height of precipitate formed in each test tubes.

Tabung uji/ Test tube	1	2	3	4	5	6	7
Isi padu larutan plumbum(II) nitrat $0.5 \text{ mol dm}^{-3} (\text{cm}^3)$ <i>Volume of 0.5 mol dm^{-3} lead(II) nitrate solution (cm^3)</i>	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Isi padu larutan kalium iodida $1.0 \text{ mol dm}^{-3} (\text{cm}^3)$ <i>Volume of 1.0 mol dm^{-3} potassium iodide solution (cm^3)</i>	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
Tinggi mendakan (cm) <i>Height of precipitate (cm)</i>	1.1	2.2	3.3	4.4	5.5	5.5	5.5

(i) Nyatakan nama kaedah X. / *State the name of method X.*

..... [1M]

(ii) Berdasarkan Jadual 2, tentukan isi padu larutan kalium iodida yang bertindak balas lengkap dengan 5 cm^3 larutan plumbum(II) nitrat.

Based on Table 2, determine the volume of potassium iodide solution that completely reacts with 5 cm^3 lead(II) nitrate solution.

..... [1M]

(iii) Hitung bilangan mol ion iodida yang bertindak balas dengan 1 mol ion plumbum(II).

Calculate the number of mole of iodide ion that reacts with 1 mole of lead(II) ion.

[3M]

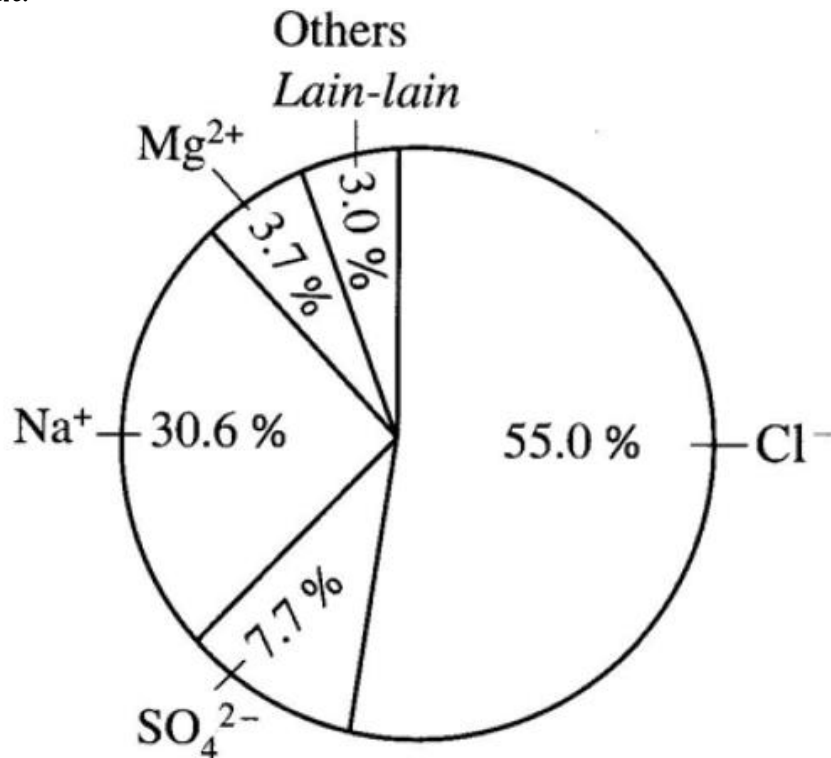
(iv) Berdasarkan jawapan di 5(a)(iii), bina persamaan ion bagi pembentukan plumbum(II) iodida.

Based on the answer in 5(a)(iii), construct an ionic equation for the formation of lead(II) iodide.

..... [1M]

[SPM2019-10] Diagram 8 shows a pie chart which containing the percentages of ions present in sea water.

Rajah 8 menunjukkan satu carta pai yang mengandungi peratus ion yang hadir dalam air laut.



(a) Salt consists of the combination between positive ion and negative ion.
Garam terdiri daripada gabungan ion positif dan ion negatif.

Based on the information in Diagram 8,
Berdasarkan maklumat dalam Rajah 8,

(i) suggest two salts that are present in the sea water other than common salt, NaCl. Describe a chemical test to verify one anion presents in the suggested salt.
cadangkan dua garam yang hadir dalam air laut selain daripada garam biasa, NaCl. Huraikan satu ujian kimia untuk mengesahkan satu anion yang hadir dalam garam yang dicadangkan. [6 markah]

(ii) suggest chemical substances that can be used to produce insoluble magnesium salt and insoluble sulphate salt using precipitation method.

Write the ionic equations involved. [4 marks]

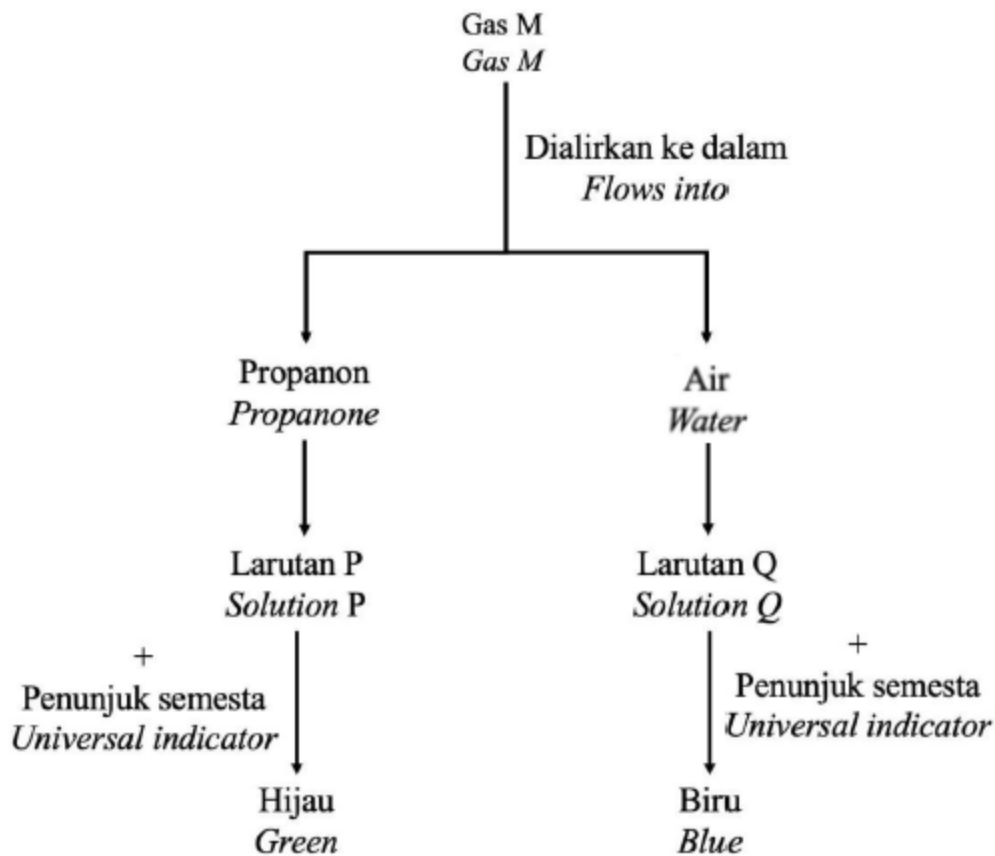
cadangkan bahan kimia yang boleh digunakan untuk menghasilkan garam magnesium tak terlarutkan dan garam sulfat tak terlarutkan menggunakan kaedah pemendakan. Tulis persamaan ion yang terlibat. [4 markah]

(b) Describe an experiment to prepare common salt, NaCl in a school laboratory using suitable acid and alkali. [10 marks]

Huraikan satu eksperimen untuk menyediakan garam biasa, NaCl di makmal sekolah dengan menggunakan asid dan alkali yang sesuai. [10 markah]

[2023-MRSM-11] (a) Rajah 9.1 menunjukkan carta alir untuk mengkaji sifat gas M.

Diagram 9.1 shows a flow chart to investigate the property of gas M.



Berdasarkan Rajah 9.1, terangkan perbezaan pemerhatian bagi larutan P dan larutan Q setelah dimasukkan penunjuk semesta.

Based on Diagram 9.1, explain the difference in the observation in solution P and solution Q after universal indicator was added.

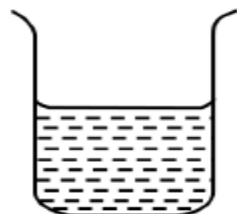
[5 markah]

(b) Rajah 9.2 menunjukkan nilai pH bagi alkali Q dan R.

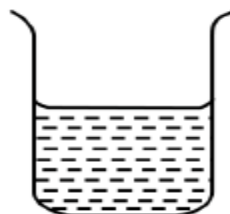
Diagram 9.2 shows the pH value of the alkali Q and R.

Larutan Q 0.1 mol dm^{-3}
 0.1 mol dm^{-3} of Q solution

Larutan R 0.1 mol dm^{-3}
 0.1 mol dm^{-3} of R solution



pH = 10



pH = 13

Cadangkan nama bagi alkali Q dan R. Terangkan perbezaan antara nilai pH bagi kedua-dua alkali.

Suggest the name of Q and R alkali. Explain the difference of the pH value between the two alkalis. [5 markah]

(c) Garam natrium sulfit, Na_2SO_3 ditambahkan ke dalam buah-buahan kering dan minuman sebagai bahan pengawet dalam industri makanan. Pengambilan bahan berkenaan dalam kuantiti yang banyak akan menyebabkan kesan kerengsaan kulit dan asma.

Sodium sulphite, Na_2SO_3 salt is added to dry food and beverages as food preservatives. Excessive intake will cause skin irritation and asthma.

(i) Nyatakan maksud garam. Pada pendapat anda, adakah garam ini boleh digunakan secara meluas dalam industri makanan dan minuman? Wajarkan jawapan anda.

State the meaning of salt. In your opinion, should the salt be used widely in food and beverages industry? Justify your answer. [4 markah]

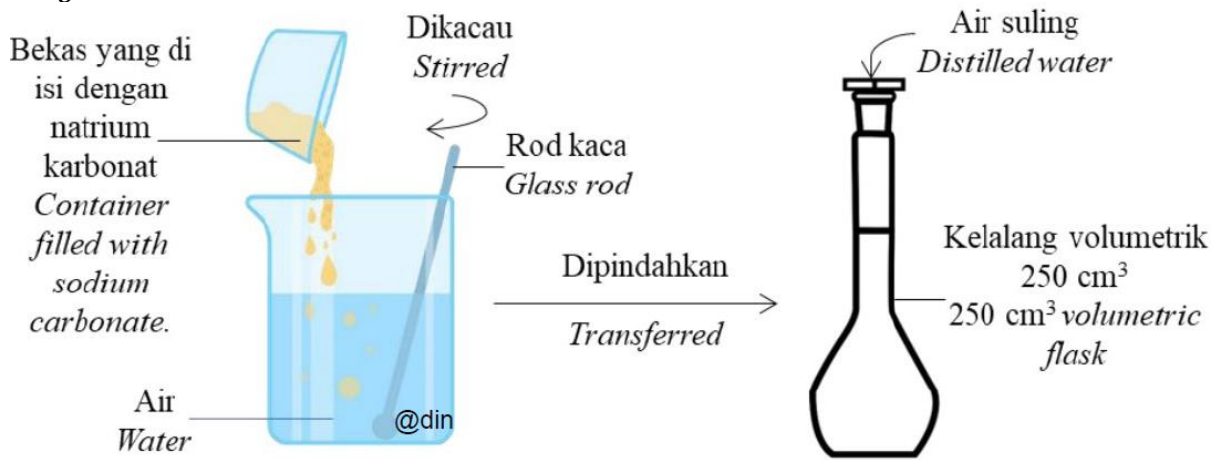
(ii) Pemanasan garam natrium sulfit, Na_2SO_3 dalam medium berasid akan membebaskan sejenis gas yang menukarkan kertas litmus biru lembap kepada merah.

Dengan bantuan gambar rajah berlabel, huraikan kaedah yang boleh digunakan untuk menentukan identiti gas yang terbebas.

The heating of sodium sulphite, Na_2SO_3 in acidic medium will release a gas that change moist blue litmus paper to red .

With an aid of a label diagram, describe a method that can be used to confirm the identity of the gas released.[6 markah]

[2023-Melaka-11] (a) Seorang pelajar menyediakan satu larutan piawai menggunakan natrium karbonat seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 9.1. *A student prepared a standard solution using sodium carbonate as shown in Diagram 9.1*



Setelah natrium karbonat dilarutkan, pelajar itu memindahkan larutan yang terhasil ke dalam kelalang volumetrik. Bekas yang diisi natrium karbonat dan bikar itu dibilas beberapa kali dengan air suling dan dituang ke dalam kelalang volumetrik.

After the sodium carbonate is dissolved, the student transferred the solution into the volumetric flask. The container filled with sodium carbonate and the beaker is rinsed a few times with distilled water and poured into the volumetric flask.

(i) Apakah yang dimaksudkan dengan larutan piawai?

Mengapakah pelajar itu membilas bekas yang diisi dengan natrium karbonat dan bikar itu dengan air suling? Kenal pasti anion yang terdapat dalam larutan piawai yang terhasil.

What is meant by standard solution?

Why did the student rinse the container filled with sodium carbonate and the beaker with distilled water? Identify the anion present in the standard solution formed.

[3 markah/ marks]

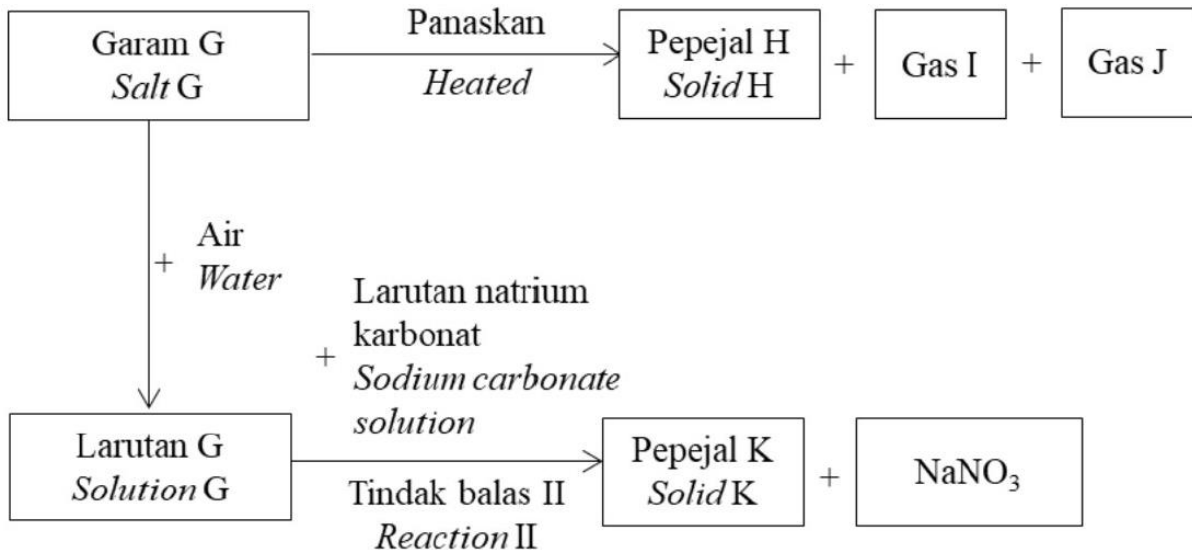
(ii) Berdasarkan Rajah 9.1, hitungkan kepekatan larutan piawai yang disediakan oleh pelajar itu sekiranya 53 g natrium karbonat dilarutkan dan dituang ke dalam kelalang volumetrik itu. [Jisim relatif natrium karbonat = 106]

Based on Diagram 9.1, calculate the concentration of the standard solution prepared by the student if 53 g of sodium carbonate is dissolved and poured into the volumetric flask. [Relative mass of sodium carbonate = 106] [2 markah/ marks]

(iii) Rajah 9.2 menunjukkan satu carta alir bagi tindak balas yang berlaku apabila garam G dipanaskan. Larutan natrium karbonat dalam Rajah 9.1 telah digunakan dalam Tindak balas II untuk menghasilkan pepejal K.

Diagram 9.2 shows a flow chart for the reactions occurred when salt G is heated.

Sodium carbonate solution in Diagram 9.1 is used for Reaction II to produce solid K.



Rajah 9.2 / Diagram 9.2

Pepejal H yang terhasil bertukar daripada perang ke kuning setelah disejukkan, dan gas I yang terbebas berwarna perang. Berdasarkan Rajah 9.2, kenal pasti garam G, pepejal H, gas I, gas J dan pepejal K. Tuliskan persamaan kimia bagi Tindak balas II.

Solid H produced turns from brown to yellow when cooled, and gas I released is brown in colour.

Based on Diagram 9.2 identify salt G, solid H, gas I, gas J, and solid K. Write the chemical equation for Reaction II.

(b) Seorang pelajar telah mendapati natrium karbonat yang digunakannya telah tertumpah dan bercampur dengan X karbonat. Rajah 9.3 menunjukkan campuran yang terhasil.

A student found that the sodium carbonate that he used was spilled and mixed with X carbonate. Diagram 9.3 shows the mixture produced.



Rajah 9.3 / Diagram 9.3

Huraikan kaedah yang boleh diambil oleh pelajar itu untuk mengasingkan kedua-dua garam karbonat itu. Huraikan juga bagaimana pelajar itu dapat mengesahkan kehadiran kation X di dalam garam itu.

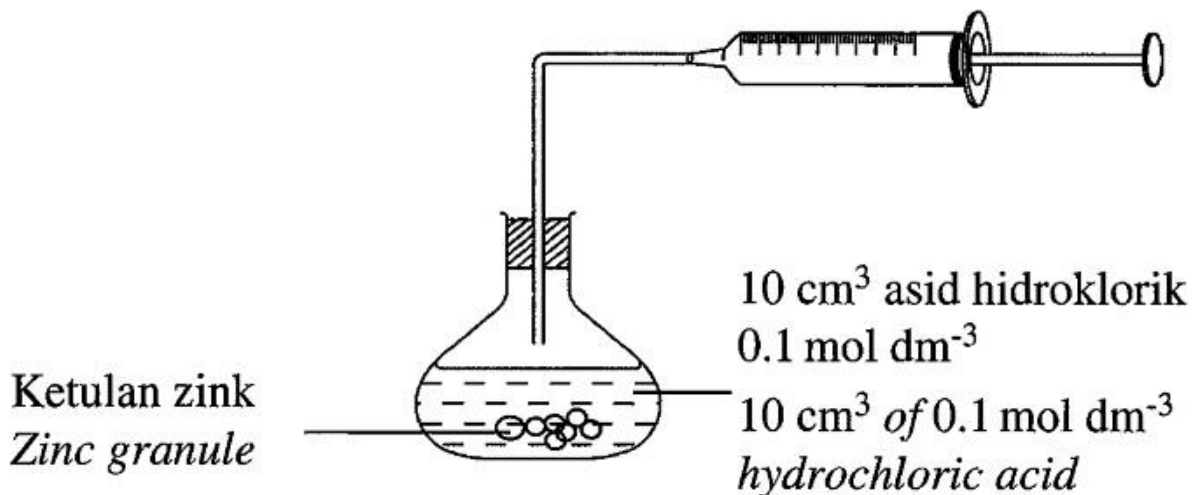
Describe a method that could be taken by the student to separate the two carbonate salts. Describe also, how the student could verify the presence of cation X in the salt.

[8 markah/ marks]

Bab 7

[SPM2021-V1-02] Rajah 1.1 menunjukkan susunan radas bagi satu eksperimen untuk mengkaji kadar tindak balas antara 10 cm^3 asid hidroklorik 0.1 mol dm^{-3} dengan ketulan Zink berlebihan.

Diagram 1.1 shows the apparatus set-up for an experiment to study the rate of reaction between 10 cm^3 of 0.1 mol dm^{-3} hydrochloric acid with excess zinc granules



Jadual 2 menunjukkan isi padu gas yang terkumpul pada setiap sela masa 1 minit apabila 1 cm^3 larutan kuprum(II) sulfat 0.1 mol dm^{-3} ditambah dalam eksperimen ini.

Table 2 show the volume of gas collected at 1 minute intervals when 1 cm^3 of 0.1 mol dm^{-3} copper(II) sulphate solution is added in this experiment.

Masa(min) / Time(min)	0.0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
Isi padu gas (cm^3) / Volume of gas (cm^3)	0.0	11.3	15.8	18.0	18.0	18.0

(a) Apakah fungsi kuprum(II) sulfat dalam eksperimen ini?
What is the function of copper(II) sulphate in this experiment?

..... [1M]

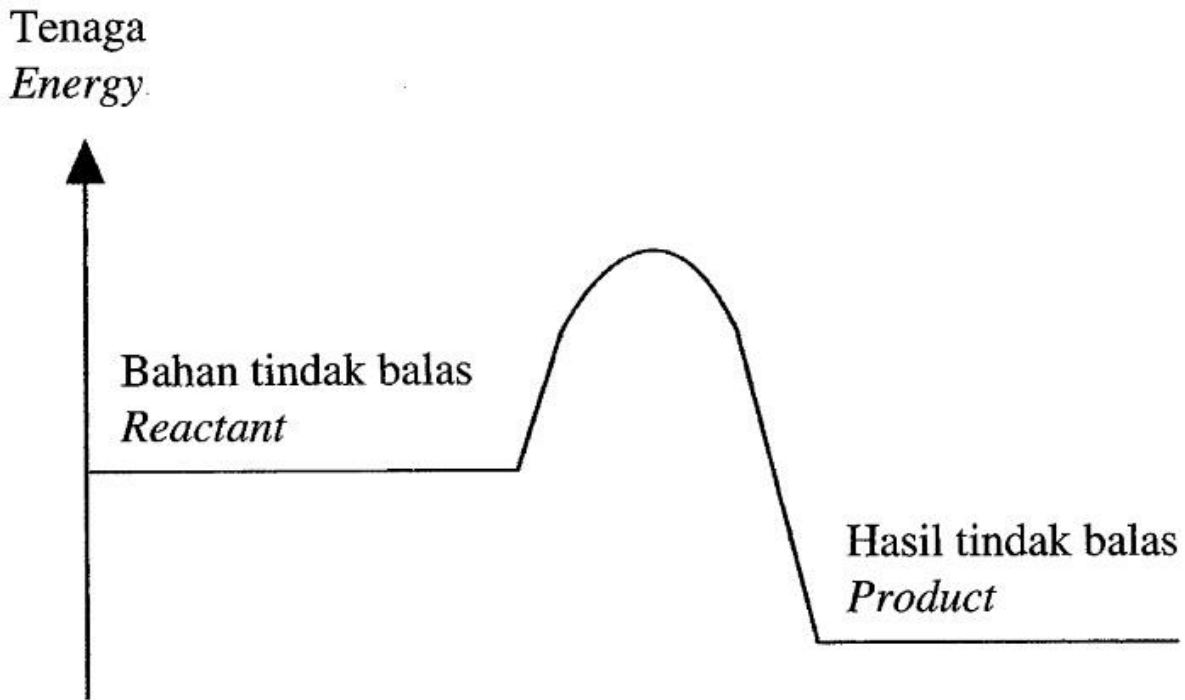
(b) Nyatakan isi padu gas yang terkumpul apabila kepekatan larutan kuprum(II) sulfat 0.1 mol dm^{-3} yang digunakan dalam eksperimen ini digantikan dengan larutan kuprum(II) sulfat 0.5 mol dm^{-3} .

State the volume of gas collected when the concentration of 0.1 mol dm^{-3} copper(II) sulphate solution used in this experiment is replaced by 0.5 mol dm^{-3} copper(II) sulphate solution.

..... [1M]

(c) Rajah 1.2 menunjukkan gambar rajah profil tenaga bagi tindak balas dalam eksperimen ini.

Diagram 1.2 shows the energy profile diagram for the reaction in this experiment.



Menggunakan paksi yang sama dalam Rajah 1.2. Lakarkan lengkung profil tenaga apabila kuprum(II) sulfat tidak ditambah dalam eksperimen itu.

By using the same axis in Diagram 1.2, sketch the curve of energy profile when copper(II) sulphate is not added in the experiment. [1M]

(d) Tindak balas antara zink dengan asid hidroklorik berlaku apabila zarah bahan tindak balas berlanggar antara satu sama lain. Hanya perlanggaran berkesan akan menghasilkan hasil tindak balas.

Reaction between zinc and hydrochloric acid occurred when the particles of reactant collide with each other. Only effective collision will produce products.

Nyatakan dua keadaan yang diperlukan untuk perlanggaran berkesan berlaku.

..... [2M]

[SPM22-08] (a) Jadual 4 menunjukkan maklumat bagi dua set eksperimen yang telah dijalankan untuk menyiasat faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. *Table 4 shows the information of two sets of experiments that were conducted to investigate the factor that affects the rate of reaction.*

Set	Bahan tindak balas <i>Reactant</i>	Suhu (°C) <i>Temperature (°C)</i>
I	Serbuk zink berlebihan + 50 cm ³ asid hidroklorik 0.1 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc powder + 50 cm³ of 0.1 mol dm⁻³ hydrochloric acid</i>	40
II	Serbuk zink berlebihan + 50 cm ³ asid hidroklorik 0.1 mol dm ⁻³ <i>Excess zinc powder + 50 cm³ of 0.1 mol dm⁻³ hydrochloric acid</i>	50

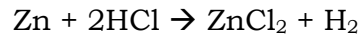
Berdasarkan Jadual 4/ Based on Table 4,

(i) kenal pasti faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas.
identify the factor that affects the rate of reaction.

..... [1M]

(ii) Berikut merupakan persamaan kimia bagi tindak balas dalam eksperimen tersebut.

The following is the chemical equation for the reaction in the experiment.



Hitung isi padu maksimum gas hidrogen yang terhasil dalam Set I pada keadaan bilik. [1 mol sebarang gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik]

Calculate the maximum volume of hydrogen gas produced in Set I at room condition. [1 mol of any gas occupies 24 dm³ at room conditions]

[3M]

(iii) Nyatakan pemerhatian apabila gas hidrogen diuji dengan menggunakan kayu uji bernyala.

State the observation when hydrogen gas is tested using lighted wooden splinter.

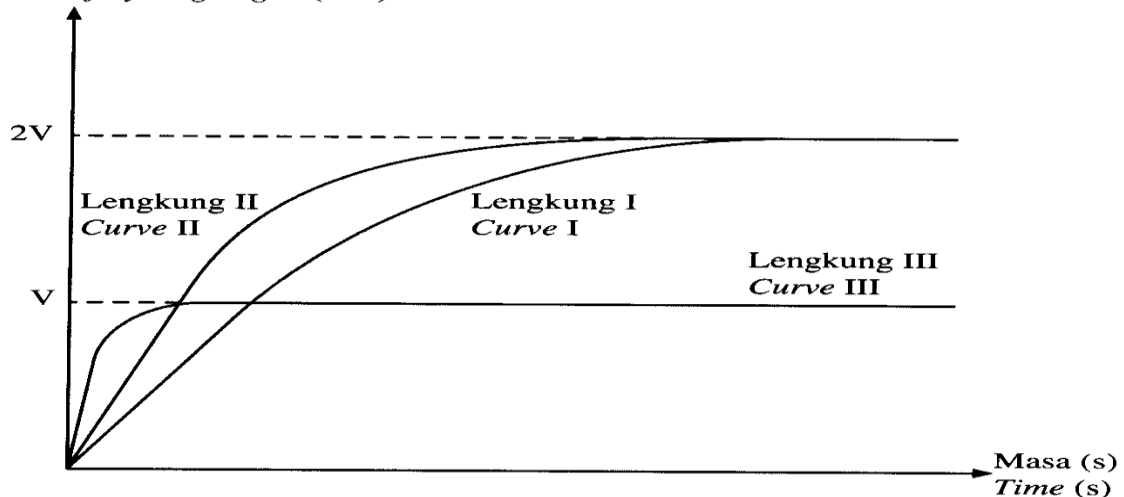
..... [1M]

(b) Berdasarkan maklumat pada Jadual 4, keputusan eksperimen ditunjukkan dalam Rajah 6.1 melalui lengkung I dan lengkung II, manakala lengkung III diperoleh apabila eksperimen diulang.

Based on the information in Table 4. the results of the experiment are shown in Diagram 6.1 through curves I and II, whereas curve III is obtained when the experiment is repeated.

Isi padu gas hidrogen (cm³)

Volume of hydrogen gas (cm³)

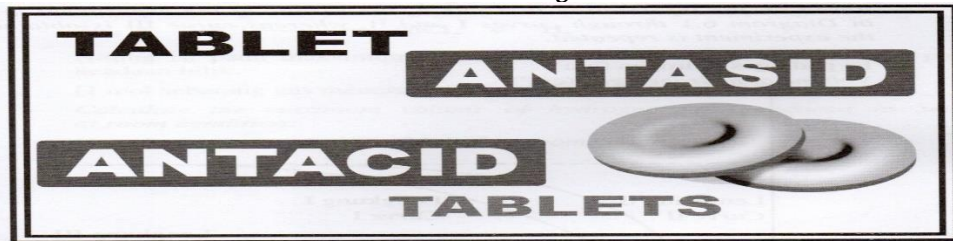


Berdasarkan Rajah 6.1, terangkan bagaimana lengkung III diperoleh tanpa mengubah bahan tindak balas.

Based on Diagram 6.1, explain how curve III is obtained without changing the reactants.

.....
.....
..... [2M]

(c) Rajah 6.2 menunjukkan tablet antasid yang digunakan untuk merawat gastrik. Diagram 6.2 shows antacid tablet used to treat gastric.



Pada pendapat anda, adakah tablet antasid perlu ditelan atau dikunyah? Wajarkan jawapan anda.

In your opinion, should antacid tablets be swallowed or chewed? Justify your answer.

.....
.....
..... [3M]

Bab/Chapter 7

• Kadar tindak balas ialah perubahan kuantiti bahan tindak balas per unit masa atau perubahan kuantiti hasil tindak balas per unit masa.

The rate of reaction is the changes in the quantity of the reactant per unit time or the changes in the quantity of product per unit time.

• Mangkin ialah bahan kimia yang mengubah kadar tindak balas tanpa mengalami sebarang perubahan kimia pada akhir tindak balas.

Catalysts are chemical substances that alter the rate of chemical reactions without undergoing any chemical changes at the end of the reaction.

Apabila **jumlah luas permukaan** bahan tindak balas bertambah,

- jumlah luas permukaan terdedah kepada perlanggaran bertambah
- frekuensi perlanggaran antara zarah-zarah bertambah
- frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah bertambah
- kadar tindak balas bertambah

*When the **total surface area** of the reactant increases,*

- *the total surface area exposed to collision increases*
- *the frequency of collisions between particles increases*
- *the frequency of effective collision increases*
- *the rate of reaction increases*

Apabila **suhu bertambah**,

- tenaga kinetik zarah bahan tindak balas bertambah
- lebih banyak zarah bertenaga untuk mengatasi tenaga pengaktifan
- frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah bertambah
- kadar tindak balas bertambah

When **temperature increases**,

- *the kinetic energy of the reactant particles increases*
- *more particles have energy to overcome the activation energy*
- *the frequency of effective collisions between particles increases*
- *the rate of reaction increases*

Apabila **kepekatan** bahan tindak balas bertambah,

- bilangan zarah per unit isi padu bertambah
- frekuensi perlanggaran antara zarah-zarah bertambah
- frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah bertambah
- kadar tindak balas bertambah

When the **concentration** of the reactant particles increases,

- *the number of particles per unit volume increases*
- *the frequency of collisions between particles increases*
- *the frequency of effective collisions between particles increases*
- *the rate of reaction increases*

Apabila **mangkin** hadir,

- mangkin menyediakan lintasan alternatif dengan merendahkan tenaga pengaktifan
- lebih banyak zarah-zarah bahan tindak balas dapat mencapai tenaga pengaktifan itu
- frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah bertambah
- kadar tindak balas bertambah

In the presence of a **catalyst**,

- *the catalyst provides an alternative pathway by lowering the activation energy*
- *more reactant particles can achieve the activation energy*
- *the frequency of effective collisions between the particles increases*
- *the rate of reaction increases*

Apabila **tekanan** gas bertambah,

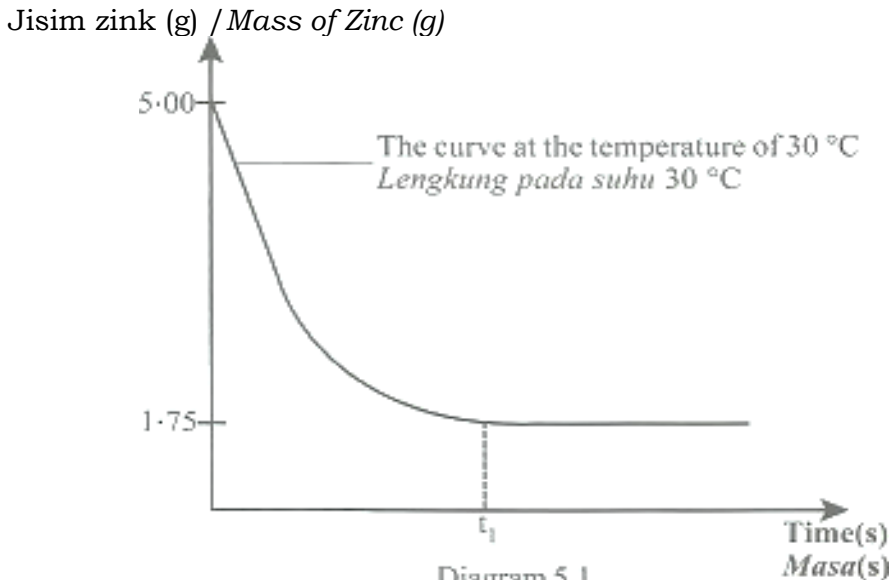
- bilangan zarah gas per unit isi padu bertambah
- frekuensi perlanggaran antara zarah-zarah bertambah
- frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah bertambah
- kadar tindak balas bertambah

When the **pressure** of a gas increases,

- *the number of particles per unit volume increases*
- *the frequency of collisions between particles increases*
- *the frequency of effective collisions between particles increases*
- *the rate of reaction increases*

[SPM2014-06] Rajah 5.1 menunjukkan graf jisim zink melawan masa bagi tindak balas antara zink dan asid hidroklorik. Dalam eksperimen ini, 5.00 g zink ditambahkan kepada 100 cm³ asid hidroklorik 1.0 mol dm⁻³ untuk mengkaji kadar tindak balas pada suhu 30 °C.

Diagram 5.1 shows the graph of the mass of zinc against time for the reaction between zinc and hydrochloric acid. In this experiment, 5.00 g of zinc is added to 100 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ hydrochloric acid to study the rate of reaction at the temperature of 30 °C.



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

.....[2M]

(b) Berdasarkan Rajah 5.1, / Based on Diagram 5.1,

(i) mengapakah lengkung bagi graf kekal mendatar selepas t_1 saat?
Why is the curve in the graph remains constant after t_1 second?

.....[1M]

(ii) tentukan jisim zink yang tidak bertindak balas dalam eksperimen itu.
determine the mass of unreacted zinc in the experiment.

.....[1M]

(c) Dalam eksperimen ini, kadar tindak balas boleh ditentukan dengan mengukur isi padu gas hidrogen yang dihasilkan pada sela masa yang tetap. Lukis rajah susunan radas untuk eksperimen ini.

In this experiment, the rate of reaction can also be determined by measuring the volume of hydrogen gas produced at regular intervals of time. Draw the apparatus set-up for the experiment.

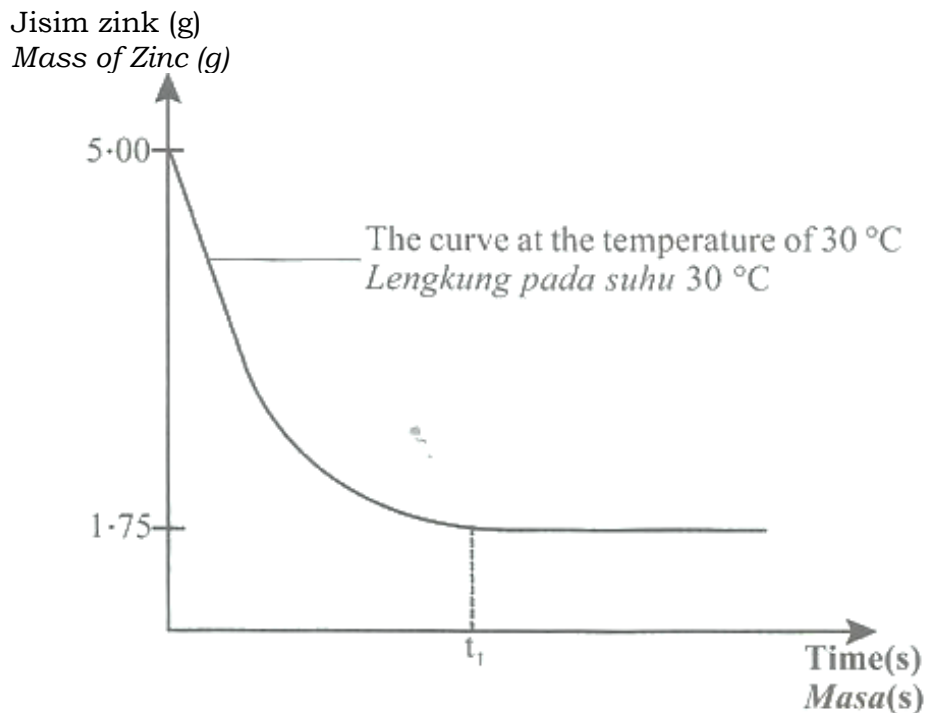
[2M]

(d) Eksperimen diulangi pada suhu 40 °C dengan semua faktor lain kekal tidak berubah.

The experiment is repeated at the temperature of 40 °C with other factors remain unchanged.

(i) Lakarkan lengkung yang diperoleh dalam eksperimen pada paksi yang sama dalam

Sketch the curve obtained for this experiment on the same axis in Diagram 5.2.



Rajah 5.2/ Diagram 5.2 [1M]

(ii) Berdasarkan jawapan anda di 6(d)(i), terangkan bagaimana suhu mempengaruhi kadar tindak balas dengan menggunakan teori perlanggaran.
Based on your answer in 6(d)(i), explain how temperature affects the rate of reaction by using collision theory.

.....
.....
.....[3M]

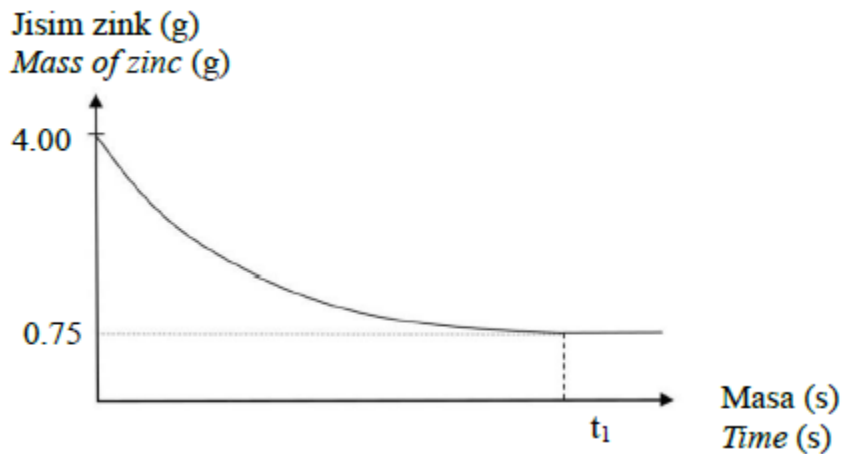
(e) Selain daripada suhu, nyatakan satu faktor lain yang juga boleh mempengaruhi kadar tindak balas dalam eksperimen ini.
Apart from temperature, state one other factor that will also affect the rate of reaction in this experiment.

.....[1M]

[2023-MRSM-06] Rajah 4.1 menunjukkan graf jisim zink melawan masa bagi mengkaji kadar tindak balas antara zink dan asid hidroklorik. Dalam eksperimen ini, 4.0 g zink ditambahkan kepada 100 cm³ asid hidroklorik 1.0 mol dm⁻³ pada suhu bilik.

Diagram 4.1 shows the graph of mass of zinc against time to study the rate of reaction between zinc and hydrochloric acid.

In this experiment, 4.0 g of zinc was added to 100 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ hydrochloric acid at room temperature.



Rajah 4.1/ Diagram 4.1

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan kadar tindak balas bagi eksperimen ini?
What is the meaning of rate of reaction for this experiment?

.....
.....[2M]

(b) Tulis persamaan ion bagi tindak balas ini.
Write the ionic equation for the reaction.

.....[2M]

(c) Berdasarkan Rajah 4.1,/ Based on Diagram 4.1,

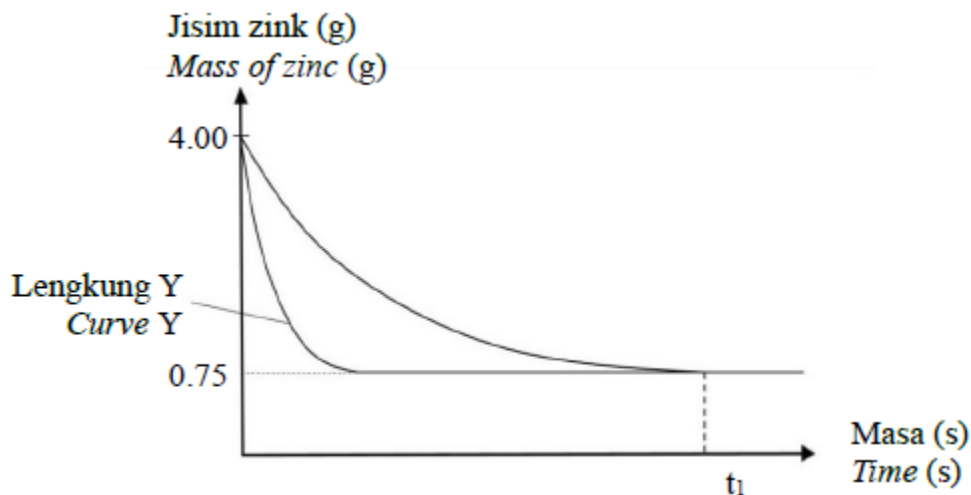
(i) mengapakah lengkung bagi graf kekal malar selepas t_1 saat.
why does the curve of the graph remain constant after t_1 seconds.

..... [1M]

(ii) tentukan jisim zink yang bertindak balas dalam eksperimen ini.
determine the mass of zinc that react in this experiment.

..... [1M]

(d) Eksperimen ini diulangi dengan menggunakan kuantiti yang sama bagi semua bahan tindak balas untuk menghasilkan lengkung Y seperti dalam Rajah 4.2.
This experiment was repeated by using same quantity of all reactants to produce curve Y as in Diagram 4.2.



Rajah 4.2/ Diagram 4.2

Berdasarkan Rajah 4.2, cadangkan satu faktor yang menghasilkan lengkung Y.
Terangkan jawapan anda dengan menggunakan teori perlanggaran.

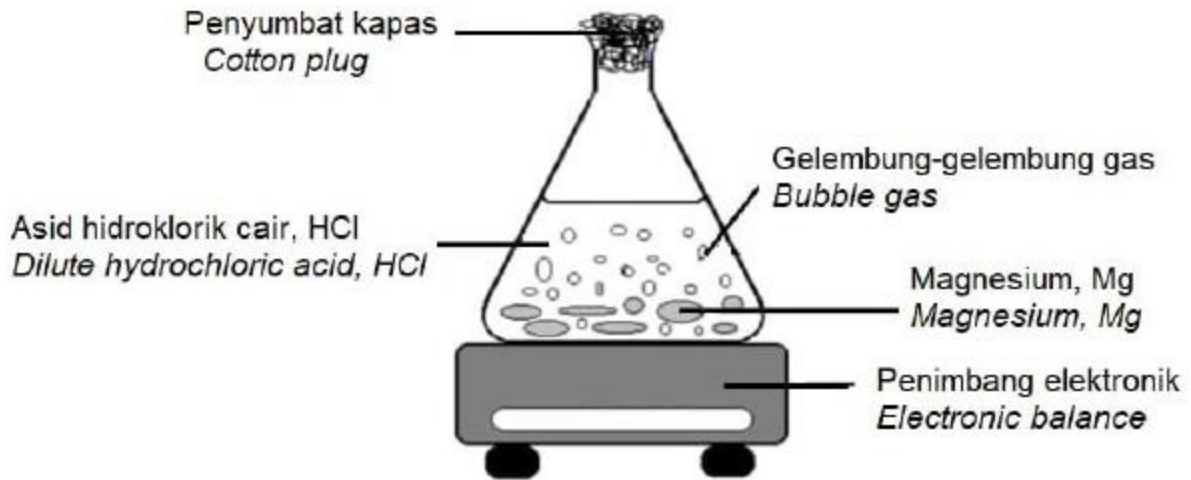
Based on Diagram 4.2, suggest one factor that produced curve Y.

Explain your answer by using collision theory.

.....
.....
.....
.....[4M]

[Johor2022-SetB-08] Rajah 8 menunjukkan susunan radas untuk mengkaji kadar tindak balas.

Diagram 8 shows the apparatus set up to study the rate of reaction.



(a)(i) Apakah maksud kadar tindak balas? /What is the meaning of rate of reaction?

.....
[1M]

(ii) Apakah kebesaran asid yang digunakan dalam tindak balas ini?

What is the basicity of acid used in this reaction?

.....[1M]

(b) Jadual 1 menunjukkan keputusan eksperimen tersebut.

Table 1 shows the results of the experiment.

Masa(s) Time(s)	0	30	60	90	120	150
Bacaan penimbang elektronik (g) Electronic balance reading	243.00	241.38	240.57	240.57	240.57	240.57

Jadual 1/ Table 1

(i) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas ini.

Write the chemical equation for this reaction.

..... [1M]

(ii) Hitungkan kadar tindak balas purata bagi keseluruhan tindak balas.

Calculate the overall average rate of reaction.

[2M]

(c) Bandingkan kadar tindak balas jika eksperimen diulangi dengan menggunakan serbuk magnesium.

Compare the rate of reaction if the experiment is repeated by using magnesium powder.

.....
.....
.....[2M]

(d) Bagaimana anda boleh mengubahsuai eksperimen ini agar kadar tindak balas boleh ditentukan dengan mengukur perubahan isi padu gas hidrogen terhadap masa?

How could you modify this experiment so that the rate of reaction can be determined by measuring the change in volume of hydrogen gas against time?

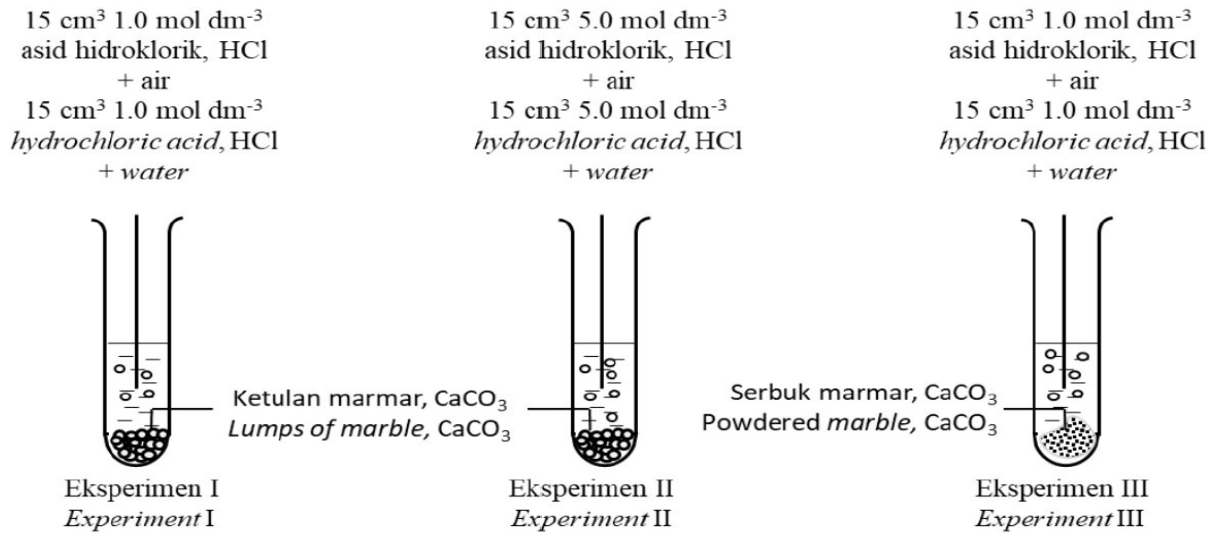
.....
.....
.....
.....
.....[3M]

[2023-Melaka-09] (a) Aiman menjalankan eksperimen untuk mengkaji penguraian hidrogen peroksida, H_2O_2 . Dia merekodkan isi padu gas oksigen yang terbebas. Pada minit yang ke-5, dia menambahkan satu spatula serbuk hitam ke dalam larutan hidrogen peroksida, H_2O_2 . Serbuk hitam yang digunakan dapat meningkatkan kadar penguraian hidrogen peroksida. Kenalpasti serbuk hitam itu dan nyatakan fungsi serbuk hitam yang digunakan.

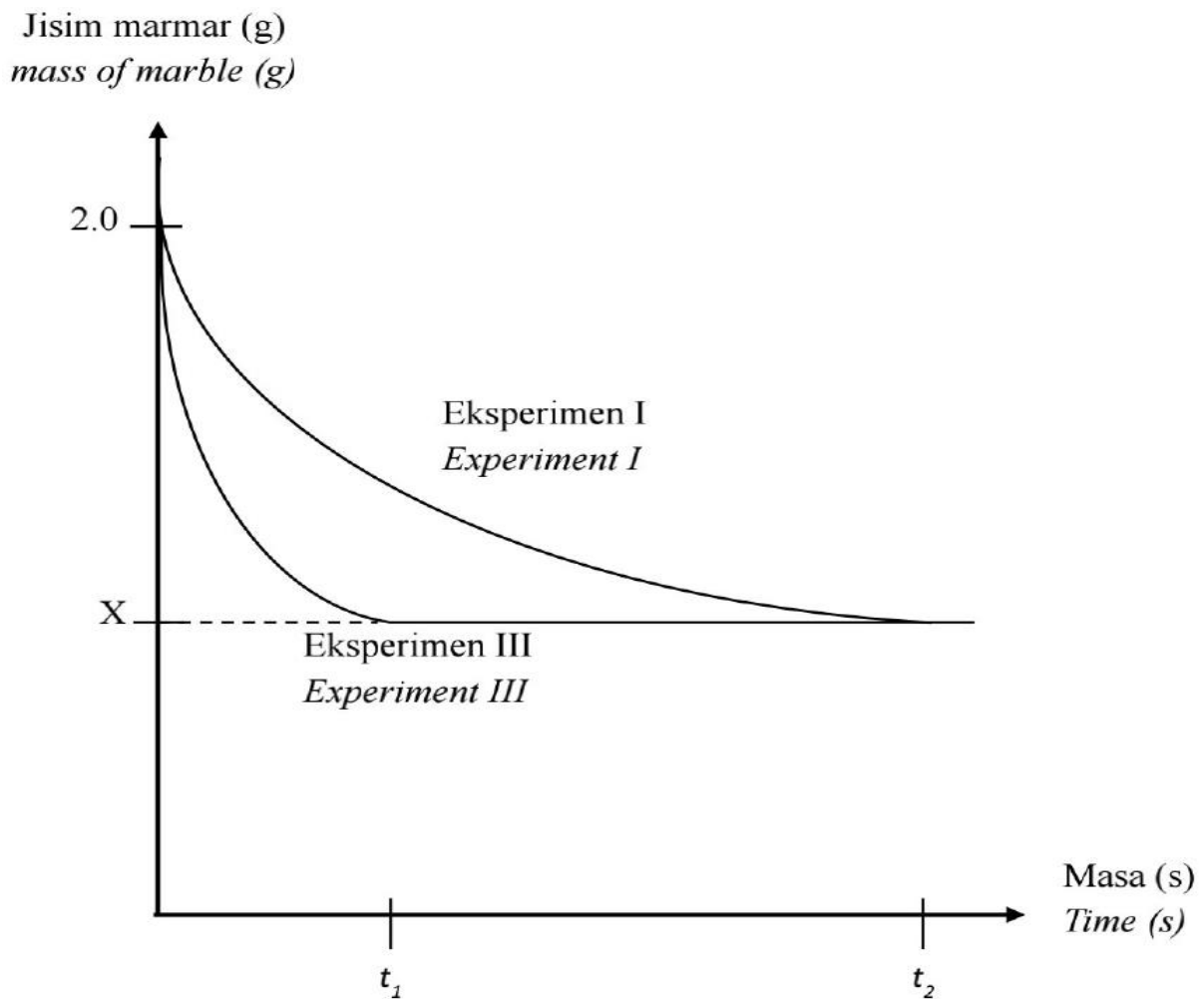
Aiman conducted an experiment to study the decomposition of hydrogen peroxide, H_2O_2 . He records the volume of oxygen gas released. At the 5th minute, he adds one spatula full of black powder into the hydrogen peroxide solution, H_2O_2 . Black powder used able to increase the rate of decomposition of hydrogen peroxide, Identify the black powder and state the function of the black powder used. [2M]

(b) Seorang pelajar menjalankan tiga set eksperimen untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas antara 2 g marmar dan asid hidroklorik. Rajah 7.1 menunjukkan gambar rajah susunan radas bagi eksperimen tersebut.

A student carried out three sets of experiment to study the factors that affect the rate of reaction between 2 % of marble and hydrochloric acid. Diagram 1.1 shows the apparatus set-up for the experiment.



Rajah 7.2 menunjukkan masa yang diambil untuk perubahan jisim marmar bagi Eksperimen I dan Eksperimen III.
Diagram 7.2 shows the time taken for change in mass of marble for Experiment I and Experiment III.



Rajah 7.2 / Diagram 7.2

(i) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas antara marmar dan asid hidroklorik. Hitungkan nilai X. [Jisim relatif marmar : 100]
Write the chemical equation for the reaction between marble and hydrochloric acid. Calculate the value of X. [Relative mass of marble : 100] [6 markah/ marks]

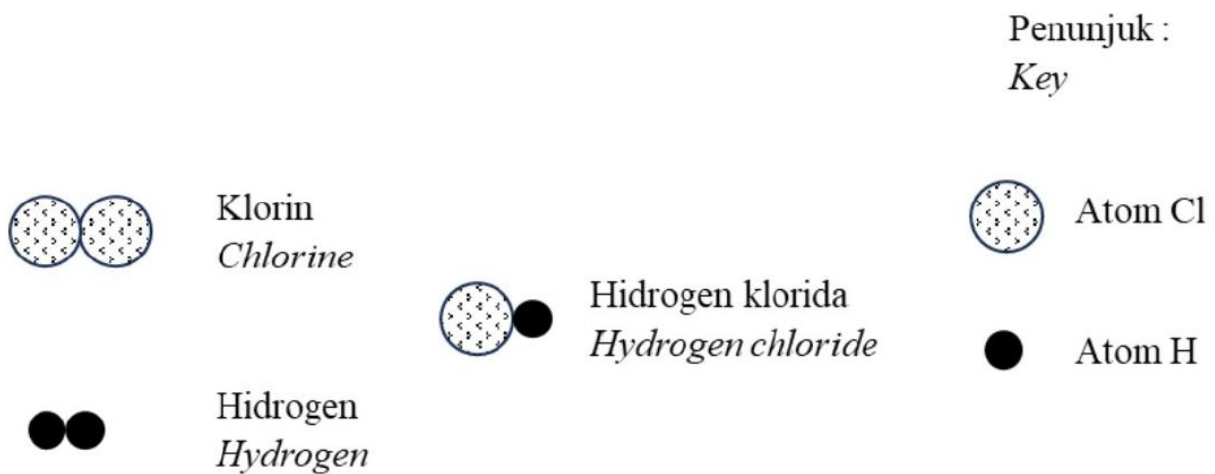
(ii) Bandingkan kadar tindak balas antara
Compare the rate of reaction between

- Eksperimen I dan Eksperimen II/ *Experiment I and Experiment II*
- Eksperimen I dan Eksperimen III/ *Experiment I and Experiment III*

Terangkan perbandingan anda dengan merujuk kepada Teori Perlanggaran.
Explain your comparisons with reference to the Collision Theory.

[10 markah/ marks]

(c) Apabila gas hidrogen, H_2 ditindakbalaskan bersama-sama dengan gas klorin, Cl_2 gas hidrogen klorida, HCl terbentuk.
Bahan tindak balas, gas hidrogen, H_2 dan gas klorin, Cl_2 perlu berlanggar pada orientasi yang betul untuk menghasilkan perlanggaran berkesan dan tindak balas berlaku. Rajah 7.3 menunjukkan susunan atom bahan dan hasil tindak balas.
When hydrogen gas, H_2 is reacted with chlorine gas, Cl_2 hydrogen chloride gas, HCl produced.
The reactants, hydrogen gas, H_2 and chlorine gas, Cl_2 need to collide in the correct orientation to produce an effective collision and reaction occur. Diagram 7.3 shows arrangement of atoms of reactants and products.



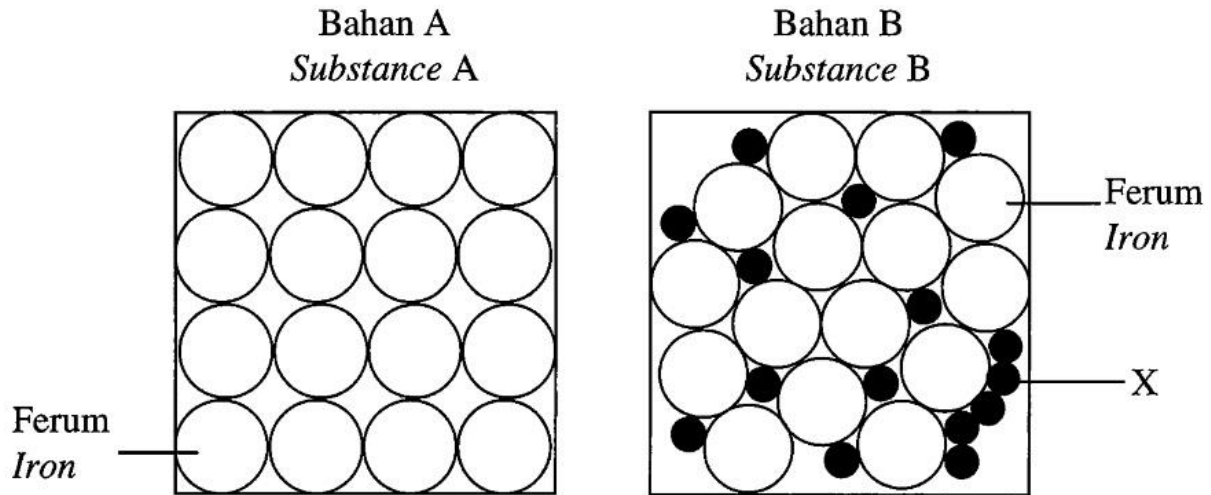
Lukiskan gambar rajah berlabel bagi menunjukkan orientasi zarah bahan tindak balas, hidrogen, H_2 dan klorin, Cl_2 yang menghasilkan perlanggaran berkesan.
Draw a labelled diagram to show the orientation of the reactant particles, hydrogen, H_2 and chlorine, Cl_2 that results in effective collisions.

[2 markah/ marks]

Bab 8

[SPM2021-08] (a) Rajah 5 menunjukkan dua jenis bahan yang sering digunakan dalam pembinaan bangunan tinggi.

Diagram 5 shows two types of substances that are frequently used in the construction of high rise building.



Rajah 5/ Diagram 5

Berdasarkan Rajah 5,/ Based on Diagram 5,

(i) apakah bahan X?/ what is substance X? [1M]

(ii) dalam pembinaan bangunan tinggi, bahan B lebih banyak digunakan dalam industri pembinaan. Berikan sebab anda.

in the construction of high rise buildings, substance B is used more in construction industry. Give your reason.

..... [1M]

(iii) satu tiang jeti telah dilanggar oleh sebuah feri dan menyebabkannya pecah. Sebagai seorang jurutera, pilih salah satu bahan dalam Rajah 5 dan apakah yang perlu anda lakukan dengan bahan tersebut bagi memperkukuhkan tiang jeti itu? Berikan atasan anda.

A jetty pillar was hit by a ferry and cause it to break. As an engineer, choose one of the substances in Diagram 5 and what should be done with the substance to strengthen the jetty pillar? Give your reason.

.....

[3M]

(b) Jadual 5 menunjukkan maklumat tentang dua jenis kaca P dan kaca Q. Table 5 shows information about two types of glasses P and Q.

Jenis kaca <i>Type of glass</i>	Komposisi <i>Composition</i>	Kegunaan <i>Uses</i>
P	Silika <i>Silica</i> Natrium karbonat <i>Sodium carbonate</i> Kalsium karbonat <i>Calcium carbonate</i>	Tingkap kaca <i>Window glass</i>
Q	Silika <i>Silica</i> Argentum klorida <i>Silver chloride</i> Kalsium karbonat <i>Calcium carbonate</i>	Tingkap kaca <i>Window glass</i>

Jadual 5/ Table 5

(i) Nyatakan dua persamaan sifat bagi kaca P dan kaca Q.
State two similarities of the properties of glass P and glass Q.

.....
.....[2M]

(ii) Jika anda ingin memasang tingkap kaca di rumah anda yang dapat menghalang sinar ultraungu, jenis kaca yang manakah yang anda akan pilih? Berikan alasan anda.
If you wish to install a glass window at your house that is able to prevent the ultraviolet rays, which type of glass will be chosen! Give your reason.

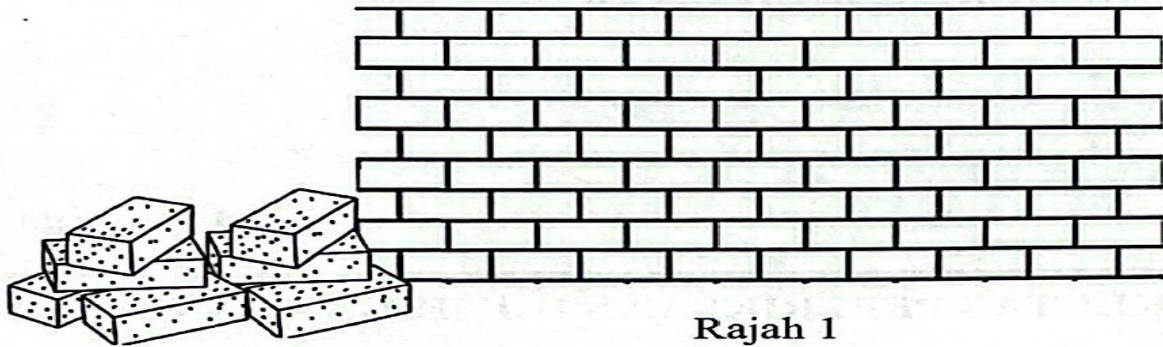
.....
.....[2M]

(iii) Nyatakan satu kegunaan lain kaca yang dinyatakan di 8(b)(ii).
State one other uses of the glass that is stated in 8(b)(ii).

..... [1M]

[2023-Negeri Sembilan-01] Rajah 1 menunjukkan sejenis seramik yang digunakan untuk membina dinding bangunan.

Diagram 1 shows a type of ceramics that is used to construct building's wall.



Rajah 1
Diagram 1

Berdasarkan Rajah 1, / Based on Diagram 1,

(a) nyatakan bahan utama dalam seramik. / state the main material in ceramics.

..... [1M]

(b) nyatakan dua sifat seramik. / state two characteristic of ceramics.

..... [1M]

(c) nyatakan jenis seramik yang lain. / state another type of ceramics.

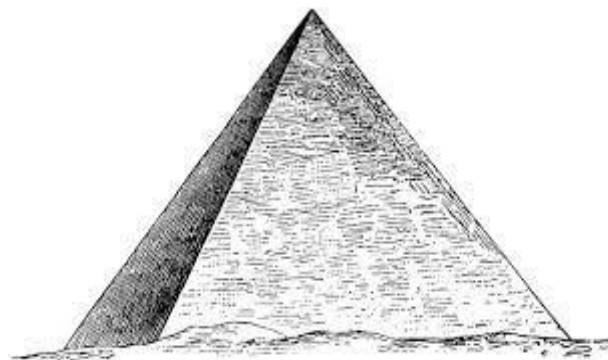
.....[2M]

(d) nyatakan satu kegunaan seramik yang dinyatakan di 1(c).
state one uses of the ceramic stated in 1(c).

..... [1M]

[2023-Perlis-02] Rajah 1 menunjukkan Piramid Giza yang diperbuat daripada seramik. Menurut analisis ahli sejarah, piramid ini dibina antara tahun 2560 dan 2580 sebelum Masihi.

Diagram 1 shows the Pyramids of Giza which are made up from ceramics. According to the analysis of historians, this pyramid was built between 2560 and 2580 before century.



Rajah 1 / Diagram 1

(a) (i) Nyatakan maksud seramik./ *State the meaning of ceramic.*

.....
 [1M]

(ii) Nyatakan satu sifat seramik yang membolehkan piramid kukuh sehingga kini.
State one characteristic of ceramics that allowed the pyramid sturdy until now.

..... [1M]

(b) Jadual 2 menunjukkan tiga jenis bahan komposit K, L dan M dan komponennya.

Table 2 shows three types of composite materials K, L and M and their components.

Bahan komposit <i>Composite material</i>	Komponen <i>Component</i>
K	Kaca, kuprum(I) klorida dan argentum klorida <i>Glass, copper(I) chloride and silver chloride</i>
L	Itrium(III) karbonat, barium karbonat, kuprum(II) karbonat dan oksigen <i>Yttrium(III) carbonate, barium carbonate, copper(II) carbonate and oxygen</i>
M	Konkrit dan keluli <i>Concrete and steel</i>

Berdasarkan Jadual 2, kenal pasti bahan komposit K, L dan M.

Based on Table 2, identify the composite material K, L and M.

K :

L :

M : [3M]

[2023-Kedah-04] Rajah 4.1 menunjukkan endoskop yang menggunakan bahan komposit dalam salah satu komponennya.

The diagram 4.1 shows an endoscope that uses composite materials in one of its components.



Rajah 4.1 / Diagram 4.1

Endoskopi ialah prosedur tanpa pembedahan di mana organ dalam badan atau tisu dalaman dilihat menggunakan endoskop. Bahan komposit tersebut digunakan untuk menghantar maklumat dan data dalam bentuk cahaya. Komponen yang menggunakan bahan komposit itu disambung kepada skrin televisyen untuk melihat bahagian endoskop ini dimasukkan. *Endoscopy is a non-surgical procedure in which internal organs or internal tissues are viewed using an endoscope. The composite material is used to transmit information and data in the form of light. The component that uses the composite material is connected to a television screen to see the part of the endoscope inserted.*

(a)(i) Apakah bahan komposit yang digunakan dalam endoskop?
What composite materials is used in endoscopes'?

..... [1M]

(ii) Nyatakan dua sifat bahan komposit di a (i) yang membolehkan ia digunakan dalam endoskop.
State two properties of the composite material in a (i) that enable them to be used in endoscopes.

.....
.....
.....[2M]

(b) Jadual 4 menunjukkan tiga jenis kaca X, Y dan Z dan komponennya. Table 4 shows three types of glass X, Y and Z and their components.

Kaca <i>Glass</i>	Komponen <i>Component</i>
X	Silika, soda (natrium karbonat), batu kapur (kalsium karbonat) <i>Silica, soda (sodium carbonate), limestone (calcium carbonate)</i>
Y	Silika, soda (natrium karbonat), batu kapur (kalsium karbonat), boron oksida, aluminium oksida <i>Silica, soda (sodium carbonate), limestone (calcium carbonate), boron oxide, aluminum oxide</i>
Z	Silika, soda (natrium karbonat), plumbum(II) oksida <i>Silica, soda (sodium carbonate), lead(II) oxide</i>

Jadual 4 / Table 4

Berdasarkan Jadual 4,/ *Based on Table 4,*

(i) Kenal pasti kaca Z./ *Identify glass Z.*

..... [1M]

(ii) Rajah 4.2 menunjukkan peralatan memasak yang digunakan di rumah. *Figure 4.2 shows the cooking equipment that is used at home.*



Rajah 4.2 / Diagram 4.2

Berdasarkan Jadual 4, pilih kaca yang sesuai untuk menghasilkan peralatan memasak pada Rajah 4.2. Wajarkan pemilihan jenis kaca yang dibuat.
Based on Table 4, choose the suitable glass to produce the cooking equipment in Figure 4.2. Justify the selection of the type of glass made.

.....
.....
.....
.....[3M]

[PPinang2022-Set01-03] (a) Rajah 3.1 menunjukkan gabungan gentian selulosa dan lignin akan menghasilkan komposit.
Diagram 3.1 shows combination of cellulose and lignin will produce composite.



Rajah 3.1 / Diagram 3.1

(i) Nyatakan fungsi lignin./ *State the function of lignin.*

..... [1M]

(ii) Gentian optik merupakan bahan komposit.
Apakah bahan di dalam gentian optik dan nyatakan kelebihanannya.
Fibre optic is a composite material.
State the substances in fibre optic and its advantage.

.....
.....
.....[2M]

(b) Piramid Giza yang terletak di Mesir dipercayai dibina daripada seramik. Seramik merupakan pepejal yang terdiri daripada bahan bukan organik dan bahan bukan logam. Ianya terhasil melalui proses pembentukan dan pengerasan menggunakan kaedah pemanasan pada suhu yang tinggi.

The Pyramids of Giza is in Egypt are believed to have been built out of ceramics. Ceramics are solids consisting of non-organic materials and non-metallic materials. It is produced through the process of formation and hardening using the heating method at high temperatures.



Rajah 3.2 / Diagram 3.2

(i) Nyatakan dua jenis seramik. / *State two types of ceramic.*

.....
.....[2M]

(ii)

Tembikar
Pottery

Batu-bata
Brick

Mangkuk
Bowl

Berdasarkan jawapan anda di (3)(b)(i), jenis seramik yang manakah sesuai digunakan untuk membuat barangan di atas?

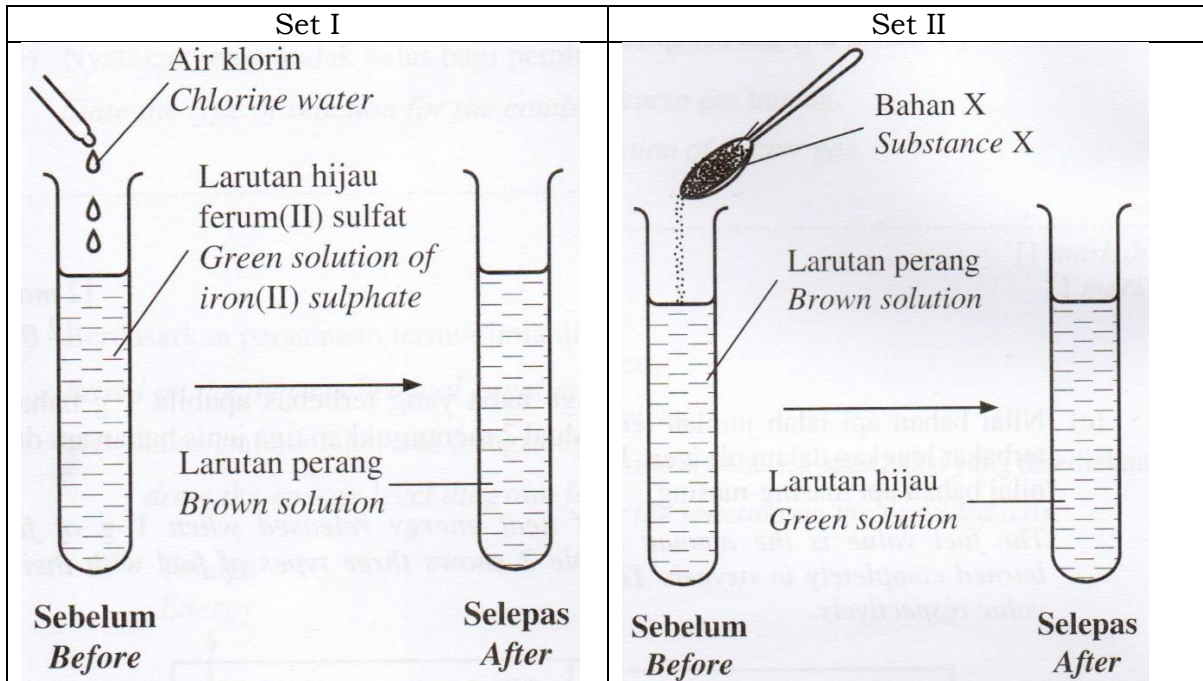
Based on your answer at (3)(b)(i), which type of ceramic is suitable to manufacture the above items?

..... [1M]

Bab 1

[SPM2022-06] Rajah 4 menunjukkan dua tindak balas redoks bagi Set I dan Set II. Larutan perang dari Set I digunakan untuk tindak balas dalam set II.

Diagram 4 shows two redox reactions for Set I and Set II. The brown solution from Set I is used for reaction in Set II.



(a) Apakah maksud tindak balas redoks?
What is the meaning of redox reaction?

..... [1M]

(b) Berdasarkan Set I, / Based on Set I,

(i) bahan manakah yang mengalami pengoksidaan?
which substance undergoes oxidation?

..... [1M]

(ii) tulis setengah persamaan bagi tindak balas pengoksidaan.
write half equation for the oxidation reaction.

..... [1M]

(iii) hitung nombor pengoksidaan bagi sulfur dalam larutan ferum(II) sulfat.
calculate the oxidation number of sulphur in iron(II) sulphate solution.

[2M]

(c)(i) Berdasarkan Rajah 4, cadangkan bahan X dan tentukan peranan larutan hijau dalam Set I dan larutan perang dalam Set II.
Based on Diagram 4, suggest substance X and determine the role of green solution in Set I and the role of brown solution in Set II.

.....

.....

.....

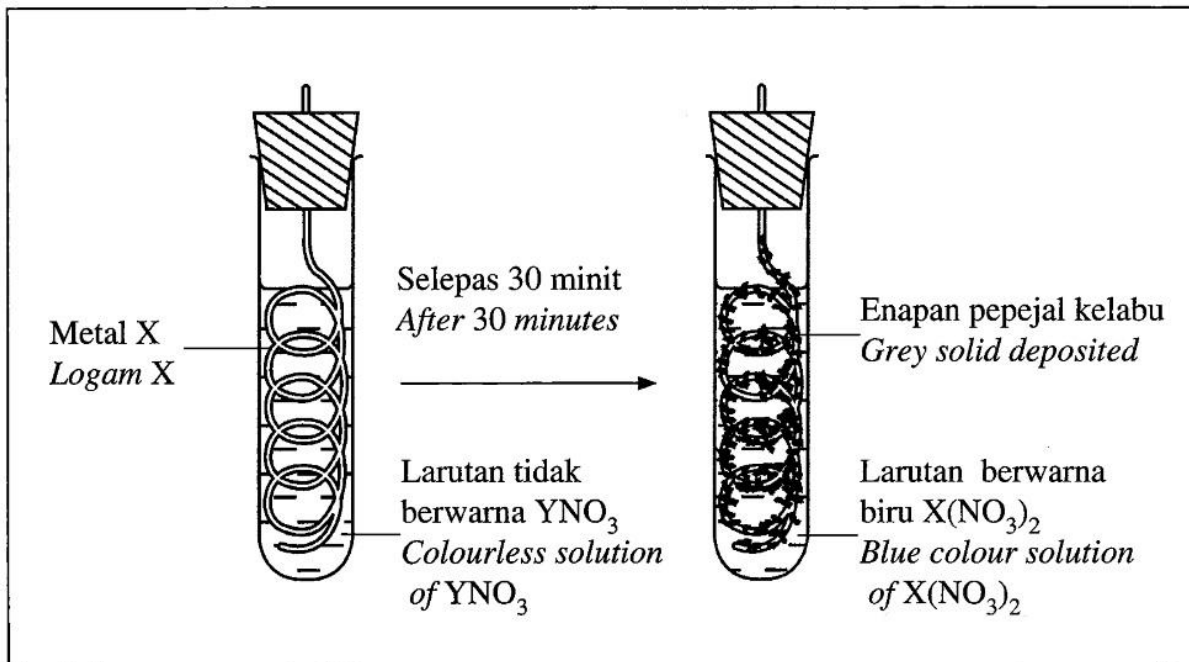
..... [3M]

(ii) Tulis setengah persamaan bagi tindak balas yang berlaku pada bahan X.
Write half equation for the reaction that occurs on substance X.

..... [1M]

[SPM2021-11] (a) Rajah 8.1 menunjukkan keputusan suatu eksperimen untuk mengkaji tindak balas redoks.

Diagram 8.1 shows the results of an experiment to study a redox reaction.



Rajah 8.1 / Diagram 8.1

(i) Apakah maksud bagi tindak balas redoks?
What is meant by redox reaction?

.....

..... [1M]

(ii) Berdasarkan Rajah 8.1, nyatakan logam X dan larutan YNO_3 . Tulis persamaan kimia bagi tindak balas yang berlaku.

Based on Diagram 8.1, state metal X and YNO_3 solution. Write the chemical equation for the redox reaction occurs.

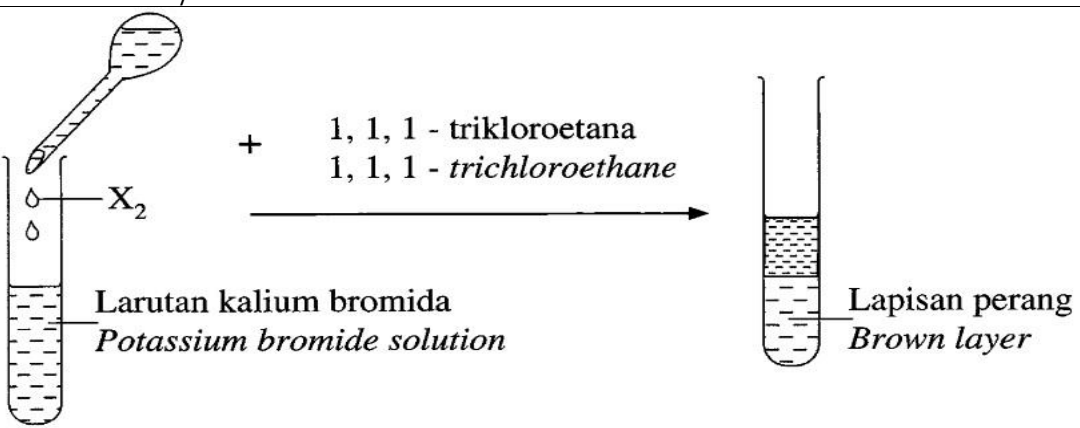
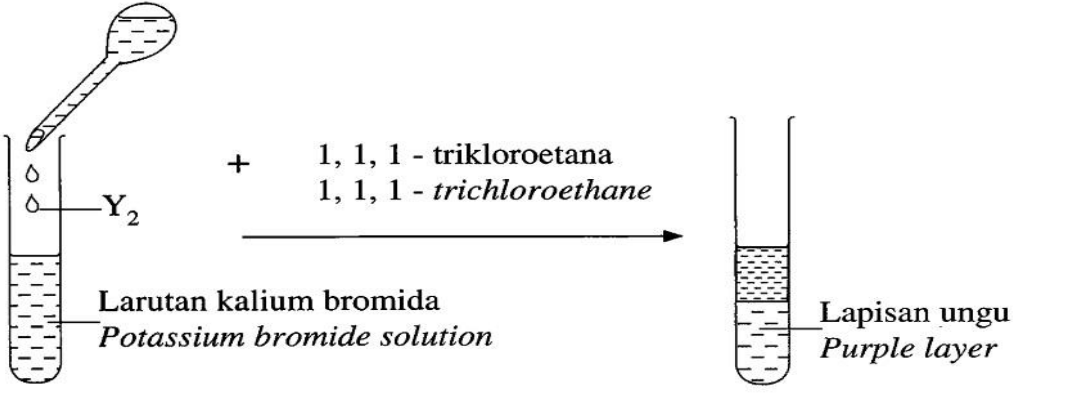
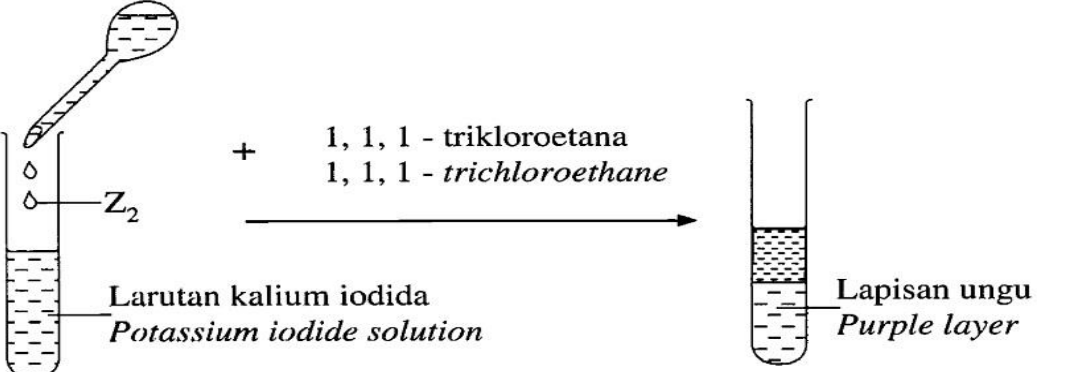
.....

.....

..... [4M]

(b) Rajah 8.2 menunjukkan susunan radas bagi mengkaji tindak balas redoks dalam penyerasan halogen.

Diagram 8.2 shows the apparatus set-up to study a redox reaction in displacement of halogen.

Set	Pemerhatian/ Observation
I	 <p style="text-align: center;">+ 1, 1, 1 - trikloroetana 1, 1, 1 - trichloroethane</p> <p style="text-align: center;">→</p> <p style="text-align: center;">Lapisan perang Brown layer</p>
II	 <p style="text-align: center;">+ 1, 1, 1 - trikloroetana 1, 1, 1 - trichloroethane</p> <p style="text-align: center;">→</p> <p style="text-align: center;">Lapisan ungu Purple layer</p>
III	 <p style="text-align: center;">+ 1, 1, 1 - trikloroetana 1, 1, 1 - trichloroethane</p> <p style="text-align: center;">→</p> <p style="text-align: center;">Lapisan ungu Purple layer</p>

Berdasarkan Rajah 8.2, kenal pasti halogen X, Y dan Z. Pilih dua eksperimen di mana tindak balas redoks berlaku. Tulis setengah persamaan pengoksidaan dan setengah persamaan penurunan daripada satu eksperimen yang anda pilih.
Based on Diagram 8.2, identify halogens X, Y and Z. Choose two experiments which redox reaction occurs. Write the oxidation half equation and reduction half equation from one of the experiment that you have chosen.

.....

.....

.....

.....

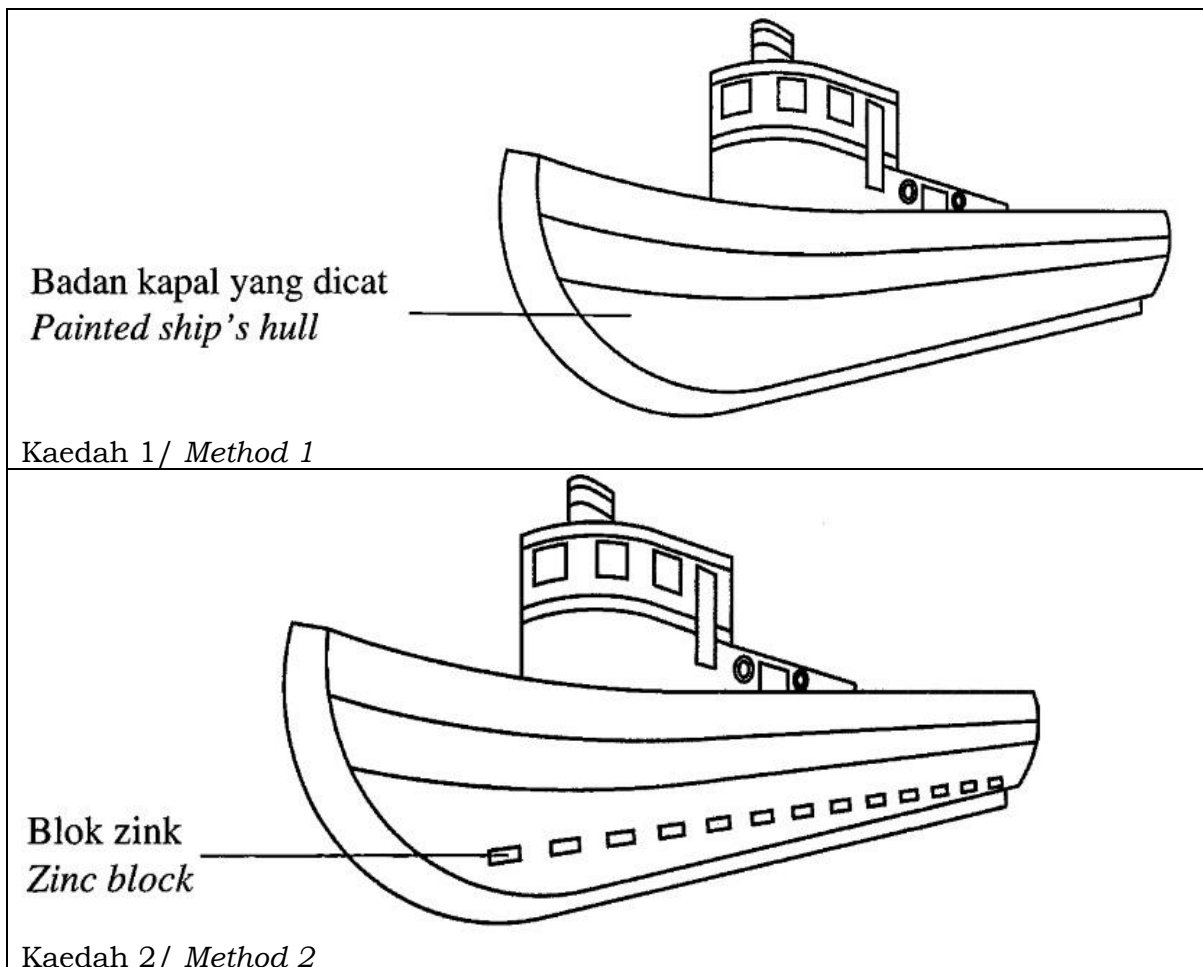
.....

.....

.....

..... [7M]

(c) Rajah 8.3 menunjukkan dua kaedah yang boleh digunakan untuk melindungi dasar sebuah kapal daripada terkakis.
Diagram 8.3 shows two methods that can be used to protect the hull of the ships from corrodes.



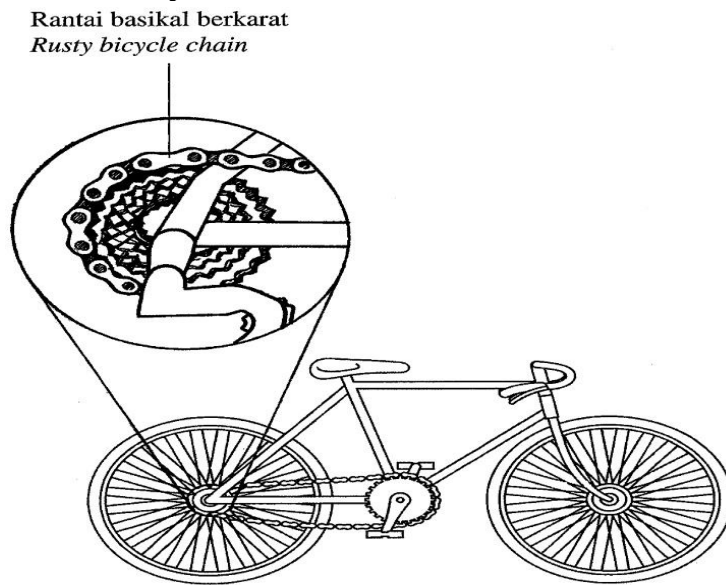
Anda ditugaskan untuk menilai kaedah yang lebih sesuai untuk melindungi dasar kapal itu daripada terkakis. Nyatakan pilihan anda berdasarkan Rajah 8.3 dan wajarkan jawapan anda.

You are assigned to evaluate which method is more suitable to protect the hull of the ship from corrodes. State your choice based on the Diagram 8.3 and justify your answer.

.....
..... [2M]

(d) Rajah 8.4 menunjukkan sebuah basikal lama yang tidak boleh bergerak disebabkan rantai basikal yang berkarat.

Diagram 8 shows an old bicycle which is unable to move due to the rusty chain.



Cadang dan terangkan cara untuk mengatasi masalah tersebut supaya basikal itu boleh digunakan semula.

Suggest and explain way to overcome the problem so that the bicycle can be used again.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
..... [6M]

Bab/Chapter 1

- Tindak balas redoks ialah tindak balas kimia yang melibatkan pengoksidaan dan penurunan berlaku secara serentak.

A redox reaction is a chemical reaction where oxidation and reduction occur simultaneously.

	Pengoksidaan/Oxidation	Penurunan/Reduction
Oksigen <i>Oxygen</i>		
Hidrogen <i>Hydrogen</i>		
Elektron <i>Electron</i>		
Nombor Pengoksidaan <i>Oxidation Number</i>		

Agen pengoksidaan: bahan yang mengoksidakan bahan lain. Mengalami penurunan

Oxidizing agent: oxidizes a substance. It is reduced.

Agen penurunan: bahan yang menurunkan bahan lain. Mengalami pengoksidaan.

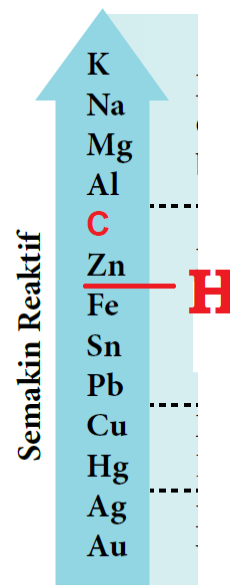
A reducing agent reduces a substance. It is oxidized.

- Siri elektrokimia ialah satu siri penyusunan logam mengikut tertib keupayaan elektrod piawai, E° dari paling negatif kepada paling positif. *Electrochemical series is a series of metals that are arranged according to the standard electrode potential, E° in the order of most negative to most positive.*

Ion logam (Agen pengoksidaan)	Logam (Agen penurunan)
$K^+ + e^- \rightleftharpoons$	$K \quad E^\circ = -2.92 \text{ V}$
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$Ca \quad E^\circ = -2.87 \text{ V}$
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons$	$Na \quad E^\circ = -2.71 \text{ V}$
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$Mg \quad E^\circ = -2.38 \text{ V}$
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons$	$Al \quad E^\circ = -1.66 \text{ V}$
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$Zn \quad E^\circ = -0.76 \text{ V}$
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$Fe \quad E^\circ = -0.44 \text{ V}$
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$Sn \quad E^\circ = -0.14 \text{ V}$
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$Pb \quad E^\circ = -0.13 \text{ V}$
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons$	$H_2 \quad E^\circ = 0.00 \text{ V}$
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons$	$Cu \quad E^\circ = +0.34 \text{ V}$
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons$	$Ag \quad E^\circ = +0.80 \text{ V}$

- Siri kereaktifan logam ialah suatu siri susunan logam mengikut tertib meningkat kereaktifan logam terhadap oksigen.

Reactivity series of metal is a series of metal arrangement in an ascending order of metal reactivity towards oxygen.



- Keupayaan elektrod ialah beza keupayaan yang terhasil apabila wujud keseimbangan antara kepingan logam M dan larutan akueus yang mengandungi ion logam Mn^+ dalam sel setengah.

Electrode potential is the potential difference produced when an equilibrium is established between metal M and the aqueous solution containing metal Mn^+ ions in a half-cell.

- Keupayaan elektrod piawai, E° bagi sel diukur pada keadaan piawai, iaitu:

(i) Kepekatan ion di dalam larutan akueus 1.0 mol dm^{-3} .

(ii) Tekanan gas 1 atm atau 101 kPa.

(iii) Suhu 25°C atau 298K.

(iv) Platinum digunakan sebagai elektrod lengai apabila sel setengah bukan elektrod logam.

- *The standard electrode potential, E° of the cell is measured at standard conditions, namely:*

(i) concentration of ions in aqueous solutions is 1.0 mol dm^{-3} .

(ii) gas pressure of 1 atm or 101 kPa.

(iii) temperature at 25°C or 298K.

(iv) platinum is used as an inert electrode when a half-cell is not a metal electrode.

- Nilai E° ialah ukuran kecenderungan suatu bahan sama ada menerima atau membebaskan elektron.

E° value is a measure of the tendency of a substance to accept or donate electrons.

- Elektrolit ialah bahan yang dapat mengalirkan arus elektrik dalam keadaan lebur atau larutan akueus dan mengalami perubahan kimia.

Electrolytes are substances that can conduct electricity in either the molten state or aqueous solution and undergo chemical changes.

- Elektrolisis ialah proses penguraian suatu sebatian dalam keadaan lebur atau larutan akueus kepada unsur juzuknya apabila arus elektrik mengalir melaluinya.

Electrolysis is a process whereby compounds in the molten state or an aqueous solution decompose into their constituent elements by passing electricity through them.

Agen pengoksidaan + elektron \rightleftharpoons Agen penurunan

Jadual 1.6 Siri Keupayaan Elektrod Piawai

Tindak balas sel setengah	$E^0 / V (298 K)$
$Li^+(ak) + e^- \rightleftharpoons Li(p)$	-3.04
$K^+(ak) + e^- \rightleftharpoons K(p)$	-2.92
$Ca^{2+}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons Ca(p)$	-2.87
$Na^+(ak) + e^- \rightleftharpoons Na(p)$	-2.71
$Mg^{2+}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons Mg(p)$	-2.38
$Al^{3+}(ak) + 3e^- \rightleftharpoons Al(p)$	-1.66
$Zn^{2+}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons Zn(p)$	-0.76
$Fe^{2+}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons Fe(p)$	-0.44
$Ni^{2+}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons Ni(p)$	-0.25
$Sn^{2+}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons Sn(p)$	-0.14
$Pb^{2+}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons Pb(p)$	-0.13
$2H^+(ak) + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0.00
$Cu^{2+}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons Cu(p)$	+0.34
$O_2(g) + 2H_2O(ce) + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-(ak)$	+0.40
$I_2(p) + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-(ak)$	+0.54
$Fe^{3+}(ak) + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}(ak)$	+0.77
$Ag^+(ak) + e^- \rightleftharpoons Ag(p)$	+0.80
$Br_2(ce) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-(ak)$	+1.07
$Cr_2O_7^{2-}(ak) + 14H^+(ak) + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+}(ak) + 7H_2O(ce)$	+1.33
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-(ak)$	+1.36
$MnO_4^-(ak) + 8H^+(ak) + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+}(ak) + 4H_2O(ce)$	+1.52
$H_2O_2(ak) + 2H^+(ak) + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O(ce)$	+1.77
$S_2O_8^{2-}(ak) + 2e^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}(ak)$	+2.01
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-(ak)$	+2.87


Kekuatan sebagai agen pengoksidaan meningkat

Kekuatan sebagai agen penurunan meningkat

🌐 Agen pengoksidaan akan menerima elektron.
Oxidizing agent will accept the electron

Larutan kalium manganat(VII) berasid, KMnO_4 <i>Acidified potassium manganate (VII) solution, KMnO_4</i>	Persamaan setengah untuk penurunan <i>Half equation for reduction</i>
Larutan kalium dikromat(VI) berasid, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ <i>Acidified potassium dichromate(VI) solution, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$</i>	$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + \text{Mn}^{2+}$ (+7) (+2) Ungu kepada tidak berwarna/ <i>Purple to colourless</i>
Air klorin, Cl_2 <i>Chlorine water, Cl_2</i>	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ (+6) (+3) Jingga kepada hijau/ <i>Orange to Green</i>
Air bromin, Br_2 <i>Bromine water, Br_2</i>	$\text{Cl}_2 + 2\text{e} \rightarrow 2\text{Cl}^-$ Kuning kehijauan kepada tidak berwarna <i>Greenish yellow to colourless</i>
Ion ferum(III), Fe^{3+} <i>Iron(III) ion, Fe^{3+}</i>	$\text{Br}_2 + 2\text{e} \rightarrow 2\text{Br}^-$ Perang kepada tidak berwarna/ <i>Brown to colourless</i>
Larutan kalium manganat(VII) berasid, KMnO_4 <i>Acidified potassium manganate (VII) solution, KMnO_4</i>	$\text{Fe}^{3+} + \text{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ Perang kepada hijau <i>Brown to green</i>

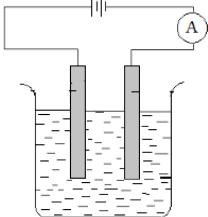
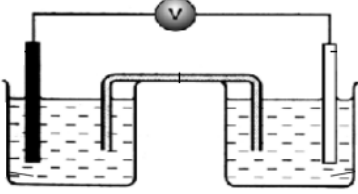
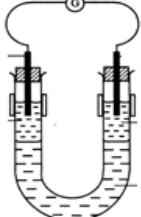
Kesimpulan: agen pengoksidaan akan mengalami PENURUNAN
Conclusion: oxidizing agent will be REDUCTION

 Agen penurunan akan kehilangan elektron.
Reducing agent will lose the electron.

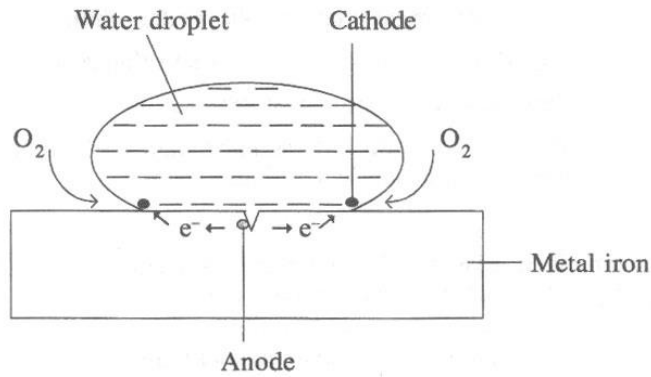
Agen Penurunan <i>Reducing agent</i>	Persamaan setengah untuk pengoksidaan
Ion klorida, Cl ⁻ <i>Chloride ion, Cl⁻</i>	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}$ Tidak berwarna kepada Kuning kehijauan <i>Colourless to greenish yellow</i>
Ion bromida, Br ⁻ <i>Bromide ion, Br⁻</i>	$2\text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{e}$ Tak berwarna kepada Perang/ <i>Colourless to brown</i>
Ion iodida, I ⁻ <i>Iodide ion, I⁻</i>	$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}$ Tak berwarna kepada perang/ <i>Colourless to brown</i>
Ion sulfat(IV), SO ₃ ²⁻ <i>Sulphate (IV) ion,</i>	$\text{SO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}$
Gas sulfur dioksida, SO ₂ <i>Sulphur dioxide, gas</i>	$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}$
Ion ferum(II), Fe ²⁺ <i>Iron(II) ion, Fe²⁺</i>	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}$ Hijau kepada perang/ <i>Green to brown</i>
Logam/ <i>Metal</i> (Magnesium, Zink) <i>(Magnesium, Zinc)</i>	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}$ $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}$ Logam kelabu larut/ <i>Grey metal dissolve</i>

Kesimpulan: agen pengoksidaan akan mengalami PENURUNAN
Conclusion: oxidizing agent will be REDUCTION

Perbezaan di antara/ *Difference between:*

Sel elektrolisis <i>Electrolytic cell</i>	Sel Voltan <i>Voltaic Cell</i>	Tiub-U <i>U-Tube</i>
		
Tenaga elektrik kepada tenaga kimia <i>Electrical energy to chemical energy</i>	Tenaga kimia kepada tenaga elektrik <i>Chemical energy to Electrical energy</i>	Tenaga kimia kepada tenaga elektrik <i>Chemical energy to Electrical energy</i>
Elektrod SAMA atau BERBEZA Same or different electrode	elektrod MESTI BERBEZA MUST different electrode	Elektrod karbon Carbon electrode
Anod (Terminal positif) <i>Anode (Positive terminal)</i> Katod (Terminal negatif) <i>Cathode (Negative terminal)</i>	Anod (Terminal negatif) <i>Anode (Negative terminal)</i> Katod (Terminal positif) <i>Cathode (Positive terminal)</i>	Anod (Terminal negatif) <i>Anode (Negative terminal)</i> Katod (Terminal positif) <i>Cathode (Positive terminal)</i>
Tindak balas/ <i>Reaction</i> - Elektrod (anod) <i>Electrode (Anode)</i> - Elektrolit (Kedudukan/ kepekatan) <i>electrolyte (position/ Conc)</i>	Tindak balas/ <i>Reaction</i> - elektrod (anod) <i>Electrode (Anode)</i> - elektrolit (katod) <i>Electrolyte (Cathode)</i>	Tindak balas/ <i>Reaction</i> - Elektrolit/ <i>Electrolyte</i>

Pengajaran/ Rusting



Keadaan/ Condition	Anod/ Anode	Katod/ Cathode
Kehadiran air dan oksigen <i>Present water and oxygen present.</i>	Atom ferum, Fe kehilangan elektron untuk membentuk ion ferum(II), Fe ²⁺ <i>Iron atoms, Fe lose the electrons to form iron(II) ions, Fe²⁺</i>	Menerima elektron, menerima oleh oksigen, O ₂ dan air, H ₂ O <i>Receive electrons, gained by oxygen, O₂ and water, H₂O</i>
	$Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e$	$O_2 + 2H_2O + 4e \rightarrow 4OH^-$

Pengawalan Pengajaran logam/ Controlling metal corrosion

Dengan logam lebih elektropositif <i>With more electropositive metal</i> (SEK) (ECS)	Dengan logam kurang elektropositif <i>With Less electropositive metal</i> (SEK) (ECS)
Ferum TIDAK BERKARAT NO RUST of IRON	Ferum BERKARAT RUST of IRON



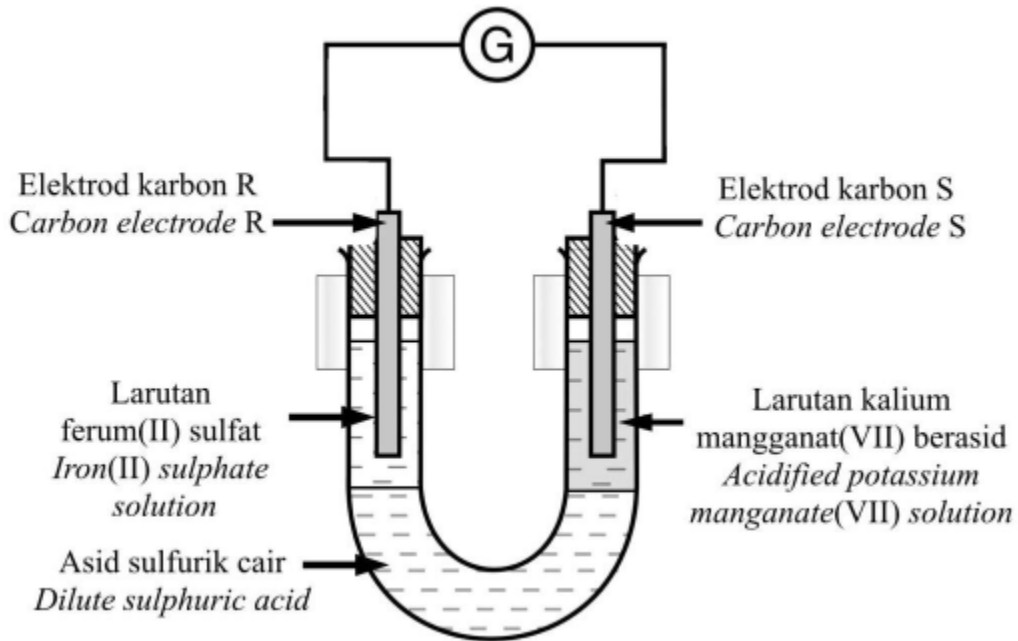
Ujian kimia/ Ujian pengesahan untuk Fe²⁺ dan Fe³⁺

Chemical / Confirmatory test for Fe²⁺ and Fe³⁺

Reagen/ Reagent	Fe ²⁺	Fe ³⁺
NaOH	Tambah NaOH kepada tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan sehingga berlebihan <i>Add NaOH into test tube contain 2 cm³ of solution until excess</i> Mendakan hijau kotor terhasil <i>Dirty green precipitate formed</i>	Tambah NaOH kepada tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan sehingga berlebihan <i>Add NaOH into test tube contain 2 cm³ of solution until excess</i> Mendakan perang terhasil <i>Brown precipitate formed</i>
Akueus NH ₃ <i>NH₃ aqueous</i>	Tambah akueus NH ₃ kepada tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan sehingga berlebihan <i>Add NH₃ aqueous into test tube contain 2 cm³ of solution until excess</i> Mendakan hijau kotor terhasil <i>Dirty green precipitate formed</i>	Tambah akueus NH ₃ kepada tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan sehingga berlebihan <i>Add NH₃ aqueous into test tube contain 2 cm³ of solution until excess</i> Mendakan perang terhasil <i>Brown precipitate formed</i>
Kalium heksasianoferrat(II) <i>Potassium hexacyanoferrate(II)</i>	Tambahkan 2 titis ke dalam tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan <i>Add 2 drop into test tube contain 2 cm³ of solution</i> Larutan biru muda terhasil <i>Light blue solution formed</i>	Tambahkan 2 titis ke dalam tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan <i>Add 2 drop into test tube contain 2 cm³ of solution</i> Larutan biru tua terhasil <i>Dark blue solution formed</i>
Kalium heksasianoferrat(III) <i>Potassium hexacyanoferrate(III)</i>	Tambahkan 2 titis ke dalam tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan <i>Add 2 drop into test tube contain 2 cm³ of solution</i> Larutan biru tua terhasil <i>Dark blue solution formed</i>	Tambahkan 2 titis ke dalam tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan <i>Add 2 drop into test tube contain 2 cm³ of solution</i> Larutan perang terhasil <i>Brown solution formed</i>
Kalium thiosianat <i>Potassium thiocyanate</i>		Tambahkan 2 titis ke dalam tabung uji yang mengandungi 2 cm ³ larutan <i>Add 2 drop into test tube contain 2 cm³ of solution</i> Larutan merah darah terhasil <i>Red blood solution formed</i>

Fenofltalein – warna merah jambu. Mengesan kehadiran ion hidroksida, OH⁻
Phenolphthalein – Pink Colour. Detect present of hydroxide ion. OH⁻

[Perlis2022-02] Rajah 2 menunjukkan susunan radas bagi satu eksperimen untuk mengkaji pemindahan elektron pada suatu jarak dalam tindak balas redoks. Diagram 2 shows the apparatus set-up for an experiment to investigate electron transfer at a distance in redox reaction.



(a) Nyatakan warna larutan ferum(II) sulfat.
State the colour of iron(II) sulphate solution.

..... [1M]

(b) Apabila litar dilengkapkan, galvanometer menunjukkan satu pesongan. Nyatakan jenis tindak balas di elektrod R.

When the circuit is completed, the galvanometer shows a deflection. State the type of reaction at R electrode.

..... [1M]

(c) Merujuk kepada tindak balas yang berlaku pada elektrod S,
Referring to the reaction that takes place at S electrode,

(i) Nyatakan pemerhatian pada larutan kalium manganat(VII) berasid.
State the observation for acidified potassium manganate(VII) solution.

..... [1M]

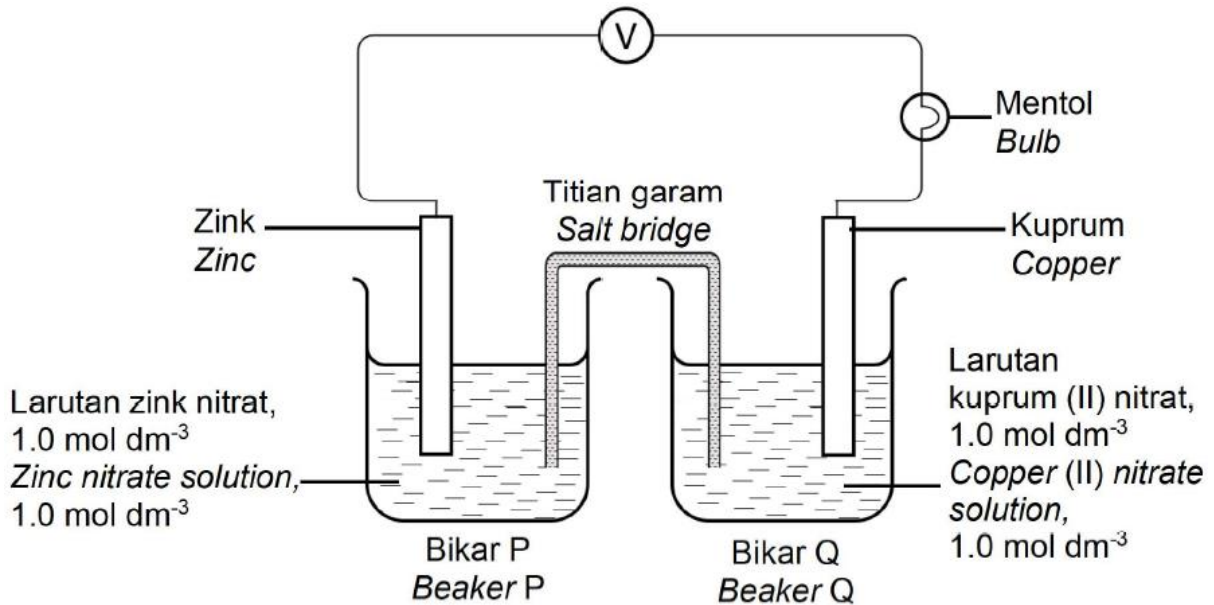
(ii) Nyatakan perubahan nombor pengoksidaan mangan dalam (c)(i).
State the change in oxidation number of mangan in (c)(i).

..... [1M]

(d) Lukiskan anak panah pada Rajah 2 untuk menunjukkan arah aliran elektron.
 Draw the arrow on Diagram 2 to show the direction of electron flow. [1M]

[2023-Kelantan-07] Rajah 6 menunjukkan susunan radas bagi satu eksperimen untuk mengkaji beza keupayaan antara dua elektrod menggunakan elektrolit masing-masing dalam suatu tindak balas redoks.

Diagram 6 shows the arrangement of apparatus for an experiment to study the potential difference between two electrodes using their respective electrolytes in a redox reaction.



(a) Apakah yang dimaksudkan dengan elektrolit?
 What is meant by electrolyte?

.....
 [1M]

(b) Senaraikan semua kation yang hadir dalam bikar Q
 List all the cations present in beaker Q

..... [1M]

(c) Jadual 5 menunjukkan sebahagian daripada Siri Keupayaan Elektrod Piawai.
 Table 5 shows a part of Standard Electrode Potential Series.

Tindak balas sel setengah <i>Half-cell reaction</i>	E° , V (297K)
$Mg^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Mg(s)$	-2.38
$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$	-0.76
$Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$	+0.34
$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$	+0.80

Berdasarkan Rajah 6 dan Jadual 5/ Based on Diagram 6 and Table 5

(i) Tuliskan notasi sel untuk tindak balas itu
Write the cell notation for the reaction

..... [2M]

(ii) Kirakan nilai E° sei bagi tindak balas itu
Calculate the value of the E° sei for the reaction

[1M]

(iii) Pilih pasangan logam yang akan menghasilkan nyalaan mentol yang paling terang. Wajarkan pilihan anda.

Choose the pair of metals that will produce the brightest light of bulb. Justify your choice.

..... [2M]

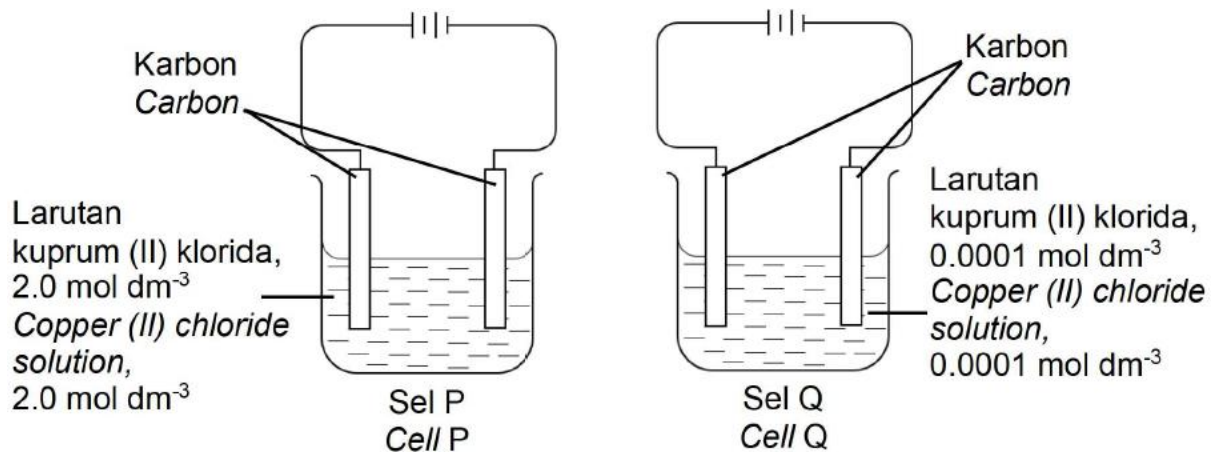
(iv) Berdasarkan jawapan anda di (c)(iii), tuliskan setengah persamaan bagi mewakili tindak balas yang berlaku pada terminal negatif sel.

Based on your answer in (c)(iii), write a half equation to represent the reaction that occurs at the negative terminal of the cell.

..... [1M]

(d) Rajah 7 menunjukkan susunan radas yang digunakan untuk mengkaji hasil elektrolisis larutan kuprum (II) klorida dengan menggunakan elektrod karbon.

Diagram 7 shows the arrangement of the apparatus used to study the results of electrolysis of copper (II) chloride solution using carbon electrodes.



Diberi/ Given

Tindak balas sel setengah Half-cell reaction	E° , V (297K)
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	0.00
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+0.34
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$	+0.40
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq})$	+0.80

Terangkan perbezaan pemerhatian pada anod dalam kedua-dua sel elektrolisis yang ditunjukkan dalam Rajah 7.

Explain the difference observed at the anode in the two electrolysis cells shown in Diagram 7.

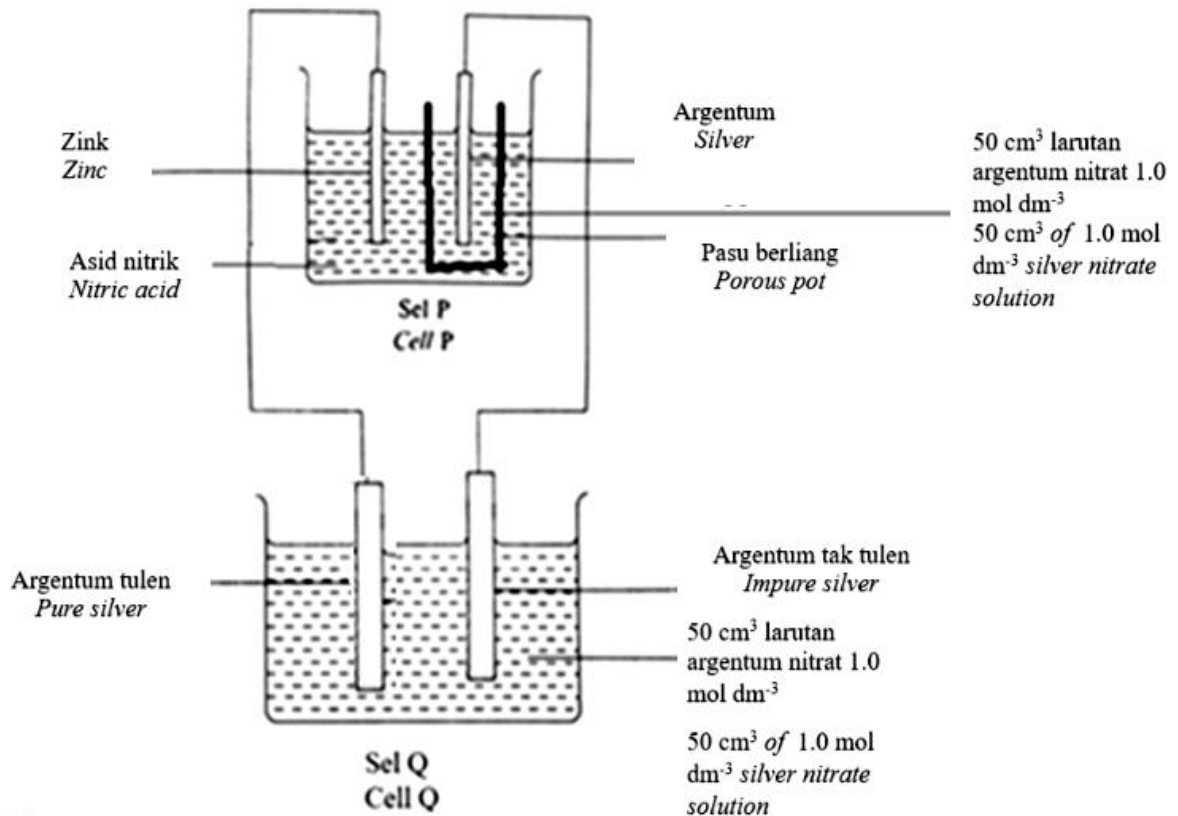
.....

.....

..... [2M]

[2023-Perlis-07] Rajah 6 menunjukkan susunan radas bagi penulenan argentum tak tulen.

Diagram 6 shows the apparatus set up to purify the impure silver.



(a) Apakah fungsi pasu berliang?/ *What is the function of a porous pot?*

..... [1M]

(b) Nyatakan anod dan katod pada Sel Q.

State the anode and cathode of Cell Q.

Anod/ *Anode* :

Katod/ Cathode : [2M]

(c) Nyatakan pemerhatian di katod pada Sel P.
State the observations at the cathode of Cell P.

..... [1M]

(d) Hitung jisim maksimum argentum yang terenal pada sel P semasa penulenan.
Calculate the maximum mass of silver deposited at cell P during purifying.
 [Jisim atom relative/ Relative atomic mass : Ag = 108]

[3M]

(e) Ahmad ingin meningkatkan nilai arus yang dihasilkan pada Sel P. Apakah yang perlu Ahmad lakukan? Terangkan.
Ahmad wants to increase the value of current in Cell P. What should Ahmad do? Explain.

Nilai E° bagi beberapa sel setengah adalah/ The E° value for a new half cells are :

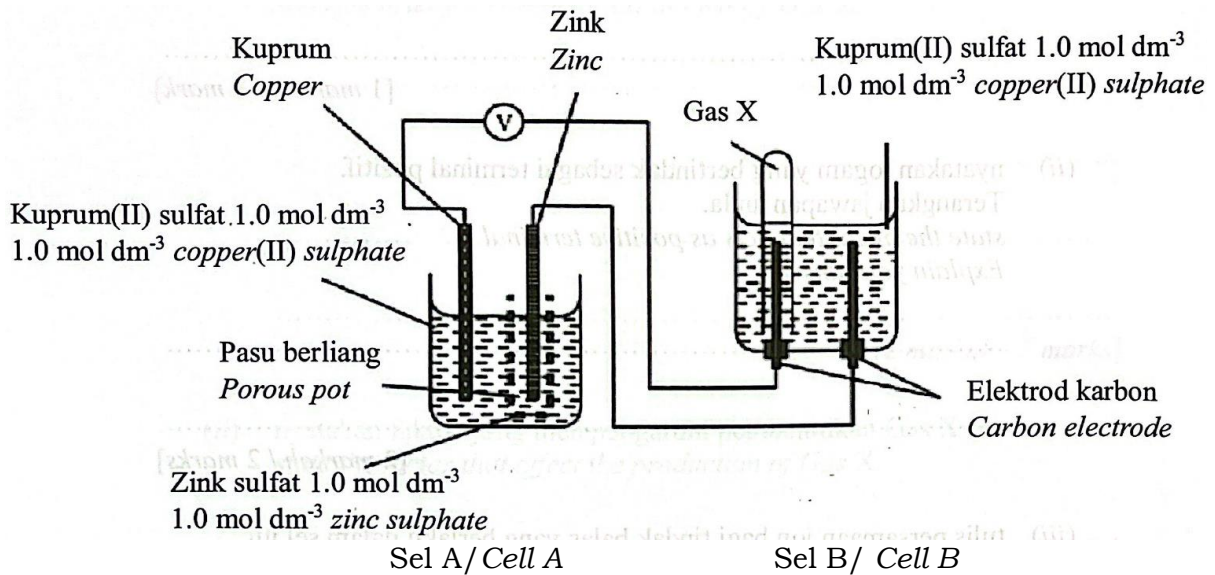
$Zn^{2+} (ak/aq) + 2e^- \rightleftharpoons Zn (p/s)$	$E^\circ = -0.76 V$
$Mg^{2+} (ak/aq) + 2e^- \rightleftharpoons Mg (p/s)$	$E^\circ = -2.38 V$
$2H^+ (ak/aq) + 2e^- \rightleftharpoons H_2 (g)$	$E^\circ = +0.00 V$
$Cu^{2+} (ak/aq) + 2e^- \rightleftharpoons Cu (p/s)$	$E^\circ = +0.34 V$
$Ag^+ (ak/aq) + e^- \rightleftharpoons Ag (p/s)$	$E^\circ = +0.80 V$
$O_2 (g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^- (ak/aq)$	$E^\circ = +0.40 V$
$S_2O_8^{2-} (ak/aq) + 2e^- \rightleftharpoons 2SO_4^{2-} (ak/aq)$	$E^\circ = +2.01 V$
$Fe^{2+} (ak/aq) + 2e^- \rightleftharpoons Fe (p/s)$	$E^\circ = -0.44 V$

.....

 [3M]

[2023-Negeri Sembilan-05] Rajah 5 menunjukkan susunan radas bagi mengkaji suatu tindak balas redoks.

Diagram 5 shows an apparatus to study redox reactions.



Jadual 1 menunjukkan senarai nilai keupayaan elektrod piawai:

Table 1 shows the list of standard electrode potential values:

Tindak balas sel setengah Half-cell reaction	E° / V
$S_2O_8^{2-} + 2e \rightleftharpoons 2SO_4^{2-}$	+ 2.01
$O_2 + 2H_2O + 4e \rightleftharpoons 4OH^-$	+ 0.40
$Cu^{2+} + 2e \rightleftharpoons Cu$	+ 0.34
$2H^+ + 2e \rightleftharpoons H_2$	0.00
$Zn^{2+} + 2e \rightleftharpoons Zn$	-0.76

Jadual 1 / Table 1

(a) Merujuk kepada Sel A, / Referring to Cell A,

(i) apakah kegunaan pasu berliang? / what is the use of porous pot?

..... [1M]

(ii) nyatakan logam yang bertindak sebagai terminal positif. Terangkan jawapan anda.

state the metal that acts as positive terminal. Explain your answer.

..... [2M]

(iii) tulis persamaan ion bagi tindak balas yang berlaku dalam sel itu.

write the ionic equation for the reaction that occurred in the cell.

..... [1M]

(iv) hitung voltan bagi sel, E° Sel./ *calculate the voltage of cell, E° cell*

[1M]

(b) Merujuk kepada sel B,/ *Refer to cell B,*

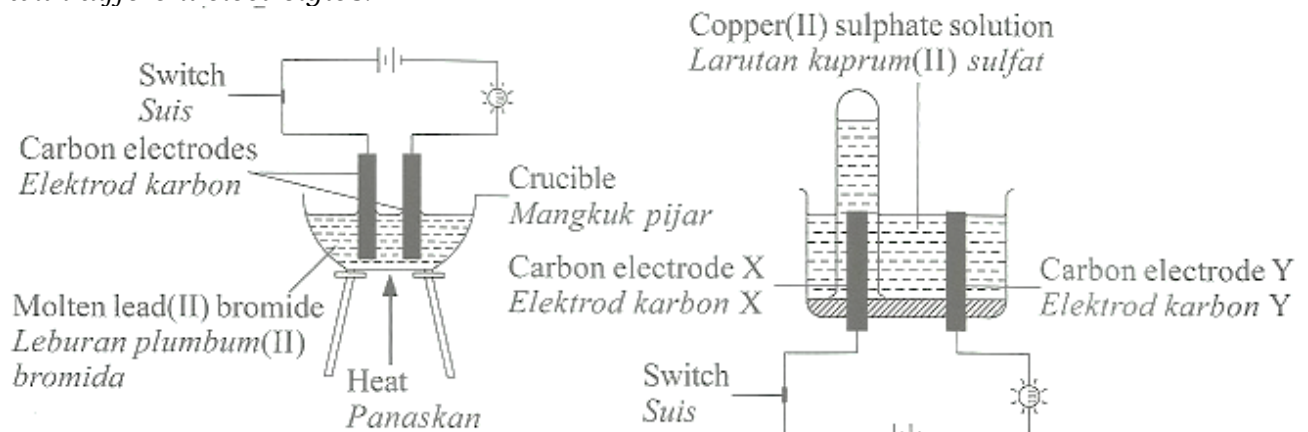
(i) terangkan satu ujian kimia untuk mengesahkan Gas X.
describe briefly a chemical test to identify Gas X.

[2M]

(ii) nyatakan faktor yang mempengaruhi pembentukan Gas X.
state the factor that affect the production of Gas X.

[1M]

[SPM2014-04] Rajah 4.1 dan Rajah 4.2 menunjukkan susunan radas bagi dua sel elektrolisis dengan elektrolit yang berlainan.
Diagram 4.1 and Diagram 4.2 show the apparatus set-up for two electrolytic cells with different electrolytes.



Rajah 4.1/ *Diagram 4.1*

Rajah 4.2/ *Diagram 4.2*

(a) Nyatakan maksud elektrolit./ *State the meaning of electrolyte.*

[1M]

(b) Berdasarkan Rajah 4.1,/ *Based on Diagram 4.1,*

(i) mengapakah mentol itu menyala apabila leburan plumbum(II) bromida digunakan sebagai elektrolit?
Why does the bulb light up when molten lead(II) bromide is used as electrolyte?

[1M]

(ii) Tulis semua formula bagi ion-ion yang hadir dalam plumbum(II) bromida.
Write all the formulae for the ions present in lead(II) bromide.

[1M]

(iii) nyatakan pemerhatian pada katod/ *state the observation at cathode.*

..... [1M]

(iv) tulis setengah persamaan pada katod./ *write the half equation at cathode.*

..... [1M]

Berdasarkan Rajah 4.2,/ *Based on Diagram 4.2,*

(i) nyatakan elektrod manakah adalah anod[1M]
State which electrode is anode.

(ii) nyatakan pemerhatian pada anod./ *State the observation at the anode.*

..... [1M]

(iii) tulis setengah persamaan pada anod.[1M]
Write the half equation at the anode.

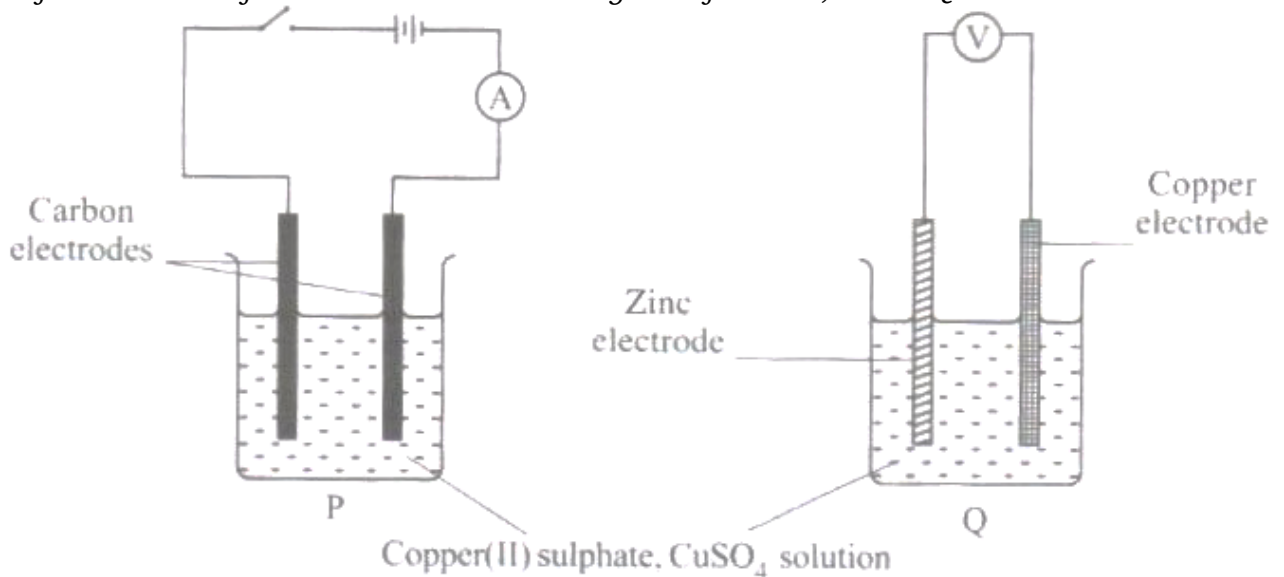
(d) Dalam Rajah 4.2, anod karbon digantikan dengan kuprum dan elektrolisis dijalankan selama 20 minit. Nyatakan pemerhatian di anod. Beri satu sebab.
In Diagram 4.2, carbon anode is replaced with copper and electrolysis is carried out for 20 minutes. State the observation at the anode. Give a reason.

.....

..... [2M]

[SPM2010-05] Diagram 5.1 shows the apparatus set-up for two types so cells, P and Q.

Rajah 5.1 menunjukkan susunan radas bagi dua jenis sel, P dan Q



(a) What is the colour of copper(II) sulphate solution?
Apakah warna larutan kuprum(II) sulfat?

..... [1M]

(b) State all the anions present in copper(II) sulphate solution.
 Nyatakan semua anion yang hadir dalam larutan kuprum(II) sulfat.

..... [1M]

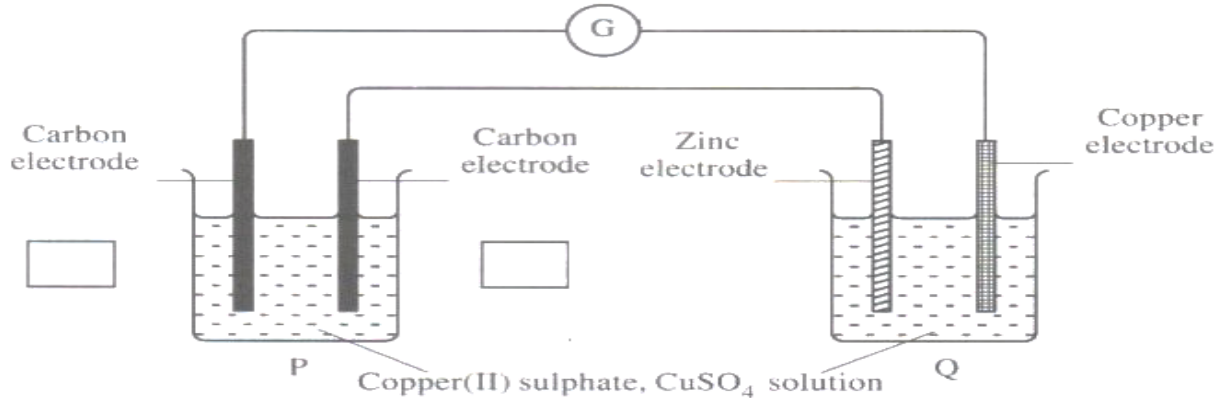
(c) Which electrode is the negative terminal in cell Q?
 Elektrod manakah yang merupakan terminal negatif dalam sel Q?

..... [1M]

(d) Write the half equation for the discharge of the anion in cell P.
 Tulis setengah persamaan bagi anion yang dinyahcas dalam sel P.

..... [2M]

(e) Cell P and Cell Q are combined as shown in Diagram 5.2
 Sel P dan sel Q digabungkan seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.2.



(i) In Diagram 5.2, mark (✓) in the box provided to show which electrode is the anode in cell P. Explain your answer.

Dalam Rajah 5.2, tanda (✓) dalam petak yang disediakan untuk menunjukkan elektrod yang manakah adalah anod dalam sel P. Jelaskan jawapan anda. [2M]

(ii) The observation for the electrolyte in cell P and cell Q is the same. State the observation and explain your answer.

Pemerhatian bagi elektrolit dalam sel P dan sel Q adalah sama. Nyatakan pemerhatian tersebut dan jelaskan jawapan anda.

..... [2M]

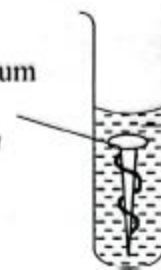
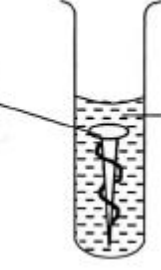
(iii) Copper(II) sulphate solution in cell P is replaced with dilute sulphuric acid. A colourless gas is produced at the cathode and the gas is collected. Describe one chemical test to identify the gas produced.

Larutan kuprum(II) sulfat dalam sel P digantikan dengan asid sulfurik cair. Gas tak berwarna dihasil pada katod dan dikumpulkan. Huraikan satu ujian kimia untuk mengenal pasti gas yang dihasilkan.

..... [2M]

[SBP2022-07] (c) Jadual 7.3 menunjukkan susunan radas dalam satu eksperimen yang digunakan untuk mengkaji kesan logam yang berbeza ke atas pengaratan paku besi.

Table 7.3 shows the apparatus set-up in an experiment to investigate the effect of different metals on the rusting of iron nail.

Set	Susunan radas/ Apparatus set-up	Pemerhatian/Observation
I	<p>Paku besi dililit kuprum <i>Iron nail coiled with copper</i></p>  <p>Larutan agar-agar panas + larutan kalium heksasianoferrat(III) <i>Hot agar solution + potassium hexacyanoferrate(III) solution</i></p>	Tompok biru hadir <i>Blue spots present</i>
II	<p>Paku besi dililit zink <i>Iron nail coiled with zinc</i></p>  <p>Larutan agar-agar panas + larutan kalium heksasianoferrat(III) <i>Hot agar solution + potassium hexacyanoferrate(III) solution</i></p>	Tiada perubahan <i>No change</i>

Terangkan perbezaan pemerhatian dalam tabung uji bagi kedua-dua set eksperimen dalam Jadual 7.3

Explain the differences of observation in the test tubes for both sets of experiment in Table 7.3.

.....

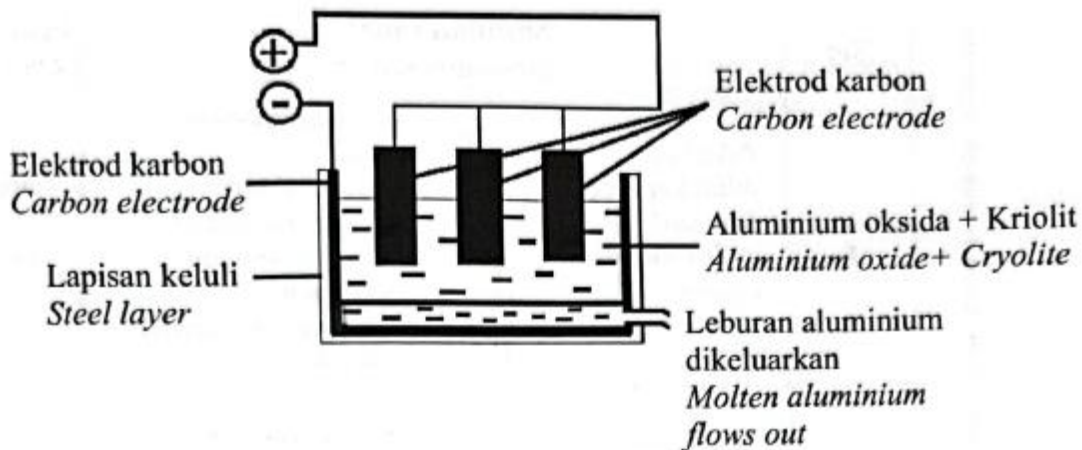
.....

.....

..... [3M]

(b) Rajah 7.2 menunjukkan proses pengekstrakan aluminium daripada aluminium oksida.

Diagram 7.2 shows the extraction process of aluminium from aluminium oxide.



Adakah proses pengekstrakan tersebut sesuai dijalankan dalam industri?
Wajarkan.

Is the extraction process suitable to be run in industry? Justify.

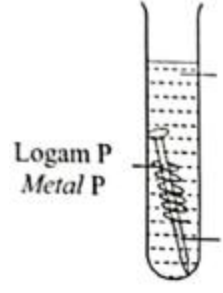
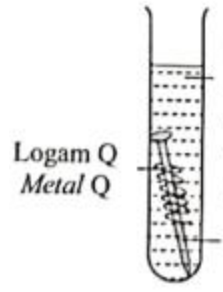
.....

.....

..... [2M]

[Negeri Sembilan 2022-11] (a) Jadual 3.1 menunjukkan dua set eksperimen yang dijalankan untuk mengkaji kesan logam lain terhadap pengurangan besi.

Table 3.1 shows two sets of experiment which are carried out to study the effect of other metals on rusting of iron.

Set	eksperimen experiment	Pemerhatian Observation
I	 <p>Larutan agar-agar + larutan kalium heksasianoferrat(III) + fenolftalein <i>Jelly solution + potassium hexacyanoferrate(III) + phenolphthalein</i></p> <p>Paku besi <i>Iron nail</i></p>	<p>Keamatan warna biru tua yang tinggi terbentuk High intensity of dark blue colour is formed</p> <p>Keamatan warna merah jambu yang rendah terbentuk Low intensity of pink colour is formed</p>
II	 <p>Larutan agar-agar + larutan kalium heksasianoferrat(III) + fenolftalein <i>Jelly solution + potassium hexacyanoferrate(III) + phenolphthalein</i></p> <p>Paku besi <i>Iron nail</i></p>	<p>Keamatan warna merah jambu yang tinggi terbentuk High intensity of pink colour is formed</p> <p>Tiada biru tua yang terbentuk No blue colour is formed</p>

(i) Apakah yang dimaksudkan dengan kakisan logam?
What is meant by metal corrosion? [1 markah / 1 mark]

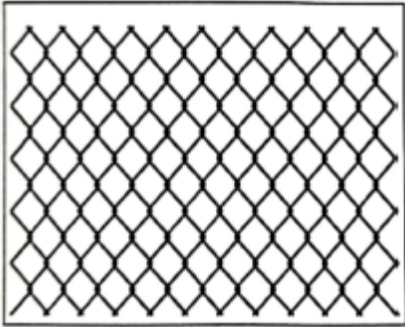
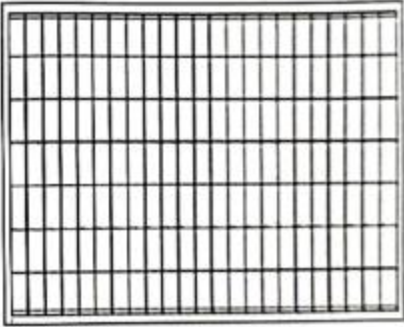
Berdasarkan pemerhatian dalam Jadual 3.1.
Based on the observations in Table 3.1.

(ii) nyatakan nama logam P dan logam Q.
Tuliskan setengah persamaan bagi pengoksidaan dan penurunan dalam Set I dan Set II.
state the name of metal P and Q.
Write the half equations for the oxidation and reduction processes in Set I anti Set II
[6 markah / 6 marks]

(iii) Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam pemerhatian.
Explain why there is a difference in observations. [4 markah / 4 marks]

(b) Rajah 10.1 menunjukkan dua jenis dawai pagar.

Diagram 10.1 shows two types of fence wire.

	
Disalut dengan plastik Covered with plastic	Disadur dengan Zink Plated with zinc

Rajah 10.1/ Diagram 10.1

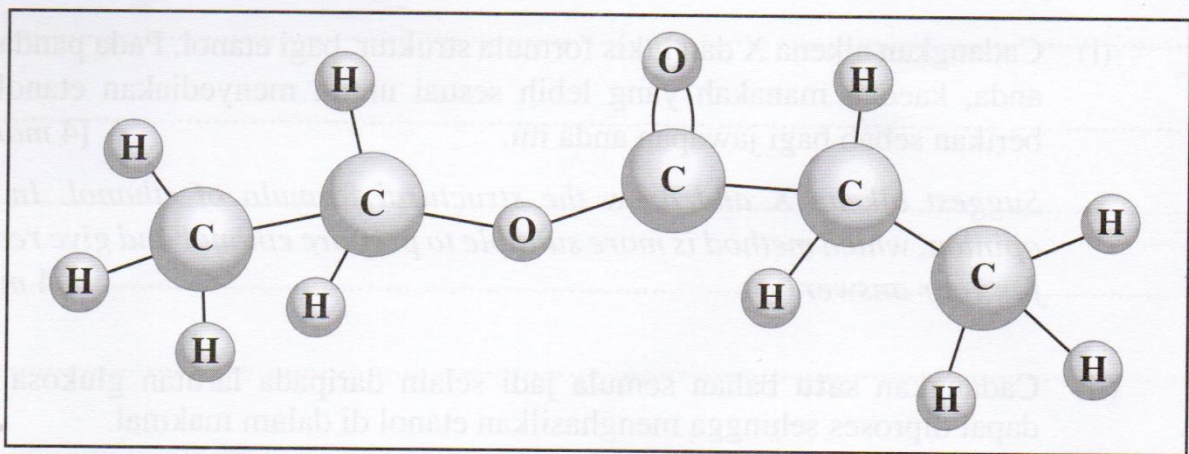
Anda ditugaskan untuk menilai dua jenis dawai pagar untuk dipasang di rumah bagi kegunaan jangka masa panjang dan tidak mudah terkakis.

Nyatakan pilihan anda dan wajarkan jawapan anda.

You are assigned to evaluate two types of fence wire to be installed in a house for long-term use and not easily corroded.

State your choice and justify your answer.

[3 markah / 3 marks]



Sebatian organik II/ Organic compound II

Rajah 9.2/ Diagram 9.2

Berdasarkan Rajah 9.2, kenal pasti kumpulan berfungsi bagi sebatian organik I dan sebatian organik II. Nyatakan nama bagi bahan tindak balas yang digunakan untuk menghasilkan sebatian organik I dan sebatian organik II. [5 markah]
Based on Diagram 9.2, identify the functional group of the organic compounds I and II. State the names of the reactants that are used to produce organic compounds I and II. [5 marks]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....[5M]

(c) Jadual 6 menunjukkan dua kaedah dan persamaan berlainan untuk menghasilkan etanol.
Table 6 shows two different methods and equations to prepare ethanol.

Kaedah Method	Persamaan Equation
I	$\begin{array}{l} \text{Glukosa} \quad \text{Yis} \\ \text{Glucose} \quad \text{Yeast} \end{array} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_2$
II	$\begin{array}{l} \text{Alkena X} + \text{H}_2\text{O} \\ \text{Alkene X} \end{array} \xrightarrow[300^\circ\text{C}, 60 \text{ atm}]{\text{H}_3\text{PO}_4} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

(i) Cadangkan alkena X dan lukis formula struktur bagi etanol. Pada pandangan anda, kaedah manakah yang lebih sesuai untuk menyediakan etanol dan berikan sebab bagi jawapan anda itu. [4 markah]

Suggest alkene X and draw the structural formula of ethanol. In your opinion, which method is more suitable to prepare ethanol and give reasons for your answer. [4 marks]

.....

.....

.....

.....

.....

.....[4M]

(ii) Cadangkan satu bahan semula jadi selain daripada larutan glukosa yang dapat diproses sehingga menghasilkan etanol di dalam makmal.

Huraikan secara ringkas langkah penyediaan etanol tersebut. [6 markah]

Suggest one natural substance other than glucose solution that can be processed to produce ethanol in the laboratory. Describe briefly the steps of preparation of the ethanol. [6 marks]

.....

.....

.....

.....

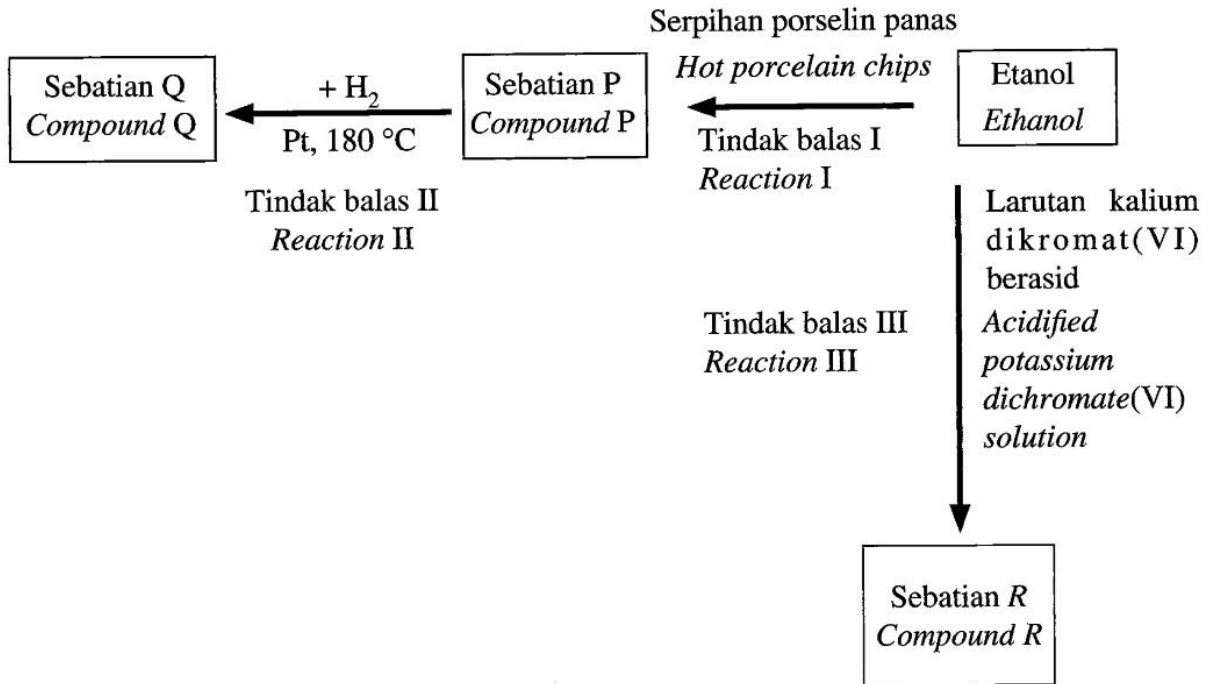
.....

.....

.....[6M]

[SPM2021-09] Rajah 6 menunjukkan carta alir pertukaran etanol kepada beberapa sebatian.

Diagram 6 shows a flow chart for the conversion of ethanol to a few compounds.



(a) Apakah yang dimaksudkan dengan hidrokarbon?
What is meant by hydrocarbon?

.....
..... [1M]

(b) Kenal pasti sebatian P, Q dan R. Nyatakan siri homolog dan lukiskan formula struktur bagi sebatian P, Q dan R.
Identify compounds P, Q and R. State the homologous series and draw the structural formula of compounds P, Q and R. [9 markah] [9 marks]

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

[9M]

(c) Tulis persamaan kimia bagi Tindak balas II. Jika 480 cm³ sebatian P digunakan, hitung isi padu sebatian Q yang terhasil.

[1 mol gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik]

Write the chemical equation for Reaction II. If 480 cm³ of compound P is used, calculate the volume of compound Q produced.

[1 mol of gas occupies 24 dm³ at room temperature] [5 markah] [5 marks]

.....

[5M]

(d) Etanol boleh ditukarkan kepada sebatian R melalui Tindak balas III. Nyatakan jenis tindak balas dan kaedah yang digunakan dalam pertukaran itu serta nyatakan perubahan warna bagi larutan kalium dikromat(VI) berasid. Lukis gambarajah susunan radas bagi pertukaran etanol kepada sebatian P melalui Tindak balas I.

Ethanol can be converted into compound R through Reaction III. State the type of reaction and state the method that is used in the conversion and state the colour changes of acidified potassium dichromate (VI) solution. Draw an apparatus set-up for the conversion of ethanol to compound P through Reaction I. [5 markah] [5 marks]

.....

.....

.....

[5M]

Bab/Chapter 2

- Sebatian karbon ialah sebatian yang mengandungi karbon sebagai unsur juzuknya.

Carbon compounds are compounds that contain carbon as their constituent element.

- Hidrokarbon ialah Sebatian organik yang mengandungi hidrogen dan karbon sahaja.

Hydrocarbon is organic compounds containing only hydrogen and carbon.

- Bukan hidrokarbon ialah sebatian organik yang mengandungi karbon dan hidrogen serta unsur lain seperti oksigen, nitrogen, fosforus atau halogen.

Non Hydrocarbon is organic compounds containing carbon and hydrogen and other elements, such as oxygen, nitrogen, phosphorus or halogens.

- Hidrokarbon tepu ialah Hidrokarbon yang mempunyai hanya ikatan tunggal antara atom karbon.

Saturated Hydrocarbon is hydrocarbons containing only single bonds between carbon atoms.

- Hidrokarbon tak tepu ialah Hidrokarbon yang mempunyai sekurang-kurangnya satu ikatan ganda dua atau ganda tiga antara atom karbon.

Unsaturated Hydrocarbon is hydrocarbons containing at least one double bond or triple bond between carbon atoms.

- Penyulingan Berperingkat ialah Pecahan hidrokarbon dalam petroleum diasingkan pada suhu berlainan mengikut saiz hidrokarbon.

Fractional Distillation is the fractions of hydrocarbons in petroleum are separated at different temperatures according to the size of the hydrocarbons.

- Peretakan ialah proses hidrokarbon rantai panjang dipecahkan kepada hidrokarbon yang lebih kecil.

Cracking is Long chain hydrocarbons are cracked into smaller molecules at a high temperature using a catalyst.

A. Siri Homolog, Formula umum dan Kumpulan berfungsi bagi *Homologous series, General formula dan The functional group for*

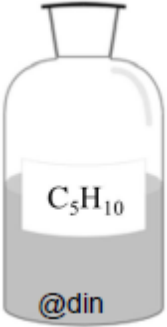
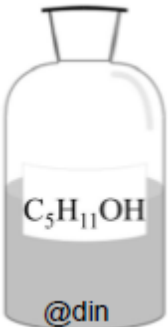
Bil No	Siri Homolog <i>Homologous Series</i>	Formula Umum <i>General Formula</i>	Kumpulan Berfungsi <i>Functional Group</i>	
			Formula <i>Formula</i>	Nama <i>Name</i>
1.	Alkana <i>Alkane</i>			
2.	Alkena <i>Alkene</i>			
3.	Alkuna <i>Alkune</i>			
4.	Alkohol <i>Alcohol</i>			
5.	Asid karboksilik <i>Carboxylic Acid</i>			
6.	Ester <i>Ester</i>			

B. Sifat Kimia bagi/ *Chemical Properties for:*

Bil No	Siri Homolog <i>Homologous Series</i>	Sifat Kimia <i>Chemical Properties</i>
1	Alkana <i>Alkane</i>	a. Tindak balas pembakaran/ <i>Combustion reactions</i> b. Tindak balas penggantian (dengan kehadiran Ultra violet) <i>Substitution reactions (with presence of Ultraviolet)</i>
2	Alkena <i>Alkene</i>	a. Tindak Balas Pembakaran/ <i>Combustion Reaction</i> b. Tindak Balas Penambahan/ <i>Addition Reaction</i> (i) Penambahan dengan Hidrogen <i>Addition with Hydrogen</i> (ii) Penambahan dengan Halogen <i>Addition of halogens</i> (iii) Penambahan dengan Hidrogen Halida <i>Addition of Hydrogen Halide</i> (iv) Penambahan dengan Air <i>Addition of water</i> (v) Penambahan dengan Larutan Kalium Manganat(VII) Berasid <i>Addition of Acidified Potassium Manganate (VII), KMnO₄ Solution</i> c. Tindak Balas Pempolimeran/ <i>Polymerisation Reaction</i>
3.	Alkohol <i>Alcohol</i>	a. Pembakaran/ <i>Combustion</i> b. Pengoksidaan/ <i>Oxidation</i> c. Pengdehidratan/ <i>Dehydration</i>
4.	Asid karboksilik <i>Carboxylic Acid</i>	a. Bes/ <i>base</i> b. logam berkarbonat/ <i>metal carbonate</i> c. Logam/ <i>metal</i> d. alkohol/ <i>alcohol</i>

[2023-MRSM-05] Rajah 3 menunjukkan dua sebatian karbon di dalam botol reagen A dan B.

Diagram 3 shows two carbon compounds in reagent bottle A and B.

Botol reagen A/ Reagent bottle A	Botol reagen B/ Reagent bottle B
	

Rajah 3/ Diagram 3

(a) (i) Nyatakan maksud hidrokarbon./ State the definition of hydrocarbon.

.....
 [1M]

(ii) Nyatakan kumpulan berfungsi bagi sebatian dalam botol reagen A.
 State the functional group of compound in reagent bottle A.

..... [1M]

(b) Sebatian dalam botol reagen B boleh dihasilkan daripada sebatian dalam botol reagen A melalui suatu tindak balas.
 Compound in reagent bottle B can be produced from compound in reagent bottle A through a reaction.

(i) Apakah nama tindak balas ini?/ What is the name of this reaction?

..... [1M]

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

..... [1M]

(c) Puan Rahmah memerlukan bahan api yang tidak menyebabkan permukaan periuk barunya menjadi hitam. Berdasarkan Rajah 3, cadangkan sebatian yang sesuai digunakan sebagai bahan api untuk mengelakkan permukaan periuk menjadi hitam. Terangkan jawapan anda.

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

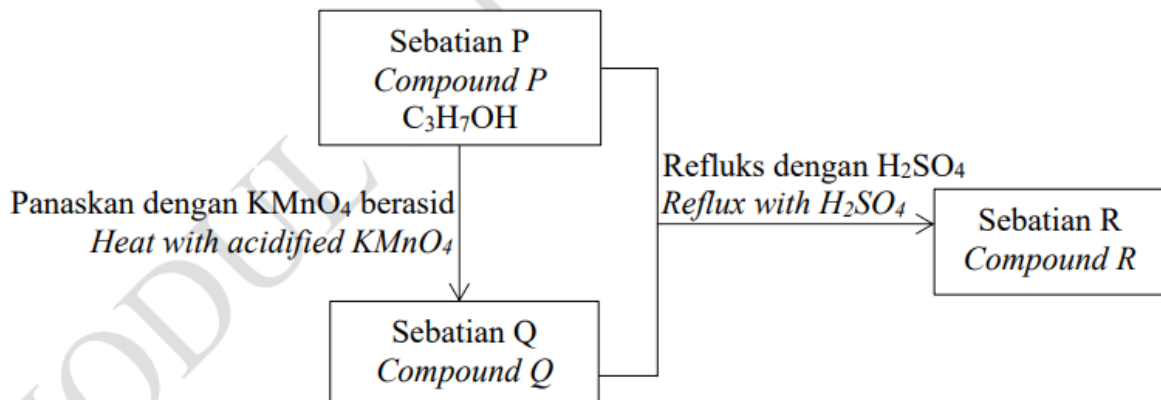
Puan Rahmah needs a fuel which do not cause the surface of her new pot become black. Based on Diagram 3, suggest the suitable compound to be use as fuel to prevent the surface of pot become black. Explain your answer.

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

.....
.....
.....
..... [4M]

[JUJ2022-Set01-06] Rajah 6 menunjukkan tindak balas yang melibatkan sebatian P.

Diagram 6 shows the reactions involving compound P.



Berdasarkan Rajah 6, / Based on Diagram 6,

(a) (i) Nyatakan kumpulan berfungsi bagi sebatian P.
State the functional group for compound P.

..... [1M]

(ii) Lukis dua isomer bagi sebatian P.
Draw two isomers for compound P.

..... [2M]

(b) Kenal pasti sebatian Q. / Identify compound Q.

..... [1M]

(c) (i) Kenal pasti siri homolog dan nyatakan nama sebatian R.
Identify homologous series and name compound R.

Siri homolog/ *Homologous series* :

Nama/ *Name* : [2M]

(ii) Tulis persamaan kimia seimbang bagi tindak balas antara sebatian Q dan sebatian P untuk menghasilkan sebatian R.

Write a balanced chemical equation for the reaction between compound Q and compound P to produce compound R.

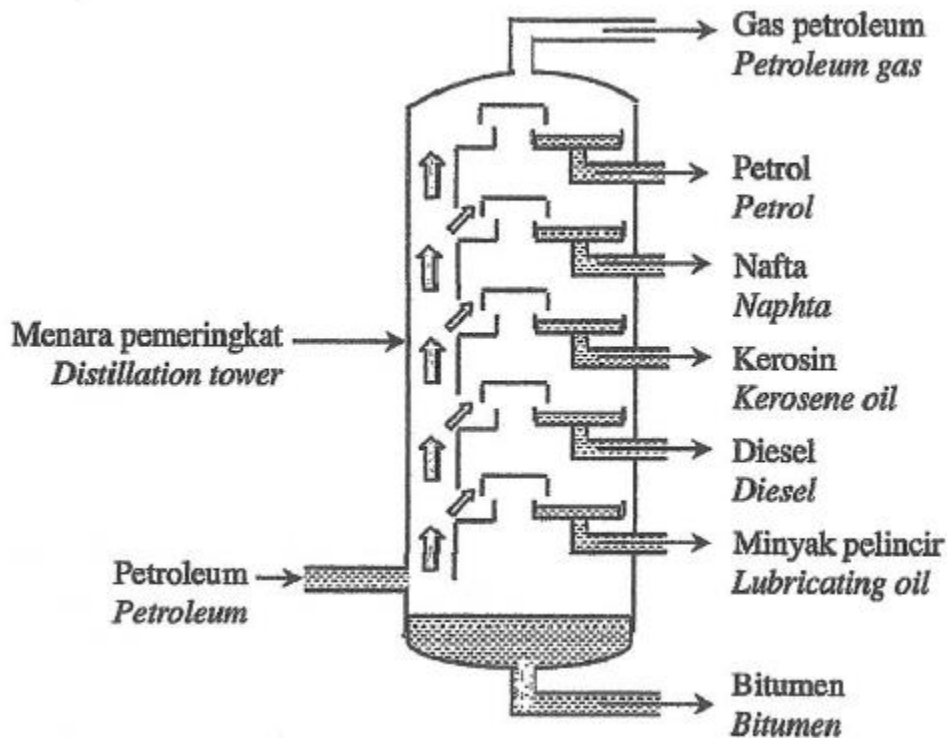
..... [2M]

(iii) Dalam satu eksperimen makmal, Faiz mendapati sebatian R berbau wangi. Cadangkan produk yang boleh dihasilkan oleh Faiz menggunakan sebatian R dalam kehidupan harian.

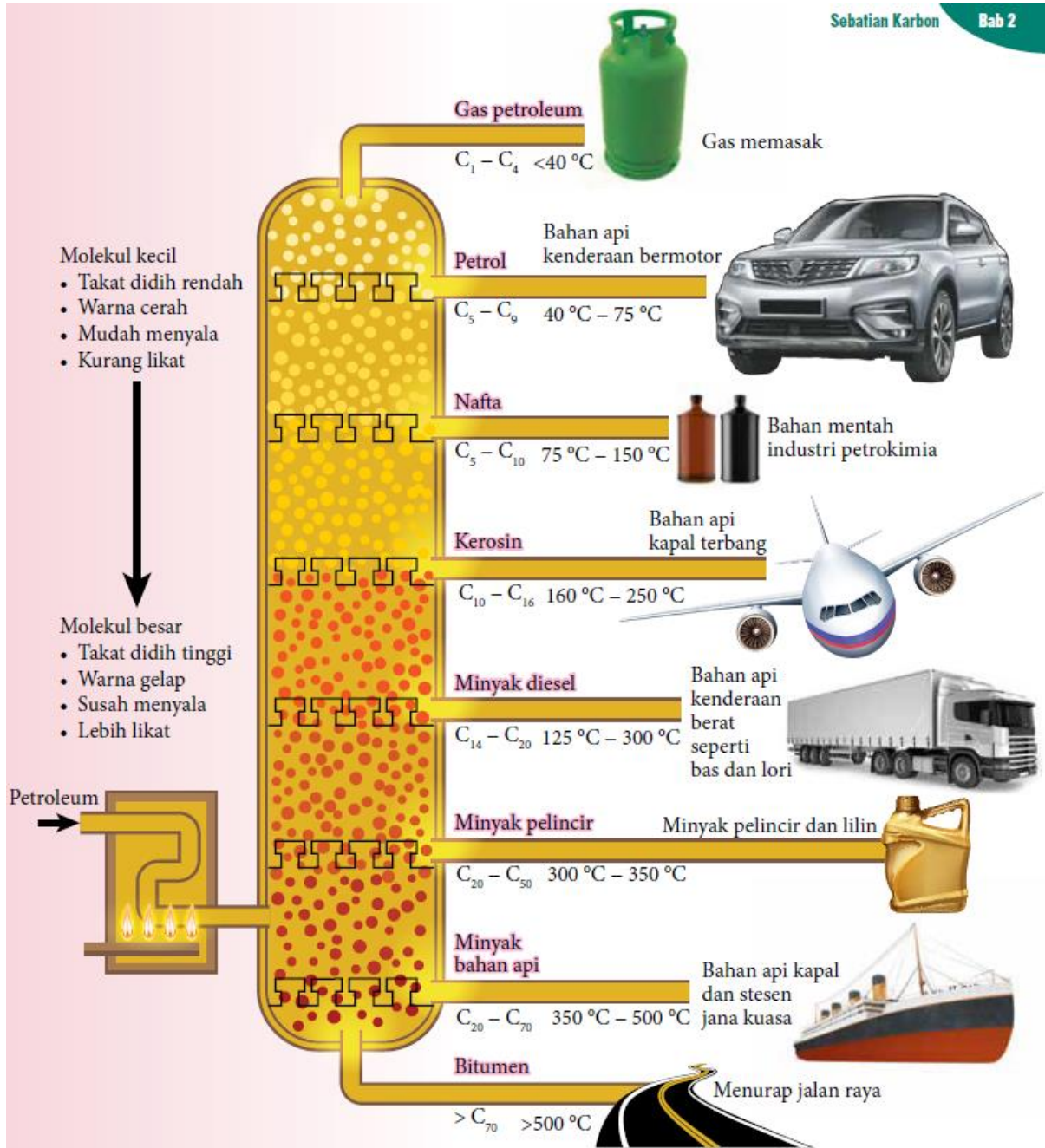
In a laboratory experiment, Faiz observed that compound R has fragrant smell. Suggest product that can be produce by Faiz by using compound R in daily life.

..... [1M]

[MRSM2022-10] Rajah 10.1 menunjukkan proses yang digunakan untuk mengasingkan petroleum dalam penghasilan pelbagai produk dalam industri.
Diagram 10.1 shows a process used to separate petroleum into various products in industry.



Rajah 10.1/ Diagram 10.1



(a) (i) Nyatakan kaedah dan sifat fizik yang terlibat dalam proses pengasingan petroleum seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 10.1.
 State the method and physical properties involved in the separation process of petroleum as shown in Diagram 10.1.

.....
 [2M]

(ii) 2,2,4-trimetilpentana dan butana adalah hasil sulingan petroleum. Lukiskan formula struktur untuk kedua-dua hasil sulingan.
 2,2,4-trimethylpentane and butane are products of petroleum distillate. Draw the structural formulae for both distillates.

[2M]

(b) Nafta adalah campuran hidrokarbon yang terdiri daripada 5 hingga 10 atom karbon. Salah satu hasil sulingan adalah heksana, C_6H_{14} .
Naphtha is the mixture of hydrocarbon that consists of 5 to 10 carbon atoms. One of the distilled product is hexane, C_6H_{14} .

Tulis persamaan kimia bagi pembakaran heksana.

Hitung isi padu gas karbon dioksida, CO_2 yang dibebaskan pada keadaan bilik apabila 258 g heksana digunakan dalam pembakaran lengkap di atas. [Jisim atom relatif : H=1, C=12; 1 mol gas menempati $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ pada keadaan bilik]

Write the chemical equation for the combustion of hexane.

Calculate the volume of carbon dioxide, CO_2 gas released at room condition when 258 g of hexane used in the complete combustion above.

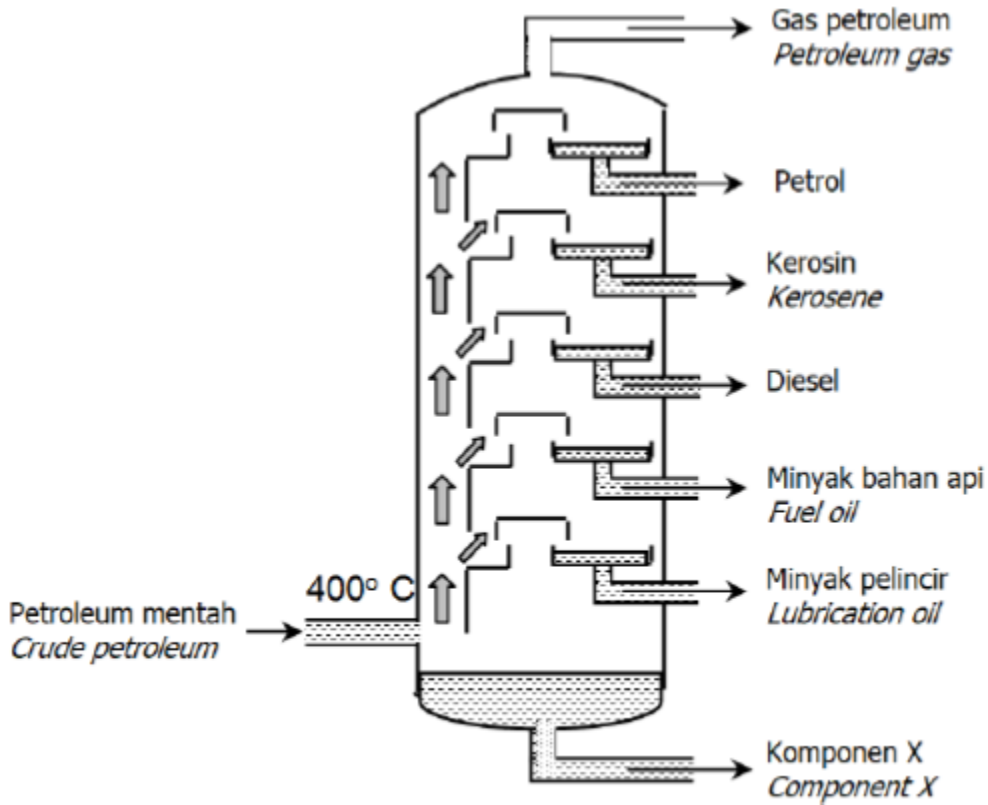
[Relative atomic mass : H=1, C=12; 1 mol of gas occupies $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ at room conditions]

.....

[5M]

[Johor2022-SetB-11] (a) Petroleum ialah campuran hidrokarbon. Petroleum perlu diasingkan kepada pelbagai komponennya melalui proses penyulingan berperingkat di kilang penapisan minyak seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 10.1.

Petroleum is a mixture of hydrocarbons. Petroleum must be separated into its various components through fractional distillation in petroleum process as shown in Diagram 10.1.



Apakah yang dimaksudkan dengan hidrokarbon? Terangkan mengapa petroleum dapat diasingkan kepada komponennya secara penyulingan berperingkat. Namakan komponen X.

What is meant by hydrocarbon? Explain why petroleum can be separated into its components by fractional distillation.

Name component X.

.....

.....

.....

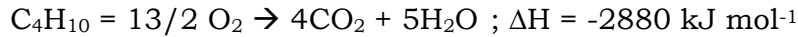
.....

..... [4M]

Bab 3

[SPM2022-05] Butana, C_4H_{10} adalah sejenis hidrokarbon yang digunakan sebagai gas memasak. Persamaan termokimia berikut menunjukkan pembakaran gas butana.

Butane, C_4H_{10} is a type of hydrocarbon used as cooking gas. The following thermochemical equation shows the combustion of butane gas.



(a) Nyatakan jenis tindak balas bagi pembakaran gas butana.
State the type of reaction for the combustion of butane gas.

..... [1M]

(b) Berdasarkan persamaan termokimia diberi,
Based on the thermochemical equation given,

(i) lukis gambar rajah aras tenaga bagi tindak balas itu pada paksi yang disediakan.
draw the energy level diagram for the reaction on the provided axis.



[2M]

(ii) Nyatakan satu maklumat yang boleh dideduksikan daripada gambar rajah di 5(b)(i).
State one information that can be deduced from the diagram in 5(b)(i).

.....
..... [1M]

(iii) 48000 cm^3 gas butana, C_4H_{10} terbakar lengkap dalam oksigen berlebihan. Hitung perubahan haba bagi tindak balas itu.
[1 mol sebarang gas menempati 24 dm^3 pada keadaan bilik]
48000 cm^3 of butane gas, C_4H_{10} is burned completely in excess oxygen. Calculate the heat change of the reaction.
[1 mol of any gas occupies 24 dm^3 at room conditions]

[2M]

(c) Nilai bahan api ialah jumlah tenaga haba yang terbebas apabila 1 g bahan api terbakar lengkap dalam oksigen. Jadual 2 menunjukkan tiga jenis bahan api dengan nilai bahan api masing-masing.

The fuel value is the amount of heat energy released when 1 g of fuel is burned completely in oxygen. Table 2 shows three types of fuel with their fuel value respectively.

Jenis bahan api/ <i>Type of fuel</i>	Nilai bahan api (kJ g^{-1})/ <i>Fuel value (kJ g^{-1})</i>
Hidrogen/ <i>Hydrogen</i>	143
Etanol/ <i>Ethanol</i>	30
Petrol/ <i>Petrol</i>	34

Jadual 2/ Table 2

Berdasarkan Jadual 2, bahan api manakah yang lebih baik daripada petrol? Berikan satu sebab.

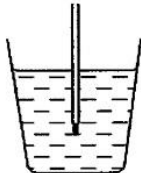
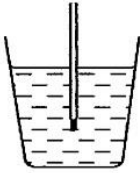
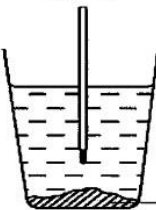
Based on Table 2, which fuel is better than petrol? Give one reason.

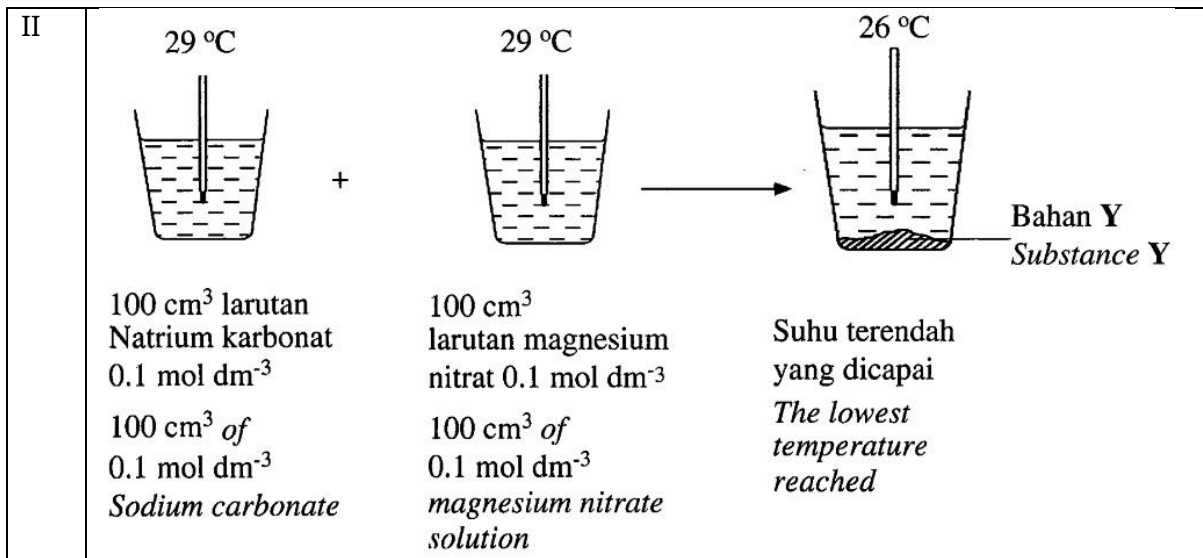
.....

..... [2M]

[SPM2021-V1-10] (a) Rajah 7 menunjukkan dua set eksperimen yang dijalankan oleh seorang pelajar untuk mengkaji haba pemendakan bagi kuprum(II) karbonat dan bahan Y.

Diagram 7 shows two sets of experiments carried out by a student to investigate the heat of precipitation of copper(II) carbonate and substance Y.

Set	Susunan radas/ Apparatus set-up
I	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>29 °C</p>  <p>100 cm³ larutan kuprum(II) sulfat 0.1 mol dm⁻³</p> <p>100 cm³ of 0.1 mol dm⁻³ copper(II) sulphate solution</p> </div> <div style="font-size: 2em;">+</div> <div style="text-align: center;"> <p>29 °C</p>  <p>100 cm³ larutan X karbonat 0.1 mol dm⁻³</p> <p>100 cm³ of 0.1 mol dm⁻³ X carbonate solution</p> </div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div style="text-align: center;"> <p>33 °C</p>  <p>Kuprum(II) karbonat Copper(II) carbonate</p> <p>Suhu tertinggi yang dicapai <i>The highest temperature reached</i></p> </div> </div>



Rajah 7/ Diagram 7

Berdasarkan Rajah 7,/ Based on Diagram 7,

(I) nyatakan definisi bagi haba pemendakan dan warna bagi kuprum(II) karbonat yang terhasil

state the definition of heat of precipitation and the colour of copper(II) carbonate formed [2 markah] [2 marks]

.....

 [2M]

(ii) cadangkan larutan X karbonat dan bahan Y

suggest X carbonate solution and substance Y

.....
 [2M]

(iii) hitung haba pemendakan bagi tindak balas dalam Set I dan Set II

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

calculate the heat of precipitation of the reaction in Set I and Set II

[Given the specific heat capacity of solution is $C = 4.2 \text{ Jg}^{-1} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; density of solution = 1 g cm^{-3}] [6 markah] [6 marks]

[6M]

Bab/Chapter 3

1. Haba yang dibebaskan atau diserap dalam eksperimen atau perubahan haba boleh dihitung menggunakan formula.

Heat released or absorb by experiment or heat change can be calculate by using the formula.

$$Q = mc\theta$$

Q = haba dibebas atau diserap dalam eksperimen
heat released or absorbed by experiment

m = jisim larutan
mass of solution

c = muatan haba tentu air
specific heat capacity of water

θ = perubahan suhu
change of temperature

Jisim larutan/ *Mass of solution, m*

1. Haba pemendakan:
m = V₁ + V₂ (2 larutan)
Heat of precipitation:
m = V₁+V₂ (2 solution)
2. Haba penyesaran:
m = V (hanya 1 larutan)
Heat of displacement:
m=V (only 1 solution)
3. Haba peneutralan:
m= V_{acid} + V_{alkali}
Heat of neutralisation:
m= V_{acid} + V_{alkali}
4. Haba pembakaran:
m = isi padu air
Heat of combustion
m= volume of water

2. Bilangan mol bahan/ *The mole of the substance, n*

$$\text{Mol, } n = \frac{MV}{1000}$$

@
$$\text{Mol, } n = \frac{\text{jisim}}{\text{jisim molar}}$$

$$\text{Mole, } n = \frac{MV}{1000}$$

$$\text{Mole, } n = \frac{\text{mass}}{\text{molar mass}}$$

M = kemolaran/ *molarity*
V = isi padu larutan dalam cm³
volume of solution in cm³

HANYA untuk **PEMBAKARAN**
ONLY for **COMBUSTION**

3. Haba tindak balas, ΔH boleh dihitung dengan menggunakan formula,
Heat of reaction, ΔH can be calculated by using the formula,

$$\Delta H = \frac{Q}{n}$$

Q = haba dibebas atau diserap dalam eksperimen
heat released or absorb by experiment
n = bilangan mol
number of mole

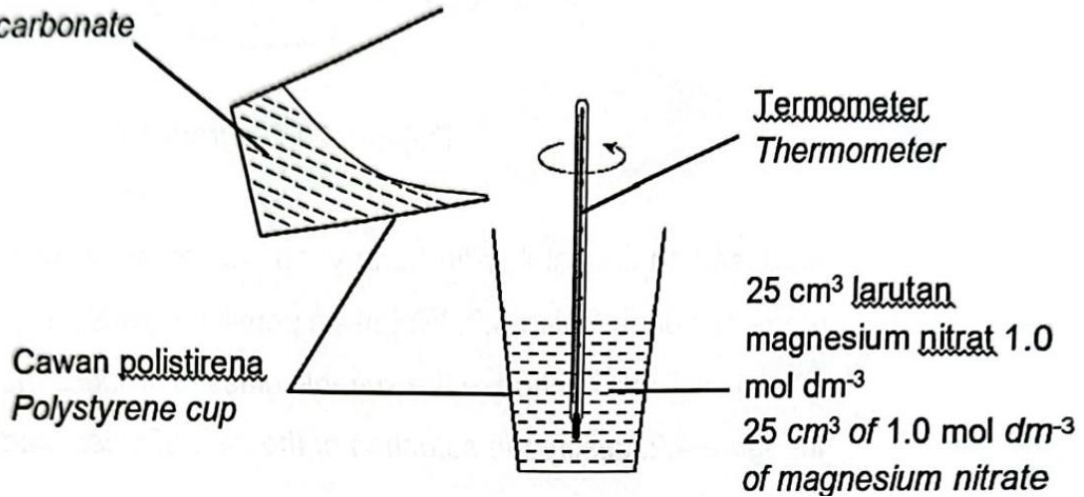
“**Haba**” haba untuk 1 mol bahan tindak balas yang digunakan atau hasil tindak balas yang terbentuk

“**Heat of ...**” *heat for 1 mole of reactants used or product produce.*

[2023-Kedah-05] Rajah 5 menunjukkan susunan radas untuk menentukan haba pemendakan bagi magnesium karbonat, $MgCO_3$.

Diagram 5 shows the apparatus set-up to determine the heat of precipitation for magnesium carbonate, $MgCO_3$.

25 cm³ larutan natrium karbonat 1.0 mol dm⁻³
25 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ of sodium carbonate



Rajah 5 / Diagram 5

Keputusan yang diperolehi daripada eksperimen itu direkod dalam Jadual 5, Result obtained from the experiment is recorded in Table 5.

Penerangan Description	Suhu (°C) Temperature
Suhu awal larutan natrium karbonat 1.0 mol dm ⁻³ Initial temperature of 1.0 mol dm ⁻³ of sodium carbonate solution	29.0
Suhu awal larutan magnesium nitrat 1.0 mol dm ⁻³ Initial temperature of 1.0 mol dm ⁻³ of magnesium nitrate solution	28.0
Suhu terendah campuran Lowest temperature of the mixture	25.0

Berdasarkan eksperimen ini, / Based on this experiment,

(a) (i) Nyatakan maksud haba pemendakan.
State the meaning of heat of precipitation.

.....
..... [1M]

(ii) Nyatakan jenis tindak balas tersebut. / State the type of the reaction.

..... [1M]

(iii) Tuliskan persamaan ion bagi tindak balas pemendakan yang berlaku.
Write the ionic equation for the precipitation reaction that occurs.

..... [1M]

(b) Hitung perubahan haba pemendakan dalam tindak balas itu,

[Muatan haba tentu bagi larutan, $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;

Ketumpatan larutan = 1 g cm^{-3})

Calculate the heat of precipitation in the reaction

[Specific heat capacity of solution, $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;

Density of solution = 1 g cm^{-3}]

[3M]

(c) Eksperimen diulang bagi menggantikan 25 cm^3 larutan natrium karbonat 1.0 mol dm^{-3} dengan 25 cm^3 larutan kalium karbonat 1.0 mol dm^{-3} . Ramalkan haba pemendakan yang akan diperoleh. Jelaskan jawapan anda.

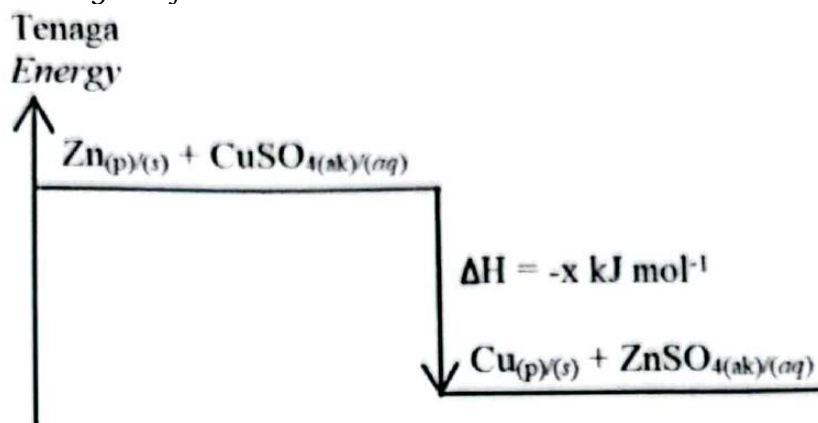
The experiment is repeated by replacing 25 cm^3 1.0 mol dm^{-3} of sodium carbonate solution with 25 cm^3 of 1.0 mol dm^{-3} of potassium carbonate solution. Predict the heat of precipitation obtained. Explain your answer.

.....

 [2M]

[2023-SBP-04] Seorang murid menjalankan satu eksperimen bagi menentukan nilai x bagi tindak balas antara 50 cm^3 larutan kuprum(II) sulfat 0.2 mol dm^{-3} dengan serbuk zink. Rajah 4 menunjukkan gambar rajah aras tenaga bagi tindak balas itu

A student carried out an experiment to determine the value of x for the reaction 50 cm^3 of 0.2 mol dm^{-3} copper(II) sulphate solution with zinc powder. Diagram 4 shows the energy level diagram for the reaction.



Rajah/ Diagram 4

(a) Apakah yang diwakili oleh simbol ΔH ?
 What is represented by the symbol of ΔH ?

..... [1M]

(b) Berdasarkan Rajah 4, nyatakan jenis tindak balas yang berlaku.
 Based on Diagram 4, state the type of reaction occur.

..... [1M]

(c) Jadual 4 menunjukkan keputusan bagi eksperimen yang dijalankan itu.
 Table 4 shows the result of the experiment that was carried out.

Penerangan <i>Descriptions</i>	Suhu (°C) <i>Temperature (°C)</i>
Suhu awal larutan kuprum(II) sulfat <i>Initial temperature of copper(II) sulphate solution</i>	28.0
Suhu tertinggi campuran <i>The highest temperature of the mixture</i>	38.0

Jadual/ Table 4

(i) Hitungkan perubahan haba bagi tindak balas itu.
 Calculate the heat change for the reaction.

[Muatan haba tentu larutan, $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
 Ketumpatan larutan = 1 g cm^{-3}]

[Specific heat capacity of solution, $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;
 Density of solution = 1 g cm^{-3}]

[1M]

(ii) Hitungkan nilai x. / Determine the value of x.

[2M]

(iii) Ramalkan nilai x jika isi padu larutan kuprum(II) sulfat bertambah kepada 100 cm^3 manakala bahan dan kuantiti yang lain dikekalkan. Berikan sebab.
 Predict the value of x if the volume of copper(II) sulphate solution increases to 100 cm^3 while other materials and quantity are remained. Give reason.

.....

..... [2M]

[2023-Negeri Sembilan-08] Jadual 4 menunjukkan haba pembakaran beberapa bahan api.

Table 4 shows the heat of combustion of some fuels.

Bahan api <i>Fuel</i>	Haba pembakaran (kJ mol ⁻¹) <i>Heat of combustion (kJ mol⁻¹)</i>
Metana/ <i>Methane</i>	-890
Propana/ <i>Propane</i>	-2230
Etanol/ <i>Ethanol</i>	-1376
Propanol/ <i>Propanol</i>	-2016

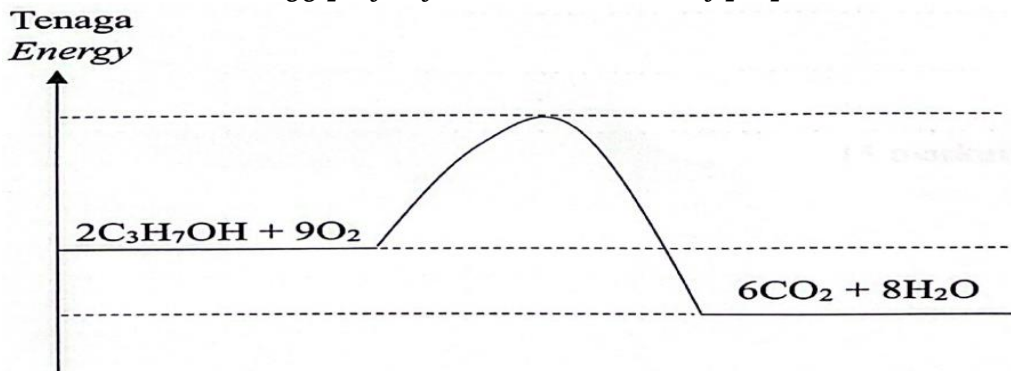
(a) Pembakaran bahan api adalah tindak balas eksotermik. Apakah yang dimaksudkan dengan tindak balas eksotermik?

The combustion of fuel is an exothermic reaction. What is meant by exothermic reaction?

.....
 [1M]

(b) Rajah 7 menunjukkan profil tenaga bagi pembakaran propanol.

Diagram 7 shows the energy profile for the combustion of propanol.



Tandakan ΔH bagi tindak balas tersebut dalam Rajah 7.

Mark ΔH for the reaction in Diagram 7.

(c) (i) Bandingkan haba pembakaran metana dan propana.

Compare the heat of combustion of methane and propane.

..... [1M]

(ii) Terangkan jawapan anda di 8(c)(i)./ *Explain your answer in 8(c)(i).*

.....

 [2M]

(d) Hitungkan nilai bahan api bagi etanol.

Calculate the fuel value of ethanol.

[Jisim atom relative/ Relative atomic mass: H=1, C=12, O=16]

[2M]

HYDROGEN POWERED TRAMS DEVELOPED IN CHINA

In order to reduce the abundant emissions of dangerous greenhouse gases in China, a Chinese company SIFANG has invented the first hydrogen-powered tram in the world. The trams will be operated entirely by hydrogen fuel cells. When 1 mole of hydrogen is burnt, the heat released is 282 kJ. The highest speed is only 70 kilometers per hour and it will operate in urban areas only. Each tram is designed to carry 380 passengers.

(Sumber: <http://www.altemative-energy-news.info/hydrogen-powered-tram>)

Berdasarkan artikel: / Based on the article above:

(a) (i) Adakah tindak balas tersebut tindak balas endotermik atau eksotermik?

Jelaskan jawapan anda.

Is the reaction endothermic or exothermic? Explain your answer. [2 marks]

(ii) Tuliskan persamaan termokimia bagi pembakaran hidrogen, dan lukis gambar rajah aras tenaga untuk pembakaran hidrogen.

Write the thermochemical equation for the combustion of hydrogen and construct an energy level diagram for the combustion of hydrogen. [5 marks]

(b) Dalam satu eksperimen, 100 g cecair hidrogen dibakar dalam oksigen berlebihan. Hitung jumlah tenaga yang dibebaskan apabila 100 g hidrogen dibakar. [Jisim atom relatif: H = 1].

In an experiment, 100 g of hydrogen liquid is burnt in excess oxygen.

Calculate the total energy released when 100 g of hydrogen is burnt.

[Relative atomic mass: H = 1]. [3 marks]

(c) Wajarkan penggunaan hidrogen sebagai bahan api fossil.

Justify the use of hydrogen as a fossil fuel. [3 marks]

(d) Dalam satu eksperimen 50cm³ asid kuat monoprotik dicampurkan dengan 50cm³ larutan natrium hidroksida, NaOH di dalam cawan polistirena. Kepekatan asid dan alkali adalah sama. Suhu campuran itu bertambah sebanyak 6.5 °C. Tulis persamaan kimia seimbang bagi tindak balas itu. Hitungkan nilai haba yang dibebaskan dalam eksperimen itu.

Bandingkan jumlah haba yang dibebaskan jika eksperimen diulang dengan menggunakan asid etanoik. Jelaskan.

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

In an experiment, 50 cm³ of strong monoprotic acid is mixed with 50 cm³ of sodium hydroxide, NaOH solution in a polystyrene cup. The concentrations of the acid and alkali are the same. The temperature of the mixture increases by 6.5 °C. Write a balanced chemical reaction for the reaction. Calculate the heat released in the experiment.

Compare the total heat released if the experiment is repeated with ethanoic acid.

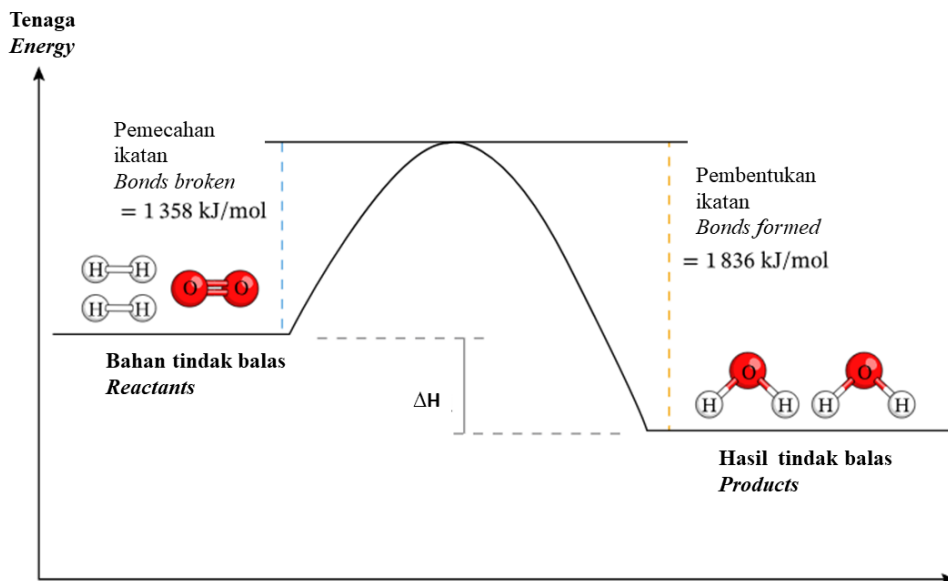
Explain.

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

[7 marks]

[2023-Perlis-11] Rajah 10.1 menunjukkan profil aras tenaga bagi satu tindak balas.

Diagram 10.1 shows an energy level diagram for a reaction.



(a) Nyatakan maksud tindak balas eksotermik.

State the meaning of exothermic reaction.[1 markah][1 mark]

(b) Berdasarkan Rajah 10.1, / Based on the Diagram 10.1,

(i) Nyatakan jenis tindak balas dan terangkan.

State type of reaction and explain.[2 markah][2 marks]

(ii) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas yang terlibat.

Write the chemical equation of the reaction involved.[2 markah][2 marks]

(iii) Kira haba tindak balas, ΔH . / Calculate heat of reaction, ΔH . [2 markah][2 marks]

(c) Jadual 5 menunjukkan haba peneutralan bagi larutan kalium hidroksida dan dua jenis asid iaitu asid X dan asid Y.

Table 5 shows the heat of neutralisation of potassium hydroxide and two types of acids which are acid X and acid Y.

Set	Eksperimen Experiment	Haba peneutralan Heat of neutralisation (kJ mol ⁻¹)
I	50 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ kalium hidroksida dan 50 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ asid X 50 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ potassium hydroxide and 50 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ acid X	-57.2
II	50 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ kalium hidroksida dan 50 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ asid Y 50 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ potassium hydroxide and 50 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ acid Y	-55.8

Cadangkan asid X dan asid Y. Terangkan mengapa terdapat perbezaan haba peneutralan antara set I dan set II.

Suggest acid X and acid Y. Explain why there is a difference in heat of neutralisation between set I and set II. [6 markah] [6 marks]

(d) (i) Rajah 10.2 menunjukkan satu pek pemanas sendiri nasi beriani yang dibawa oleh Ekhwan ketika mendaki bukit.

Diagram 10.2 shows a self-heating pack of biryani rice carried by Ekhwan during hill climbing.

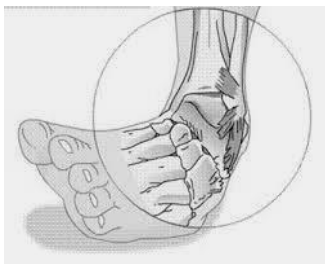


Rajah 10.2/ Diagram 10.2

Wajarkan penggunaan pek pemanas sendiri.

Justify uses of a self-heating pack.[2 markah][2 marks]

(ii)



Rajah 10.3/ Diagram 10.3

Ekhwan terseliuh dan kakinya membengkak. Beliau memerlukan pek penyejuk. Sebagai seorang pelajar kimia, sediakan bahan-bahan yang bersesuaian di rumah dan kaedah untuk menyediakan pek penyejuk. Terangkan fungsi pek penyejuk.

Ekhwan sprained his leg and his leg was swollen. He needs a cooling pack. As a chemistry student, provide the appropriate materials in house and methods to prepare a cooling pack. Explain the function of the cooling pack.

[5 markah] [5 marks]

Bab 4

[SPM2022-07] (a) Jadual 3 menunjukkan tiga jenis polimer dan kegunaannya dalam kehidupan seharian.

Table 3 shows three types of polymers and their uses in daily life.

Polimer <i>Polymer</i>	Kegunaan <i>Use</i>
Y	Beg plastik, plastik pembungkus <i>Plastic bag, plastic wrap</i>
Polipropena <i>Polypropene</i>	Karpet, alat permainan <i>Carpet, toy</i>
Poliisoprena <i>Polyisoprene</i>	Sarung tangan pembedahan, gelang getah <i>Surgical gloves, rubber band</i>

Berdasarkan Jadual 3,/ *Based on Table 3,*

(i) nyatakan maksud polimer./ *state the meaning of polymer.*

.....
..... [1M]

(ii) kenal pasti polimer Y./ *identify polymer Y.*

..... [1M]

(iii) tunjukkan bagaimana polipropena dihasilkan daripada monomernya dalam tindak balas pemolimeran.

show how polypropene is produced from its monomer in polymerisation reaction.

[2M]

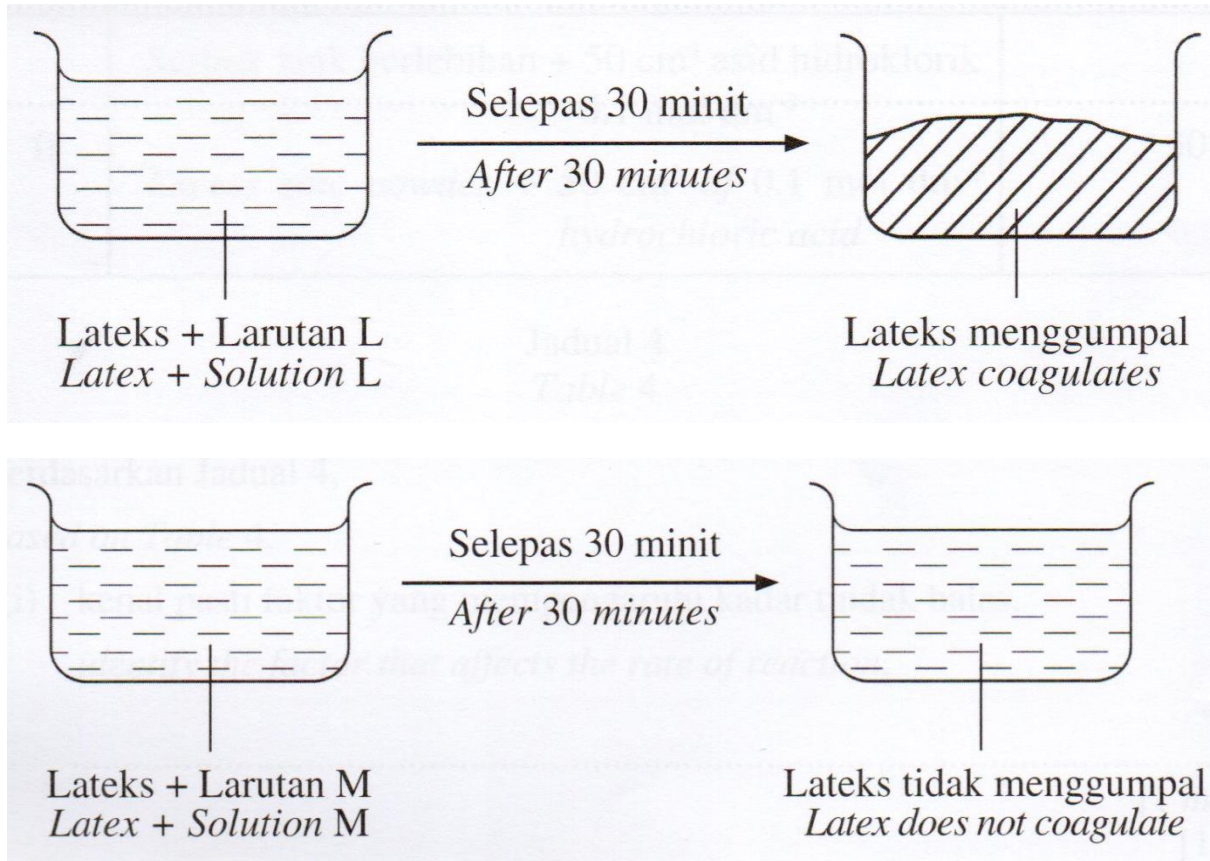
(iv) pilih polimer yang dikelaskan sebagai elastomer.

choose the polymer that is classified as elastomer.

..... [1M]

(b) Rajah 5 menunjukkan pemerhatian apabila larutan L dan larutan M ditambah kepada lateks.

Diagram 5 shows the observations when solution L and solution M are added to the latex.



Rajah 5/ Diagram 5

Cadangkan larutan L dan larutan M. Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam pemerhatian bagi setiap bikar selepas 30 minit.

Suggest solution L and solution M. Explain why there is a difference in the observation for each beaker after 30 minutes.

.....

.....

.....

..... [3M]

(c) Kepelbagaian ciri yang terdapat pada polimer menyebabkan permintaan dan penggunaannya semakin meningkat. Sebagai contoh, penggunaan penyedut minuman plastik. Namun terdapat negeri tertentu yang tidak menggalakkan penggunaan penyedut minuman plastik.

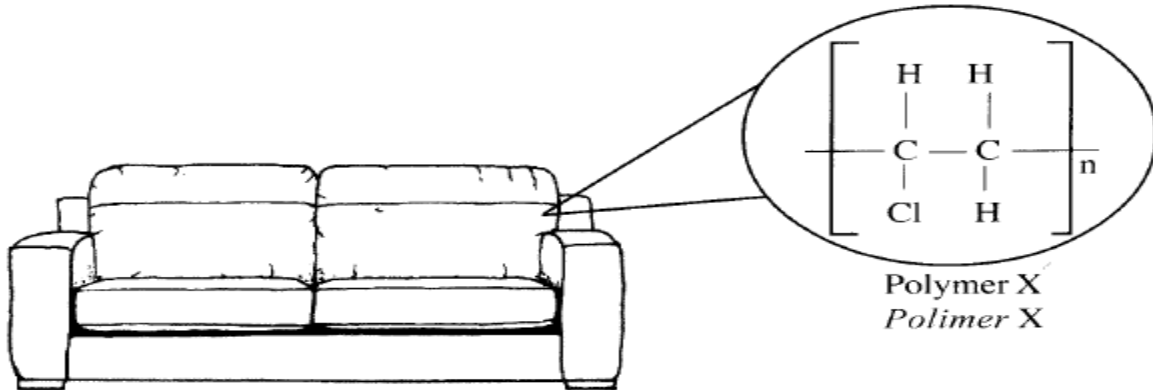
Wajarkan penggunaan penyedut minuman plastik dan berikan satu sebab.
The various properties found in polymer causes its demand and usage to increase. For example, the usage of plastic straws. However, there is certain state that does not encourage the usage of plastic straws. Justify the usage of plastic straws and give one reason.

.....

..... [2M]

[SPM2016-01] (a) Sofa dibalut dengan bahan yang mengandungi polimer X yang terdiri daripada unit asas. Formula struktur bagi polimer X ditunjukkan dalam Rajah 2.1.

Sofa is covered by a material that contains polymer X which consist of basic units. The structural formula for polymer X is shown in Diagram 2.1.



(i) Apakah yang dimaksudkan dengan polimer?
What is the meaning of polymer?

.....[1M]

• Polimer ialah molekul berantai panjang yang terhasil daripada pencantuman banyak ulangan unit asas.

A polymer is a long chain molecule that is made from a combination of many repeating basic units.

(ii) Nyatakan nama bagi unit asas yang membentuk polimer X.
State the name of the basic unit that forms polymer X.

.....[1M]

(b) Klorin, Cl dalam polimer X seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2.1 digantikan dengan metil, CH₃ untuk membentuk polimer Y.

Chlorine, Cl in polymer X as shown in Diagram 2.1 is replaced with methyl, CH₃ to form polymer Y.

(i) Lukis formula struktur bagi unit asas polimer Y.

Draw the structural formula for the basic unit of polymer Y.

(ii) Nyatakan nama bagi polimer Y.[1M]
State the name of polymer Y.

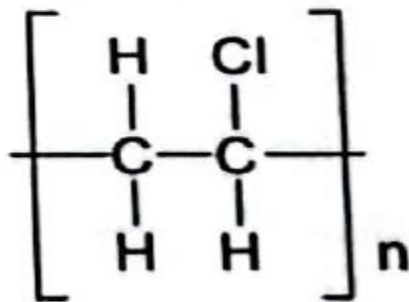
2 jenis tindak balas pempolimeran/ 2 type of Polymerisation Reaction

Pempolimeran penambahan <i>addition polymerisation</i>	pempolimeran kondensasi. <i>condensation polymerisation.</i>
Monomer yang sama/ <i>Same monomer</i>	2 monomer berbeza/ <i>2 different monomer</i>
	Hasilkan air atau HCl/ <i>Produce water or HCl</i>

(ii) Nyatakan hasil sampingan daripada tindak balas pempolimeran nilon.
State the by-product of the polymerisation reaction of nylon.

..... [1M]

(b) Rajah 6.2 menunjukkan polimer yang terhasil daripada tindak balas pempolimeran penambahan.
Diagram 6.2 shows the polymer produced from addition polymerisation reaction.



Rajah 6.2 / Diagram 6.2

(i) Tuliskan persamaan pempolimeran bagi pembentukan polimer dalam Rajah 6.2.
Write the polymerisation equation for the formation of the polymer in Diagram 6.2.

[2M]

(ii) Banding dan bezakan tindak balas pempolimeran bagi penghasilan polimer dalam Rajah 6.2 dan nilon.
Compare and contrast the polymerization reaction for the production of the polymer in Diagram 6.2 and nylon.

.....

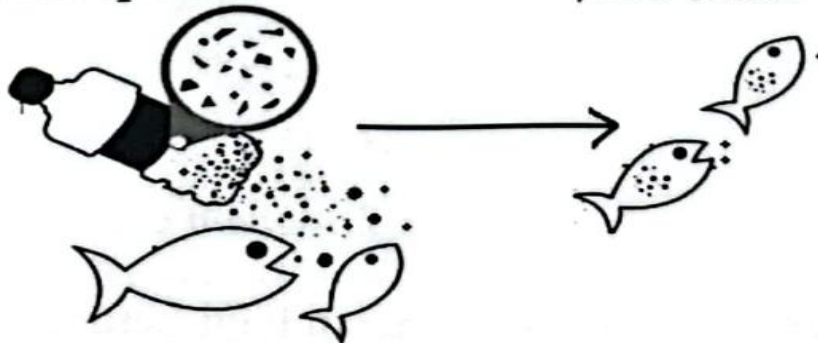
 [3M]

(c) Satu kajian mendapati pencemaran di lautan adalah akibat pembuangan sisa plastik daripada industri perikanan dan aktiviti lain di daratan. Rajah 6.3 menunjukkan kesan pembuangan sisa plastik terhadap kehidupan akuatik di lautan.

A study found that pollution in the ocean is caused by disposal of plastic waste from fishing industry and other activities in land. Diagram 6.3 shows the impact of the disposal of plastic waste to the aquatic life in the ocean.

Bahan plastik mereput kepada mikroplastik
Plastic materials degrade into microplastic

Mikroplastik memasuki rantai makanan
Microplastic enter the food chain



Cadangkan dua cara untuk memastikan isu ini tidak berlaku lagi pada masa hadapan.

Suggest two ways to make sure this issue will not happen again in the future.

.....

.....

..... [2M]

[2023-TerengganuMPP3-05] Jadual 5.1 menunjukkan dua polimer dan monomernya.

Table 5.1 shows two polymers and their monomers.

Polimer sintetik <i>Synthetic polymer</i>	Monomer <i>Monomer</i>
Polypropena <i>Polypropene</i>	Propena, C ₃ H ₆ <i>Propene, C₃H₆</i>
Polivinil klorida <i>Polyvinyl chloride</i>	Monomer Y <i>Monomer Y</i>

Jadual/ *Table 5.1*

Berdasarkan Jadual 5.1,/ *Based on Diagram 5.1,*

(a) Apakah maksud polimer?/ *What is meant by polymer?*

.....

..... [1M]

(b) Polipropena dan polivinil klorida dihasilkan melalui kaedah pempolimeran yang sama. Nyatakan kaedah pempolimeran tersebut.

Polypropene and polyvinyl chloride are produced by the same polymerisation method. State the method of polymerisation.

..... [1M]

(c) (i) Nyatakan nama monomer Y. / *State the name of monomer Y.*

..... [1M]

(ii) Tunjukkan bagaimana polivinil klorida dihasilkan daripada monomernya dalam tindak balas pempolimeran.

Show how polyvinyl chloride is produced from its monomer in polymerisation reaction.

[2M]

(d) Jadual 5.2 menunjukkan keputusan eksperimen bagi mengkaji kekenyalan getah.

Table 5.2 shows the results of experiment to Investigate the elasticity of rubber.

Jenis getah <i>Type of rubber</i>	Panjang asal keplangan getah (cm) <i>Initial length of rubber strip (cm)</i>	Panjang kepingan getah dengan pemberat 150 g (cm) <i>Length of rubber strip with 150 g weight (cm)</i>	Panjang kepingan getah selepas pemberat dialihkan (cm) <i>Length of rubber strip after the weight is removed (cm)</i>
X	13.00	13.15	13.00
Y	13.00	13.25	13.10

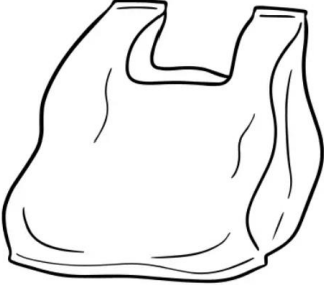


Jadual/Table 5.2

Bandingkan kekenyalan bagi kedua-dua getah itu. Terangkan jawapan anda.
Compare the elasticity of the two rubbers. Explain your answer.

.....
.....
.....
..... [3M]

[2023-Putrajaya-07] Rajah 7.1 menunjukkan tiga jenis polimer dan kegunaannya dalam kehidupan harian.

Diagram 7.1 shows three types of polymers and their uses in daily life.

Polietyena <i>Polyethene</i>	X	Polistirena <i>Polystyrene</i>
		

(a) Berdasarkan Rajah 7.1, / Based on Diagram 7.1,

(i) apakah yang dimaksudkan dengan polimer?
what is the meaning of polymers?

.....
..... [1M]

(ii) kenalpasti polimer X. / *identify polymer X.*

..... [1M]

(iii) tunjukkan bagaimana polimer polietyena dihasilkan daripada monomernya dalam tindakbalas pempolimeran.
show how polymer polyethene is produced from its monomer in polymerisation reaction

[2M]

(iv) nyatakan satu ciri-ciri bagi polistirena yang membolehkannya sesuai dijadikan pembungkus makanan.
state one characteristic of polystyrene which make it suitable to be used as food packaging.

..... [1M]

(b) Rajah 7.2 menunjukkan dua laporan eksperimen kimia yang dijalankan oleh murid Tingkatan 5 Harmoni.

Diagram 7.2 shows two chemistry experiments reports conducted by the students of 5 Harmoni.

Laporan A/ Report A	Laporan B/ Report B
<p>Prosedur: / <i>Procedures:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Ukur dan tuang 50 cm³ lateks ke dalam sebuah bikar. <i>Measure and pour 50 cm³ of latex into a beaker.</i> Ukur dan tuang 5 cm³ larutan P ke dalam bikar dan kacau. <i>Measure and pour 5 cm³ solution P into the latex and stir.</i> Rekodkan pemerhatian selepas 30 minit. <i>Record the observation after 30 minutes.</i> <p>Pemerhatian/ <i>Observation:</i></p> <p>Lateks menggumpal <i>Latex coagulates</i></p>	<p>Prosedur: / <i>Procedures:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Ukur dan tuang 50 cm³ lateks ke dalam sebuah bikar. <i>Measure and pour 50 cm³ of latex into a beaker.</i> Ukur dan tuang 5 cm³ larutan Q ke dalam bikar dan kacau. <i>Measure and pour 5 cm³ solution Q into the latex and stir.</i> Rekodkan pemerhatian selepas 30 minit. <i>Record the observation after 30 minutes.</i> <p>Pemerhatian/ <i>Observation:</i></p> <p>Lateks tidak menggumpal <i>Latex does not coagulates</i></p>

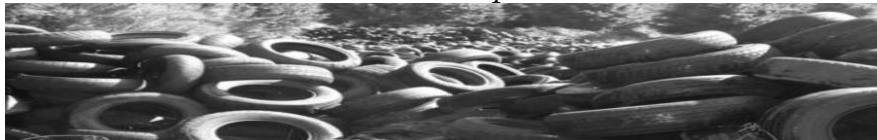
Cadangkan larutan P dan larutan Q. Terangkan pemerhatian bagi setiap set eksperimen.

Suggest solution P and solution Q. Explain the observation for each set of experiment.

.....
 [3M]

(c) Rajah 7.3 menunjukkan timbunan tayar terbuang kesan daripada penggunaan barangan getah secara tidak lestari yang mengakibatkan pencemaran terhadap alam sekitar.

Diagram 7.3 shows the stacked of discarded tyres effect of the unsustainable use of rubber materials which lead to environmental pollution.



Cadangkan dua langkah yang boleh dilaksanakan untuk mengatasi masalah tersebut.

Suggest two ways that can be implemented to solve the problem.

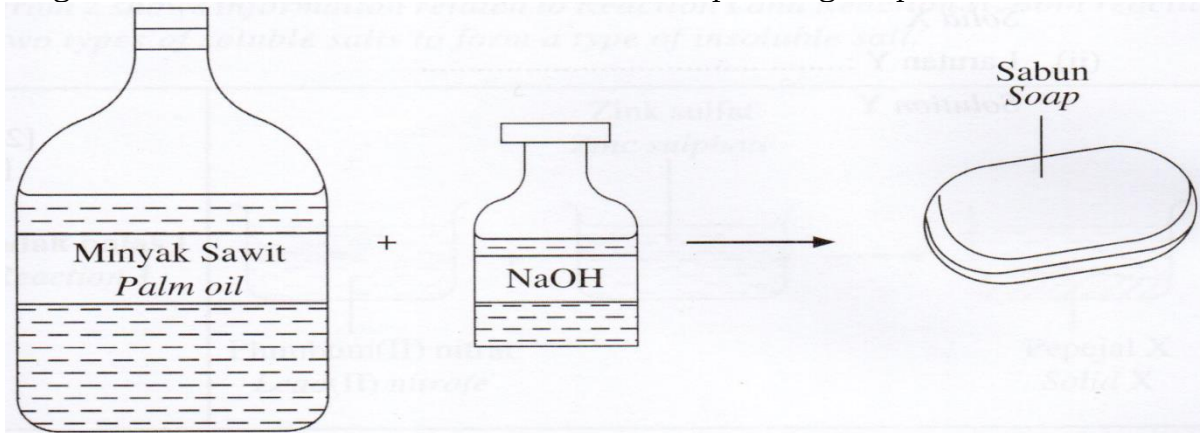
.....

 [3M]

Bab 5

[SPM2022-03] (a) Rajah 3 menunjukkan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat sabun melalui tindak balas saponifikasi.

Diagram 3 shows the materials used to make soap through saponification reaction.



(i) Apakah yang dimaksudkan dengan sabun? / What is meant by soap?

.....
..... [1M]

(ii) Dalam tindak balas saponifikasi, minyak sawit dihidrolisis kepada asid palmitik, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ dan gliserol. Kemudian, asid palmitik bertindak balas dengan natrium hidroksida, NaOH melalui tindak balas peneutralan. Tulis persamaan kimia bagi tindak balas peneutralan tersebut.

In the saponification reaction, palm oil is hydrolysed into palmitic acid, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ and glycerol. Then, palmitic acid reacts with sodium hydroxide, NaOH through neutralisation reaction. Write the chemical equation for the neutralisation reaction.

..... [1M]

(iii) Nyatakan nama bagi sabun yang terhasil jika natrium hidroksida di 3(a)(ii) digantikan dengan kalium hidroksida.

State the name of the soap formed if sodium hydroxide in 3(a)(ii) is replaced with potassium hydroxide.

..... [1M]

(b) Seorang suri rumah telah menggunakan kuantiti sabun yang sangat banyak untuk menanggalkan kotoran daripada pakaian yang dicuci dalam air liat. Dengan menggunakan pengetahuan kimia anda, bagaimanakah anda dapat membantu suri rumah itu untuk mengatasi masalah tersebut? Terangkan jawapan anda.

A housewife used a very large quantity of soap to remove the stain from clothes that is cleaned in hard water.

By using your knowledge of chemistry, how can you help the housewife to overcome the problem! Explain your answer.

.....

 [3M]

[SPM2021-07] (a) Jadual 4 menunjukkan persamaan kimia bagi penyediaan agen pencuci A dan agen pencuci B.
 Table 4 shows the chemical equation in the preparation of cleaning agent A and cleaning agent B.

agen pencuci A/ cleaning agent A	agen pencuci B./cleaning agent B.
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_2\text{OH}$ <p style="text-align: center;">↓ H_2SO_4</p> $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{OH}$ <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Proses peneutralan <i>Neutralisation process</i></p> <p style="text-align: center;">↓</p> $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}-\text{O}-\text{Na}^+$ <p style="text-align: center;">Bahan Q <i>Substance Q</i></p>	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C}-(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">↓</p> <p style="text-align: center;">Bahan Q <i>Substance Q</i></p> <p style="text-align: center;">↓</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + 3\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{Na}^+$

(i) Apakah maksud sabun?/ *What is the meaning of soap?*

.....
 [1M]

(ii) Nyatakan nama bagi bahan Q./ *State the name of substance Q.*

..... [1M]

(iii) Ahmad telah menyertai satu perkhemahan di pantai Tanjung Bidara. Bajunya diselaputi lumpur dan dia telah mencuci bajunya dengan sejenis pencuci. Didapati

kesan lumpur pada bajunya masih ada. Cadangkan agen pencuci A atau agen pencuci B yang sesuai untuk digunakan bagi menghilangkan kotoran tersebut. Berikan alasan anda.

Ahmad participated a camping at a beach in Tanjung Bidara. His shirt was stained with mud and he washed his shirt with a type of cleaning agent. It was found that the mud stain on his shirt remained. Suggest cleaning agent A or cleaning agent B which is more suitable to be used to remove the stain. Give your reasons.

.....
.....
.....
..... [3M]

(b) (i) En. M merupakan seorang pesakit yang mengalami gangguan pemikiran seperti mendengar suara dan melihat sesuatu yang tidak nyata. Cadangkan satu jenis ubat moden berserta dengan contohnya bagi merawat masalah kesihatan En. M. Bagaimana ubat tersebut dapat meredakan masalah yang dialaminya?

Mr. M is a patient who suffers from thought disorder such as hearing voices and seeing things that are not real.

Suggest one type of modern medicine and its example to treat Mr. M's health problem. How the medicine can reduce the problem that he faced?

.....
.....
.....
..... [3M]

(ii) Batuk dapat dikurangkan dengan menggunakan ubat tradisional iaitu jus asam jawa atau menggunakan ubat moden iaitu kodeina.

Wajarkan penggunaan dua jenis ubat itu.

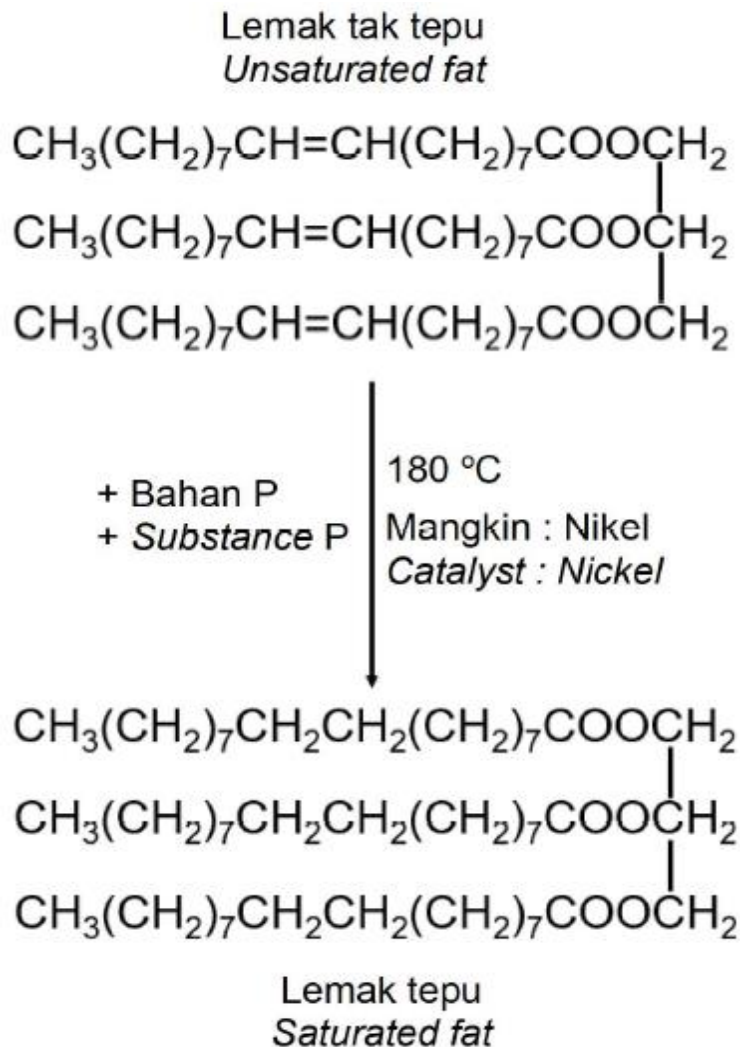
Cough can be reduced by using traditional remedies such as tamarind juice or modern medicine such as codeine.

Justify the uses of these two medicines.

.....
..... [2M]

[2023-Kelantan-02] Rajah 2 menunjukkan satu proses bagaimana lemak tak tepu boleh ditukarkan menjadi lemak tepu.

Diagram 2 shows a process of how unsaturated fat can be converted into saturated fat.



(a) Apakah yang dimaksudkan dengan lemak tepu?

What is meant by saturated fat?

..... [1M]

(b) Namakan bahan P/ *Name substance P*

..... [1M]

(c) Apakah kesan kepada takat lebur lemak tersebut setelah melalui proses yang ditunjukkan dalam Rajah 2. Terangkan jawapan anda.

What is the effect on the melting point of the fat after going through the process shown in Diagram 2. Explain your answer.

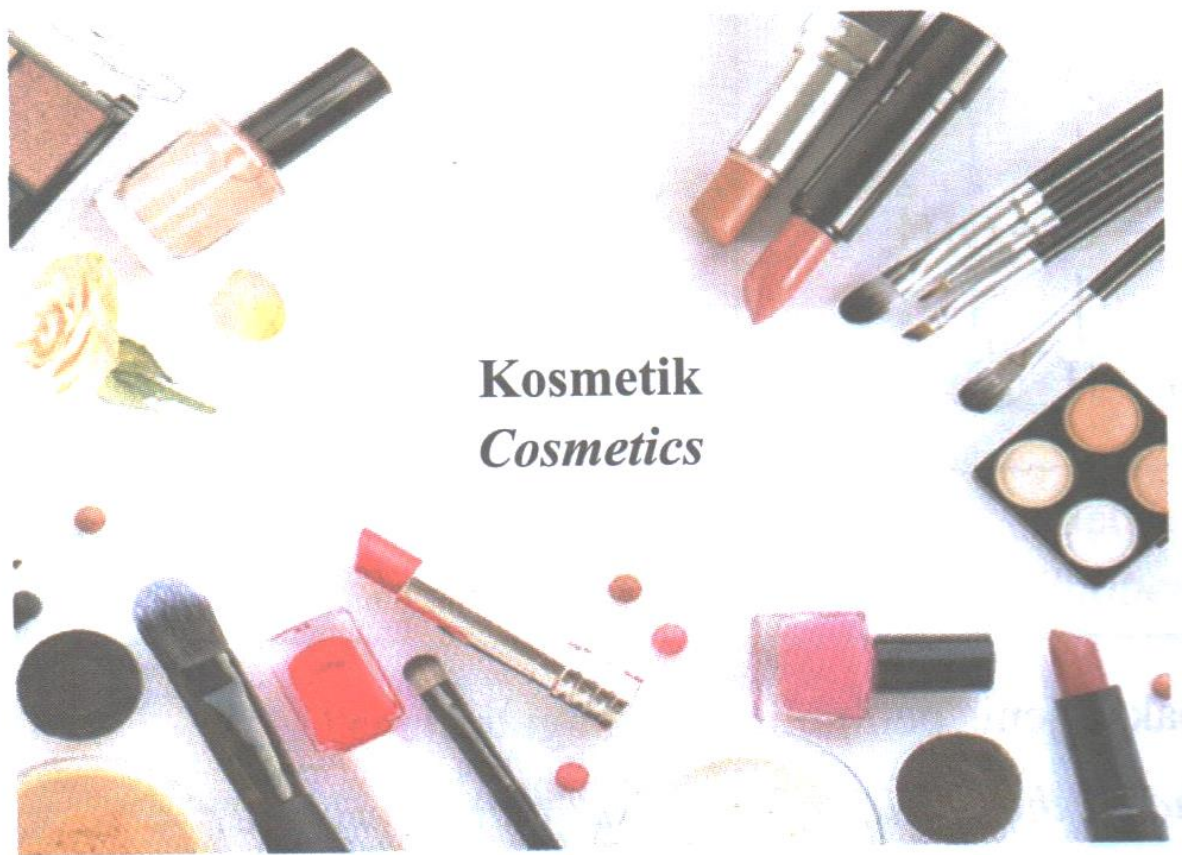
.....

.....

..... [3M]

[Selangor2022-Set02-06] [Selangor2022-Set3-06] Rajah 6 menunjukkan pelbagai kosmetik di pasaran.

Diagram 6 shows various types of cosmetics found in the market.



(a) (i) Nyatakan maksud kosmetik. / State the meaning of cosmetics.

.....
..... [1M]

(ii) Nyatakan dua bahan asas dalam pembuatan kosmetik.
State two basic ingredients in cosmetics production.

.....
..... [2M]

(b) Terdapat kosmetik yang dikomersialkan mengandungi bahan kimia terlarang yang boleh mengakibatkan kemudaratan kepada pengguna.
Some of the commercialized cosmetics contain banned chemicals that can cause harm to consumers.

(i) Nyatakan dua kesan penggunaan bahan kimia terlarang kepada pengguna.
State two effects of the use of banned chemicals substance to consumers.

.....
..... [2M]

(ii) Cadangkan satu cara untuk mencegah keadaan di 6(b)(i) berlaku.
Suggest one method to prevent the situation in 6(b)(i) from happening.

..... [1M]

(c) Jadual 6 menunjukkan tiga jenis sebatian kimia yang digunakan sebagai bahan tambah makanan.

Table 6 shows three types of chemical compounds which are used as food additives.

Jenis bahan tambah makanan <i>Types of food additives</i>	Sebatian kimia <i>Chemical compounds</i>	Produk <i>Products</i>
X	Asid benzoik <i>Benzoic acid</i>	Sos cili <i>Chilli sauces</i>
Y	Mononatrium glutamat <i>Monosodium glutamate</i>	Mi segera <i>Instant noodles</i>
Z	Asid askorbik <i>Ascorbic acid</i>	Marjerin <i>Margarine</i>

Jadual 6/ Table 6

(i) Terangkan bagaimana asid benzoik bertindak sebagai bahan tambah makanan X.

Explain how benzoic acid acts as food additive X.

..... [1M]

(ii) Apakah kesan sampingan mononatrium glutamat ke atas kesihatan manusia?
What is the side effect of monosodium glutamate on human health?

..... [1M]

(iii) Apakah fungsi bahan tambah makanan Z?
What is the function of food additive Z?

..... [1M]

[PPinang2022-Set02-04] Rajah 4.1 menunjukkan beberapa contoh bahan kosmetik yang melibatkan nanoteknologi.

Diagram 4.1 shows some examples of cosmetic ingredients involving nanotechnology



(a) (i) Apakah nanoteknologi?/ *What is nanotechnology?*

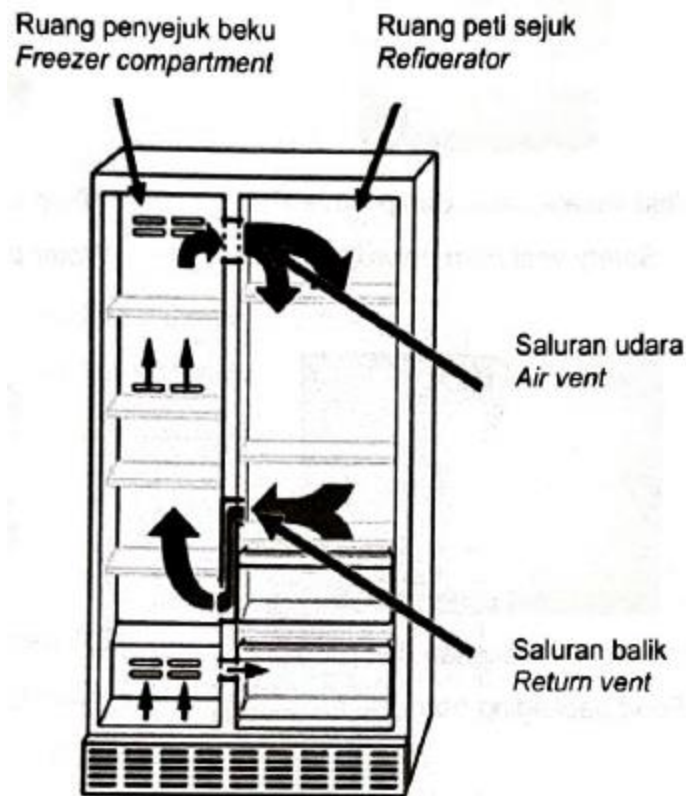
.....

..... [1M]

(ii) Nyatakan satu kelebihan aplikasi nanoteknologi bagi kosmetik dalam Rajah 4.1.
State one advantage of the application of nanotechnology for cosmetics in Diagram 4.1.

.....
..... [1M]

[Kedah2022-04] Rajah 4.1 menunjukkan sebuah peti ais yang dilapisi teknologi antibakteria nano titanium dalam bahagian sistem pembersihannya.
Diagram 4.1 shows a refrigerator coated with titanium nano antibacterial technology in its cleaning system.



Rajah 4.1/ Diagram 4.1

(a) (i) Apakah yang dimaksudkan dengan nanoteknologi?
What is the meaning of nanotechnology?





..... [1M]

(ii) Nyatakan satu kelebihan penggunaan nanoteknologi ke atas makanan yang disimpan di dalam peti ais dalam Rajah 4.1.
State one advantage of the use of nanotechnology over food stored in the refrigerator in Diagram 4.1.

.....
..... [1M]

(b) Rajah 4.2 di bawah menunjukkan pelbagai barangan yang terdiri daripada polimer.

Diagram 4.2 below shows a variety of items composed of polymers

	
Vest keselamatan dan polimer P <i>Safety vest from polymer P</i>	Paip air dari polimer Q <i>Water pipes of polymer Q</i>
	
Pembungkus makanan dan polimer R <i>Food packaging from polymer R</i>	tali Pancing dari polimer S <i>Fishing line of polymer S</i>

Rajah 4.2/ Diagram 4. 2

(i) Kelaskan bahan P, Q, R dan S mengikut tindak balas pempolimeran.
Classify materials P, Q, R and S according to the polymerization reaction.

Pempolimeran penambahan <i>Addition polymerization</i>	Pempolimeran kondensasi <i>Condensation polymerization</i>

[2M]

(ii) Namakan polimer bagi R./ *Name the polymer for R.*

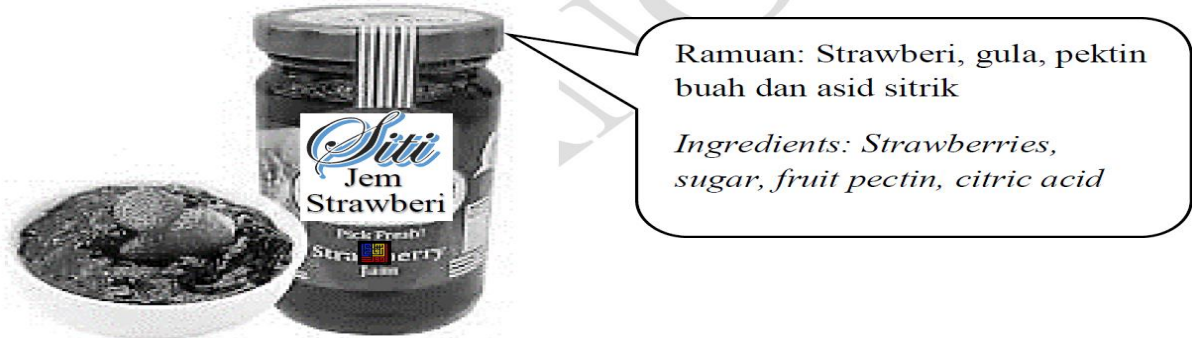
..... [1M]

(iii) Lukis formula struktur monomer bagi polimer Q.
Draw the monomer structure formula for polymer Q.

[2M]

[2023-JUJ-Set02-02] Rajah 2 menunjukkan jem strawberi yang mengandungi bahan tambah makanan.

Diagram 2 shows strawberry jam that contains food additives.



(a) Apakah fungsi bahan tambah makanan?
What is the function of food additives?

..... [1M]

(b) Namakan satu bahan tambah makanan dalam jem strawberi dalam Rajah 2.
Name one food additive in strawberry jam in Diagram 2.

..... [1M]

(c) Pektin digunakan secara meluas dalam pembuatan jem. Apakah fungsi pektin?
Pectin is widely used in the manufacture of jam. What is the function of pectin?

..... [1M]

(d) Selain memberikan rasa manis dalam pembuatan jem, gula juga bertindak sebagai bahan pengawet. Terangkan mengapa.
Other than providing sweetness in making jam, sugar can also act as a preservative. Explain why.

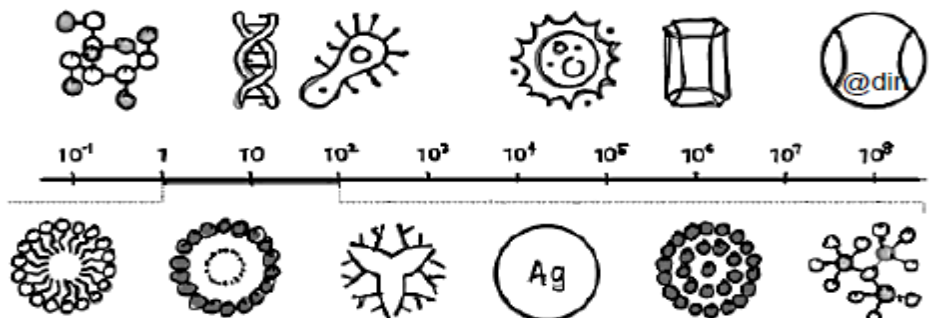
..... [1M]

(e) Nyatakan satu kesan buruk pengambilan bahan tambah makanan secara berlebihan.
State one bad effect of excessive consumption of food additives.

..... [1M]

[2023-MRSM-01] Rajah 1 menunjukkan perhubungan di antara skala nano dengan bahan-bahan yang ada di sekeliling kita.

Diagram 1 shows the connection between nanoscale and the materials around us.



(a) Apakah yang dimaksudkan dengan nanoteknologi?
What is meant by nanotechnology?

.....
..... [1M]

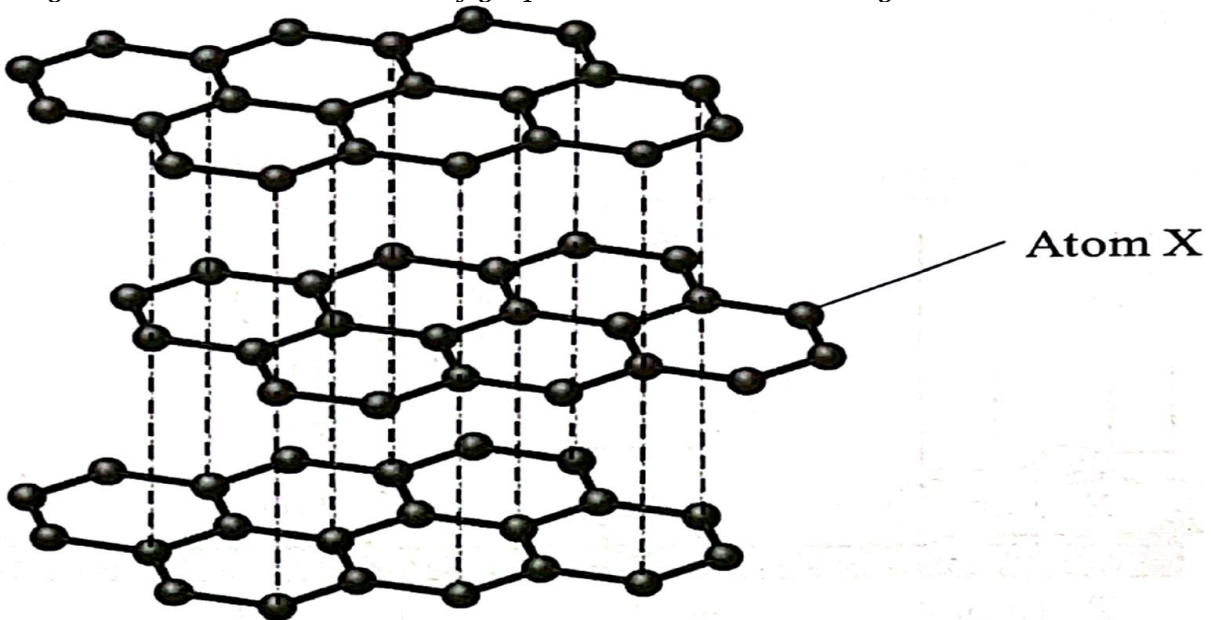
(b) Senaraikan dua kegunaan nanoteknologi dalam kehidupan harian.
List two uses of nanotechnology in daily life.

.....
..... [2M]

(c) Grafen merupakan salah satu bahan yang diberi perhatian meluas dalam bidang nanoteknologi. Terangkan bagaimana ciri yang terdapat pada grafen yang membolehkan ia digunakan dalam penghasilan sensor.
Graphene has garnered wide attention material in nanotechnology. Explain how the characteristics of graphene that allow it to be used in sensor production.

.....
..... [2M]

[2023-Negeri Sembilan-02] Rajah 2 menunjukkan struktur grafen yang digunakan dalam satu industri.
Diagram 2 shows the structure of graphene used in an industry.



Rajah 2 / Diagram 2

(a) Namakan satu bidang yang menggunakan grafen.
Name one field that uses graphene.

..... [1M]

(b) Nyatakan satu sifat fizik bagi grafen.
State one physical property of graphene.

..... [1M]

(c) Apakah ciri istimewa bagi grafen menjadikannya sesuai dalam penghasilan sensor?
What is the special characteristic of graphene that make it suitable for the production of sensors?

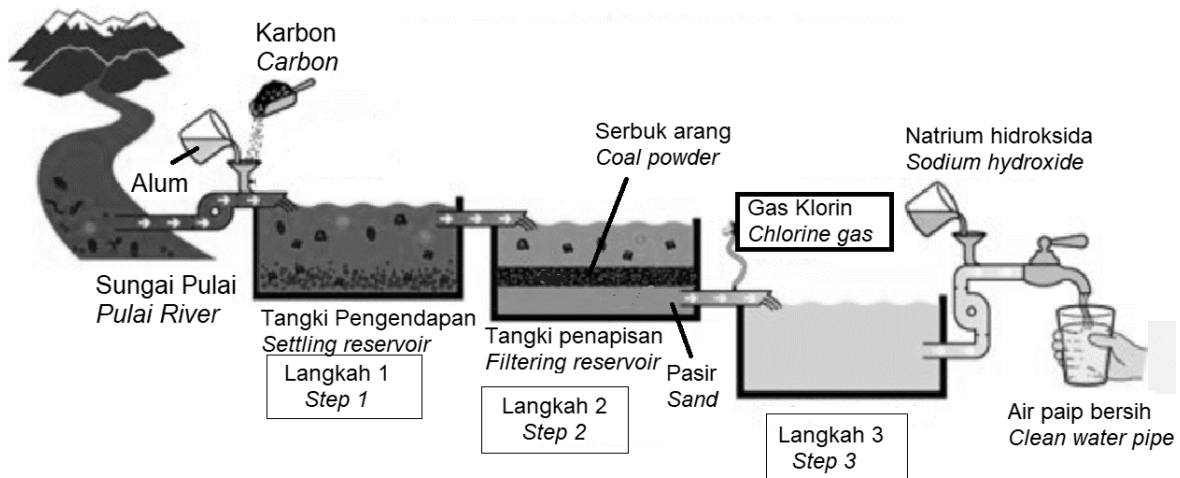
..... [1M]

(d) Berdasarkan Rajah 2, namakan atom X dan jenis ikatan terbentuk.
Based on Diagram 2, name atom X and the type of bond formed.

Nama atom X/ *Name of atom X* :

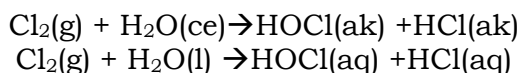
Jenis ikatan/ *Type of bond* : [2M]

[2023-Selangor-Set02-10d] (d) Rajah 11.3 menunjukkan langkah-langkah pembersihan air dalam loji rawatan air.
Diagram 11.3 shows the water purification steps in a water treatment plant.



Pada langkah 3, Gas klorin akan dipamkan ke dalam tangki air dan gas klorin melarut dan bertindak balas dengan air seperti yang diwakili oleh persamaan kimia berikut:

In step 3, chlorine gas will be pumped into the tank and the chlorine gas will dissolve and react with water as shown in the following chemical equation:



Asid hidroklorik yang terdapat di dalam air paip perlu dineutralkan oleh larutan yang dinyatakan pada rajah langkah 3 sebelum dialirkan ke pengguna.

Hydrochloric acid found in tap water needs to be neutralized by the solution specified in step 3 diagram before it is fed to the user.

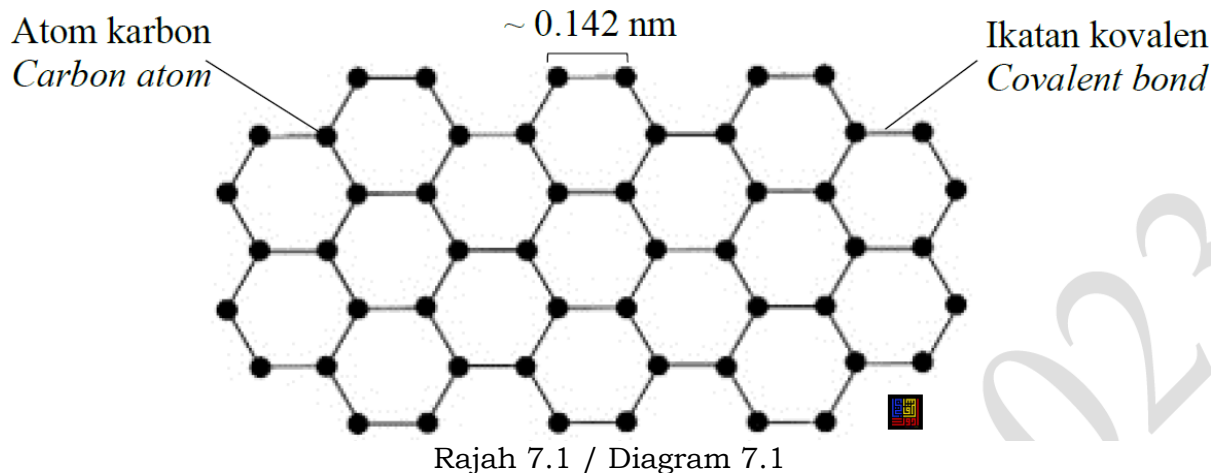
Dengan menggunakan pengetahuan kimia anda, huraikan cara untuk menentukan kepekatan asid hidroklorik di dalam air terawat tersebut di makmal dengan menggunakan bahan dan radas seperti larutan fenolftalein, kelalang kon, buret dan lain-lain.

Using your knowledge of chemistry, describe how to determine the hydrochloric acid concentration in the treated water in the laboratory using materials and apparatus such as phenolphthalein solution, conical flask, burette and others.

[8 markah] [8 marks]

[2023-JUJ-Set01-07] (a) Rajah 7.1 menunjukkan helaian grafen.

Diagram 7.1 shows the graphene sheet.



Grafen adalah bahan yang penting dalam bidang nanosains dan nanoteknologi kerana saiznya yang berukuran 0.1 nm.

Graphene is an important material in the field of nanoscience and nanotechnology due to its 0.1 nm in size.

(i) Apakah maksud nanoteknologi?

What is the meaning of nanotechnology?

.....

..... [1M]

(ii) Berdasarkan Rajah 7.1, terangkan mengapa grafen sesuai digunakan dalam pembuatan sensor.

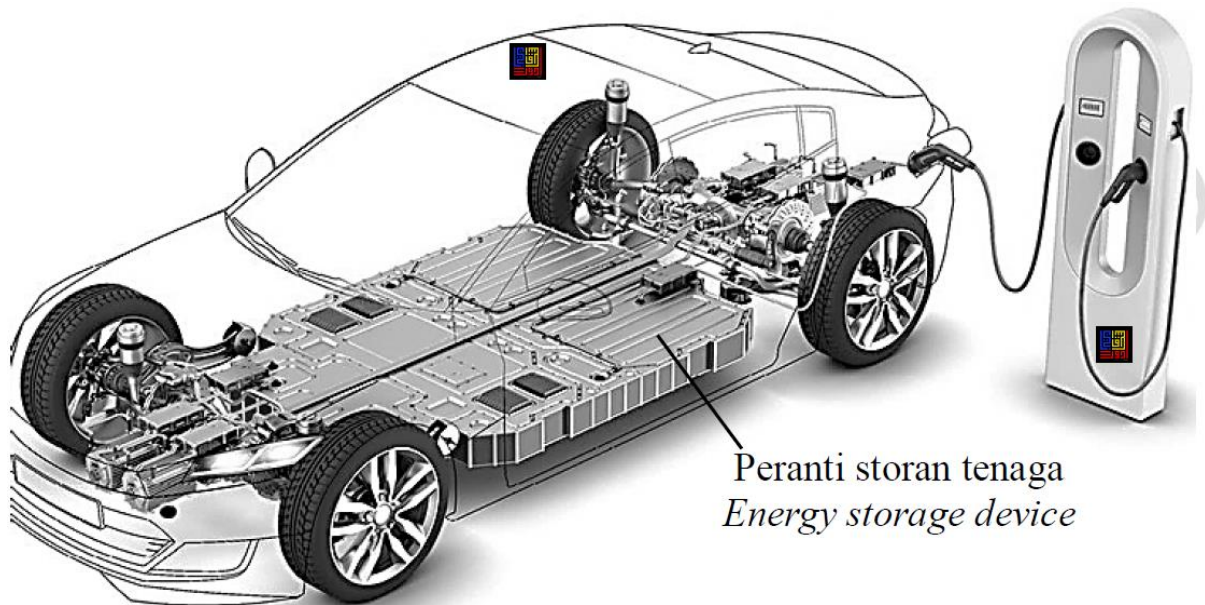
Based on Diagram 7.1, explain why graphene is suitable for use in the manufacture of sensors.

.....

..... [1M]

(iii) Penghasilan bateri litium-ion yang dipertingkatkan dengan grafen boleh digunakan sebagai peranti storan tenaga bagi mengecas kenderaan elektrik dan hibrid seperti dalam Rajah 7.2.

The production of lithium-ion batteries enhanced with graphene can be used as an energy storage device to charge electric and hybrid vehicles as shown in Diagram 7.2.



Nyatakan tiga ciri istimewa penggunaan grafen dalam peranti storan tenaga.
State three special features of using graphene in energy storage devices.

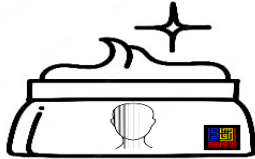
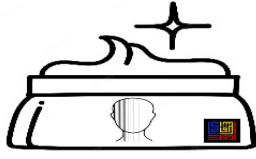
.....

.....

.....

..... [3M]

(b) Jadual 7 menunjukkan kandungan dan kesan penggunaan krim muka A dan krim muka B.
Table 7 shows the ingredient and effects of using face cream A and face cream B.

Krim Muka Face Cream		
Kandungan <i>Ingredient</i>	Bahan semula jadi <i>Natural substance</i>	Bahan kimia <i>Chemical substance</i>
Kesan selepas enam bulan penggunaan <i>Effects after six months of consumption</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kulit cerah Skin brightens • Kulit menjadi lebih lembap Skin becomes more moisturised 	<ul style="list-style-type: none"> • Kulit cerah Skin brightens • Kulit menjadi gatal dan kemerahan Skin becomes itchy and reddish • Kulit mengelupas Peeling skin

Berdasarkan Jadual 7,/ *Based on Table 7,*

(i) nyatakan jenis kosmetik bagi krim muka A dan krim muka B.
state the type of cosmetics for face cream A and face cream B.

..... [1M]

(ii) sebagai seorang pelajar kimia, jelaskan mengapa terdapat perbezaan kesan penggunaan krim muka A dan krim muka B selepas enam bulan.
as a chemistry student, explain why explain why there is a difference in the effects of using face cream A and face cream B after six months.

.....
.....
..... [2M]

(c) Terdapat pelbagai sisa buangan di sekolah anda seperti sisa makanan dan botol plastik. Sebagai seorang pelajar yang mempunyai pengetahuan mengenai Teknologi Hijau, cadangkan satu kaedah yang boleh mengatasi masalah itu dan wajarkan jawapan anda.
There are various wastes in your school such as food wastes and plastic bottles. As a student who has knowledge of Green Technology, suggest a method that can overcome the problem and justify your answer.

.....
.....
.....
..... [2M]