

Modul



Man Jadda Wa jada

Whoever is serious will definitely get results

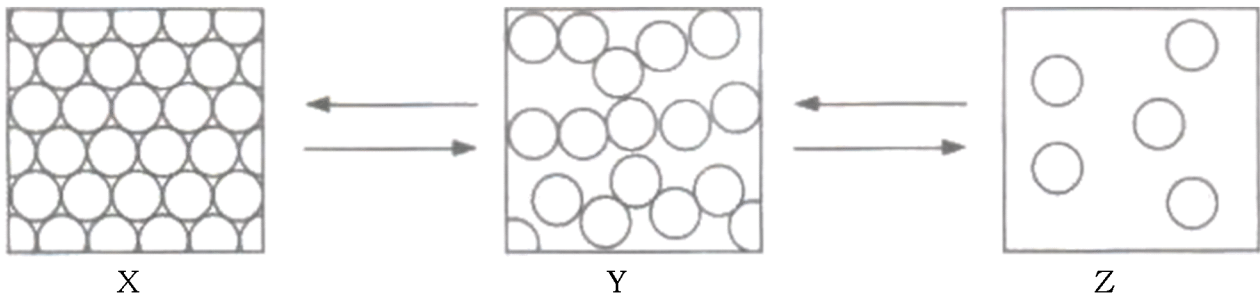
—◆ 2020 ◆—

Kimia SPM 2022

Bab 02

[SPM2010-01] Diagram 1 shows the inter-conversion of the three states of matter, X, Y and Z of water.

Rajah 1 menunjukkan perubahan keadaan tiga jirim, X, Y dan Z bagi air.



(a) What type of particle is found in water?
 Apakah jenis zarah yang terdapat dalam air?[1M]

(b) Under the room temperature, at what temperature does ice change to water?
 Di bawah suhu bilik, pada suhu berapakah ais berubah kepada air?
[1M]

(c) What is the physical state labelled Z?
 Apakah keadaan fizikal yang berlabel Z.....[1M]

(d) Name the process when water changes from state X to state Y.
 Namakan proses apabila air berubah daripada keadaan X kepada keadaan Y.
[1M]

(e) When water changes from state Y to state Z, state the changes in:
 Apabila air berubah daripada keadaan Y kepada keadaan Z, nyatakan perubahan bagi:

(i) the energy of the particles./ Tenaga zarah
[1M]

(ii) The forces of attraction between the particles.
 Daya tarikan antara zarah-zarah itu
 [1M]

[SPM2013-01] (a) Jadual 1 menunjukkan empat bahan dan formula kimianya.
Table 1 shows four substances and their chemical formulae.

Bahan/ <i>Substance</i>	Formula Kimia/ <i>Chemical formula</i>
Argon	Ar
Bromin/ <i>Bromine</i>	Br ₂
Naftalena/ <i>Naphthalene</i>	C ₁₀ H ₈
Natrium klorida/ <i>Sodium chloride</i>	NaCl

Berdasarkan jadual 1 / *Based on table 1:*

(i) Nyatakan satu bahan yang wujud sebagai atom.[1M]
State one substance which exists as atom.

(ii) Bahan manakah mempunyai takat lebur yang paling tinggi?
which substances has the highest melting point?

..... [1M]

(iii) Apakah keadaan fizik bromin pada keadaan bilik?
What is the physical state of bromine at room conditions?

..... [1M]

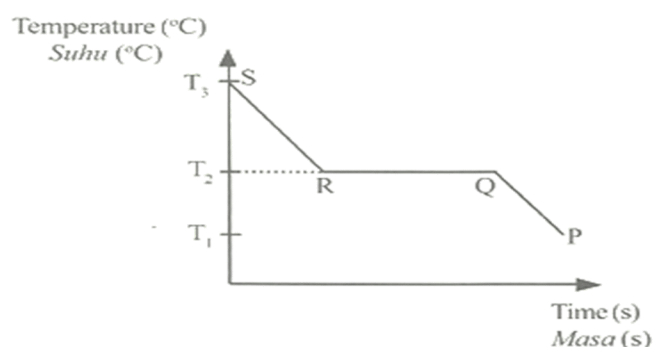
(iv) Natrium klorida tidak boleh mengkonduksi elektrik dalam keadaan pepejal tetapi boleh mengkonduksi elektrik dalam larutan akueus. Terangkan mengapa.
Sodium chloride cannot conduct electricity in solid state but can conduct electricity in aqueous solution. Explain Why.

.....
[2M]

(v) Mengapakah argon adalah unsur yang tidak reaktif?
Why argon is an unreactive element?

.....[1M]

(b) Rajah 1 menunjukkan graf suhu melawan masa apabila cecair naftalena disejukkan.
Diagram 1 shows the graph of temperature against time when liquid naphthalene is cooled.



Berdasarkan Rajah 1 / *Based on diagram 1*

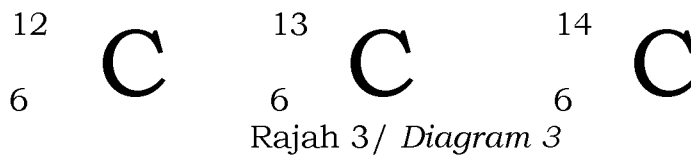
(i) Nyatakan takat beku bagi naftalena.[1M]
State the freezing point of naphthalene.

(ii) Mengapakah tidak terdapat perubahan suhu dari R ke Q?
Why there is no change in temperature from R to Q?

.....[1M]

(iii) Apakah keadaan jirim dari R ke Q?[1M]
What are the states of matter from R to Q?

[SPM2014-03] (a) Rajah 3 menunjukkan perwakilan piawai bagi tiga isotop karbon iaitu karbon-12, karbon-13 dan karbon-14
Diagram 3 shows standard representation for three isotopes of carbon which are carbon-12, carbon-13 and carbon-14.



(i) Apakah yang dimaksudkan dengan isotop?
What is the meaning of isotope?

.....[1M]

(ii) Tentukan bilangan neutron dalam karbon-13.....[1M]
Determine the number of neutrons in carbon-13.

(iii) Nyatakan satu kegunaan karbon-14 dalam kehidupan harian
State one use of carbon-14 in daily life.

.....[1M]

(iv) Lukis struktur atom karbon-12 dan label zarah subatomnya.
Draw the atomic structure of carbon-12 and label the subatomic particles.

[2M]

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

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.

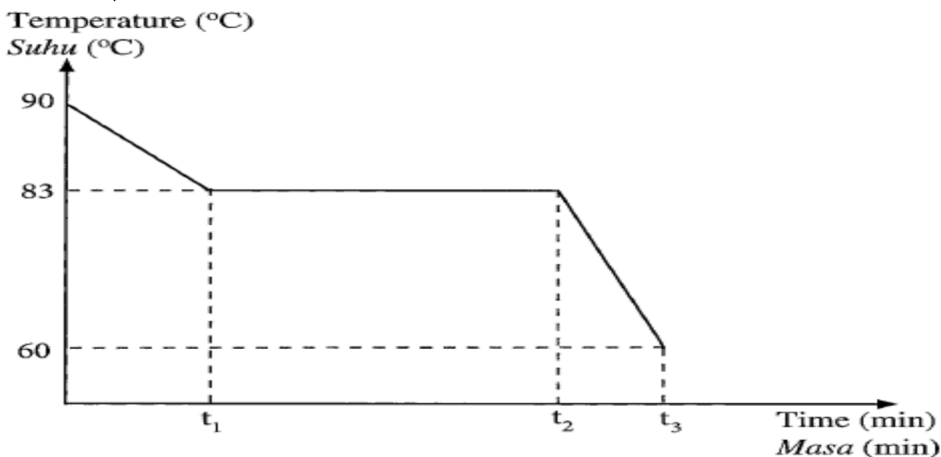
.....

 [2M]

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

..... [1M]

[SPM2020-01] (a) Rajah 1 menunjukkan graf suhu melawan masa untuk menentukan takat beku asetamida, C₂H₅NO.
 Diagram 1 shows the graph of temperature against time to determine the freezing point of acetamide, C₂H₅NO.



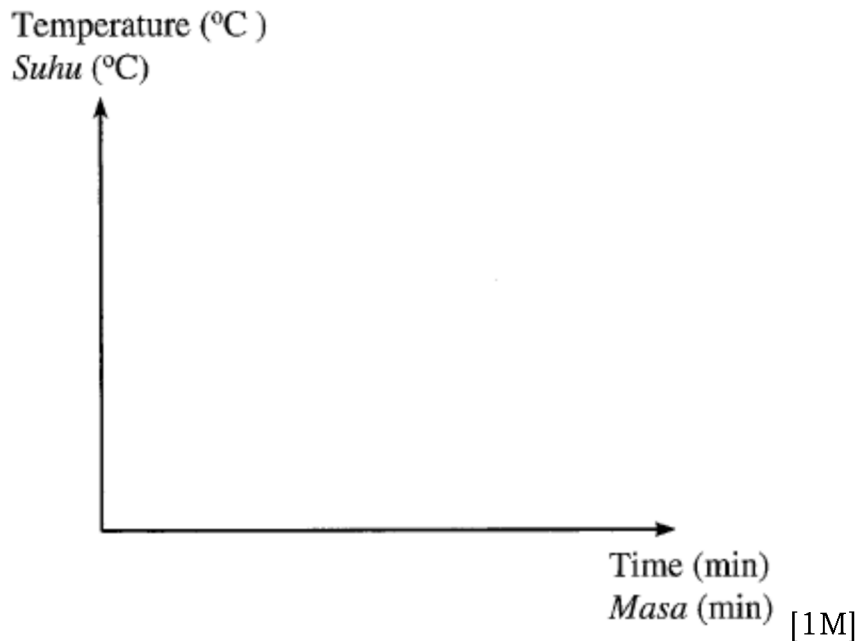
(i) Nyatakan jenis zarah dalam asetamida. [1M]
State the type of particles in acetamide.

(ii) Apakah takat beku bagi asetamida? [1M]
What is the freezing point of acetamide?

(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.



(b) Salah satu unsur dalam asetamida ialah karbon. Karbon wujud dalam beberapa isotop. Dua daripada isotop karbon ialah $^{12}_6\text{C}$ and $^{14}_6\text{C}$.
One of the elements in acetamide is carbon. Carbon exists in a few isotopes. Two of the carbon isotopes are $^{12}_6\text{C}$ and $^{14}_6\text{C}$.

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

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

(i) Nyatakan satu kegunaan isotop $^{14}_6\text{C}$ dalam kehidupan seharian.
State one usage of $^{14}_6\text{C}$ isotope in daily life.

..... [1M]

(iii) Apakah yang diwakili oleh nombor 6 dalam $^{12}_6\text{C}$?

What is represented by the number of 6 in $^{12}_6\text{C}$?

..... [1M]

(iv) Tulis susunan elektron bagi atom $^{12}_6\text{C}$.

Write the electron arrangement of atom $^{12}_6\text{C}$.

..... [1M]

(v) Mengapa karbon digunakan sebagai piawai bagi menentukan jisim atom relatif bagi suatu unsur?

Why carbon is used as a standard to determine the relative atomic mass of an element?

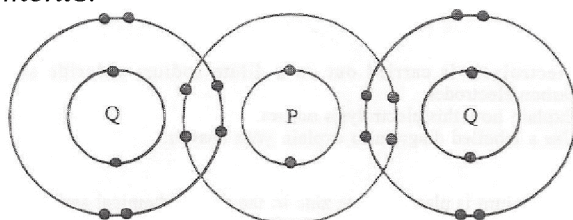
..... [1M]

[SPM2005-10] (a) Isotop digunakan contohnya di dalam ubat, industri, sains dan arkeologi. Pilih dua daripada contoh di atas. Nyatakan satu isotop dan kegunaannya dalam setiap contoh yang telah anda pilih. [4 markah]

*Isotopes are used for example in medicine, industry, science and archaeology. Choose **two** of the above example. State an isotope and its purpose in each example that you have chosen. [4M]*

(b) Rajah 10.1 menunjukkan gambar rajah susunan elektron bagi molekul PQ_2 . Huruf ini bukanlah simbol sebenar bagi unsur itu.

Figure 10.1 shows the electron arrangement of molecule PQ_2 . These letters are not the actual symbols of the elements.



Rajah 10.1/ Figure 10.1

Berdasarkan Rajah 10.1, tuliskan susunan elektron bagi atom unsur P dan atom unsur Q. Terangkan kedudukan unsur Q dalam Jadual Berkala Unsur.

[6 markah]

Based on Figure 10.1, write the electron arrangement for atoms of element P and element Q. Explain the position of element Q in the Periodic Table of the Elements. [6M]

(c) Jadual 10.2 menunjukkan susunan elektron bagi atom W, X dan Y. Huruf ini bukanlah simbol sebenar bagi unsur itu.

Table 10.2 shows the electron arrangement for atoms W, X and Y. These letters are not the actual symbols of the elements.

Unsur/ Element	Susunan Elektron/ Electron arrangement
W	2.4
X	2.8.7
Y	2.8.8.2

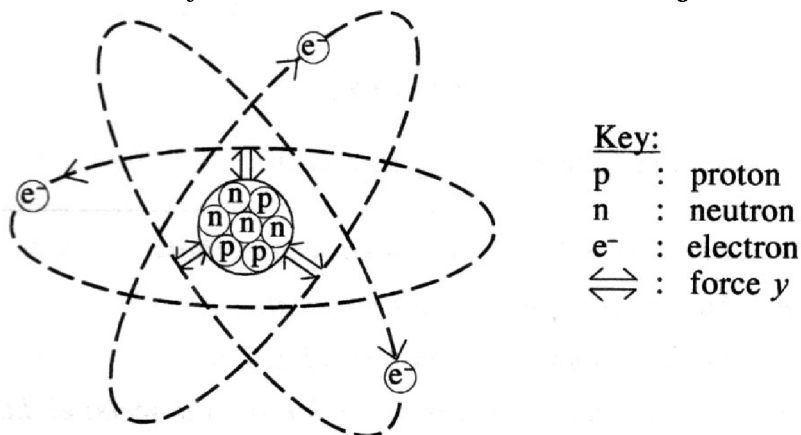
Dengan menggunakan Jadual 10.2, terangkan bagaimana dua sebatian boleh terbentuk

daripada atom-atom itu berdasarkan susunan elektronnya. Dua sebatian itu hendaklah mempunyai jenis ikatan yang berlainan. [10 markah]

Using the information in Table 10.2, explain how two compounds can be formed from these elements based on their electron arrangements. The two compounds should have different bond types. [10M]

[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.



Rajah 9.1/ Diagram 9.1

(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 ${}_Z^AX$, 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 ${}_Z^AX$, where:

X = simbol unsur/ symbol of the element

A = nombor nukleon/ nucleon number

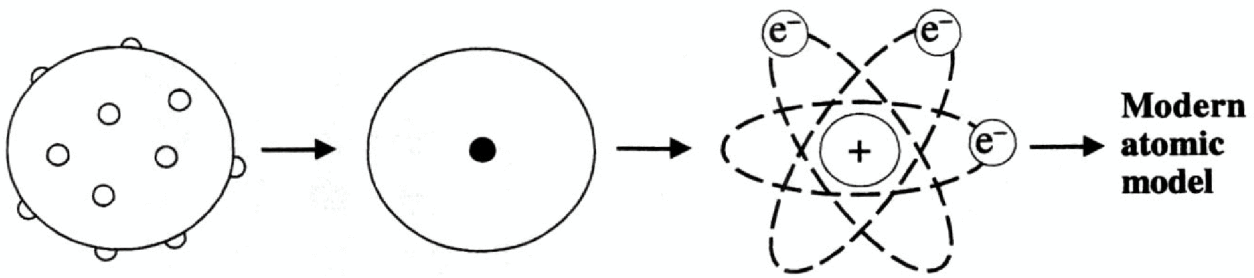
Z = nombor proton/ proton number

(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 03

[SPM2018-03] 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.

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.

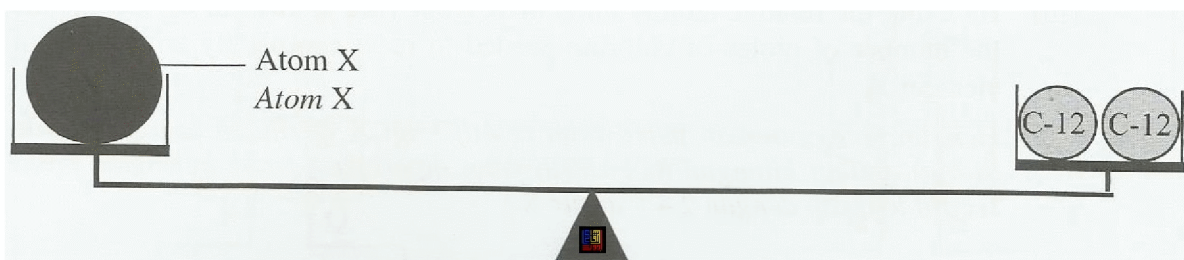


Diagram 3 Rajah 3

(a) What is the meaning of relative atomic mass?

Apakah yang dimaksudkan dengan jisim atom relatif?

..... [1M]

(b) Give one reason why carbon-12 is used as a standard atom to compare the mass of atom.

Beri satu sebab mengapa karbon-12 digunakan sebagai atom piawai untuk membandingkan jisim atom.

..... [1M]

(c) Based on Diagram 3, state the relative atomic mass for atom X.

Berdasarkan Rajah 3, nyatakan jisim atom relatif bagi atom X.

..... [1M]

(d) In an experiment, X reacts, with chlorine to produce a compound, XCl_2 .

Dalam suatu eksperimen, X bertindak balas dengan klorin untuk menghasilkan satu sebatian, XCl_2 .

(i) Write a chemical equation for the reaction.

Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu.

..... [1M]

(ii) Interpret the chemical equation in 3(d)(i) in quantitative terms.

Tafsirkan persamaan kimia di 3(d)(i) dari segi kuantitatif

..... [1M]

(iii) 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.

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.

[2M]

(e) 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, $O=16$]

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, $O = 16$]

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

Empirical formula/ Formula empiric :

[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 simplify 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? [2M]

[1 mol of gas occupies 24 dm³ at standard temperature and pressure; RAM for CO₂ = 44]

.....

.....

(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 = 6.02×10^{23}] [Avogadro's number = 6.02×10^{23}]

[1M]

(iii) Perihalkan dengan ringkas hubungan antara isipadu, jisim dan bilangan molekul

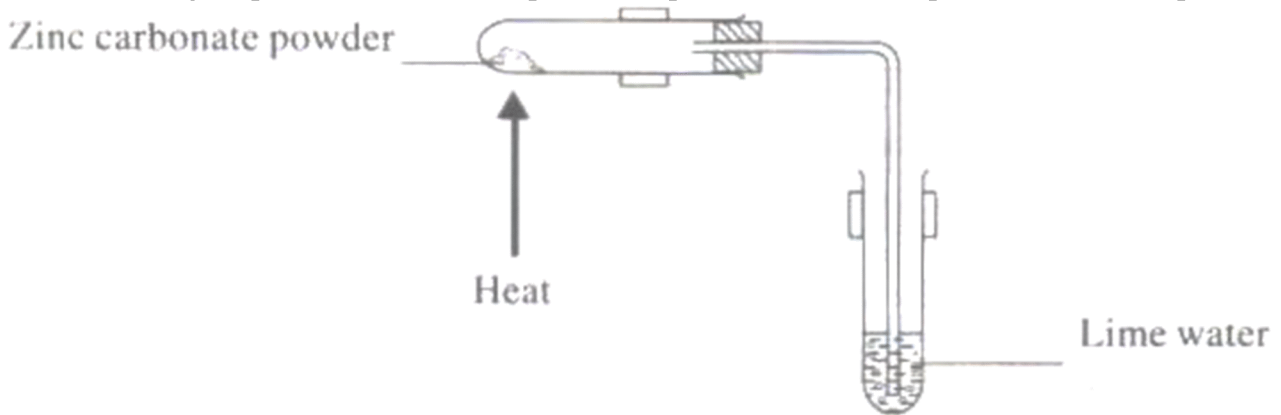
karbon dioksida di 2(6)(i) dan 2(6)(ii) pada suhu dan tekanan piawai.

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]

.....

[SPM2010-02] Diagram 2 shows the apparatus set-up for the heating of zinc carbonate, $ZnCO_3$ powder. The gas released from this experiment turned lime water chalky.

Rajah 2 menunjukkan susunan radas bagi pemanasan serbuk zink karbonat, $ZnCO_3$. Gas yang dibebaskan daripada eksperimen ini mengeruhkan air kapur.



(a) Name the gas released in this experiment.

Namakan gas yang dibebaskan dalam eksperimen ini

.....[1M]

(b) In table 2, state the colour of the residue of this experiment when it is hot and when it is cold.

Pada Jadual 2, nyatakan warna baki eksperimen ini apabila panas dan apabila sejuk

Colour of residue/ Warna baki	
Hot/ Panas	Cold/ Sejuk

Jadual 2

[2M]

(c) Write a balanced chemical equation for this reaction.

Tuliskan persamaan yang seimbang bagi tindak balas ini.

.....[1M]

(d) 12.5 g of zinc carbonate, $ZnCO_3$ is heated during this experiment. Calculate the

volume of gas released.

[RAM C=12, Zn=65, 1 mol of gas occupies 24 dm³ at room conditions]

12.5 g zink karbonat, ZnCO₃ dipanaskan semasa eksperimen ini. Hitung isi padu gas yang dibebaskan.

[JAR: C=12;O=16; Zn = 65; 1 mol gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik]

[2M]

(e) The residue of this experiment is reacted with substance X to produce zinc chloride, ZnCl₂ solution.

Baki eksperimen ini ditindakbalaskan dengan bahan X untuk menghasilkan larutan zink klorida, ZnCl₂.

(i) What is substance X?[1M]
Apakah bahan X?

(ii) How many moles of ions in one mole of zinc chloride? [1M]
Berapakah bilangan mol ion-ion dalam satu mol zink klorida?

.....[1M]

(iii) State **one** cation present in zinc chloride solution.
Nyatakan satu kation yang hadir dalam larutan zink klorida

.....[1M]

[SPM2016-03] (a) Tumbuhan hijau menjalankan fotosintesis untuk menghasilkan glukosa. Formula molekul bagi glukosa adalah C₆H₁₂O₆.
Green plant undergoes photosynthesis to produce glucose. The molecular formula of glucose is C₆H₁₂O₆.

(i) Apa yang dimaksudkan dengan formula molekul?
What is meant by molecular formula?

.....[1M]

(ii) Tulis formula empirik bagi glukosa, C₆H₁₂O₆.[1M]
Write the empirical formula for glucose, C₆H₁₂O₆.

(iii) Persamaan kimia bagi fotosintesis adalah seperti di bawah.

The chemical equation for photosynthesis is as below.



Berikan tiga maklumat yang dapat di tafsir daripada persamaan kimia itu.
Give three information that can be interpret from the chemical equation.

.....

.....

.....[3M]

(b) Paku besi yang terdedah kepada udara dan air menghasilkan karat, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Persamaan kimia untuk tindak balas itu adalah seperti berikut:
An iron nail that is exposed to air and water to form rust, hydrated iron(III) oxide, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Chemical equation for the reaction is as follows:



(i) Seimbangkan persamaan kimia untuk tindak balas itu dengan menentukan nilai X, Y dan Z.
Balanced the chemical equation for the reaction by determine the value of X, Y and Z.

X : Y : Z : [3M]

(ii) Nyatakan bilangan mol ferum yang diperlukan untuk menghasilkan 1 mol ferum(III) oksida terhidrat.
State the number of moles of iron that is required to produce 1 mole hydrated iron(III) oxide.

.....[1M]

Bab 04

[SPM2010-03] Diagram 3 shows of the Periodic Table of Elements
Rajah 3 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur

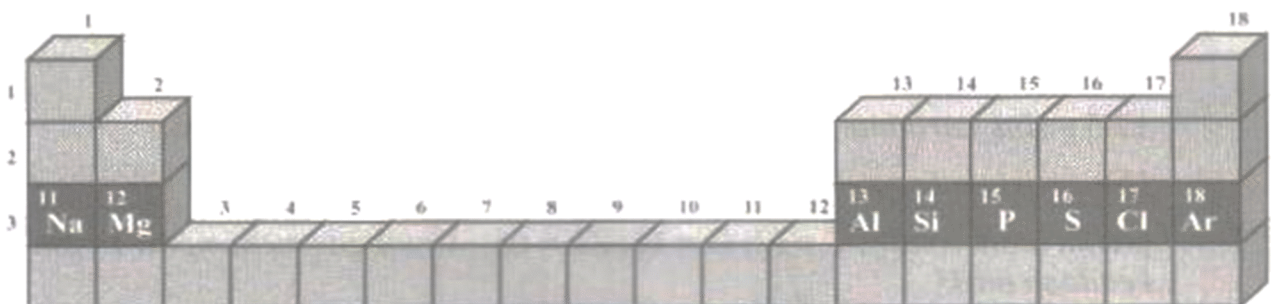


Diagram 3/ Rajah 3

Based on Diagram 3/ Berdasarkan Rajah 3

(a)(i) Name one element which is a metal.

Namakan **satu** unsur yang merupakan logam.....[1M]

(ii) Which group and period is the metal in 3(a)(i) found in? [1M]

Dalam kumpulan dan kala yang manakah unsur di 3a(i) terletak?

Group/ *Kumpulan* : Period/ *Kala*:

(b)(i) Name the element that exist as monoatomic gas.

Namakan unsur yang wujud sebagai gas monoatom.....[1M]

(ii) Explain why this gas is monoatomic. [2M]

Terangkan mengapa gas ini adalah monoatom.

.....

.....[2M]

(c) Sodium reacts with oxygen gas to form sodium oxide, Na₂O.

Natrium bertindak balas dengan gas oksigen untuk membentuk natrium oksida, Na₂O

(i) Write a balanced chemical equation for this reaction.

Tulis persamaan kimia yang seimbang untuk tindak balas ini

.....[2M]

(ii) Sodium oxide reacts with water to produce a solution. In table 3, Mark (✓) in the box to shows the value of pH of the solution.

Natrium oksida bertindakbalas dengan air untuk menghasilkan suatu larutan.

Pada Jadual 3, tanda (✓) dalam petak yang menunjukkan nilai pH bagi larutan itu.

pH Value/ Nilai pH		
4	7	11

Table 3/ *Jadual 3*

(d) State which is more electronegative, sodium or chlorine. Explain your answer.

Nyatakan yang mana lebih elektronegatif, natrium atau klorin. Terangkan jawapan anda.

.....

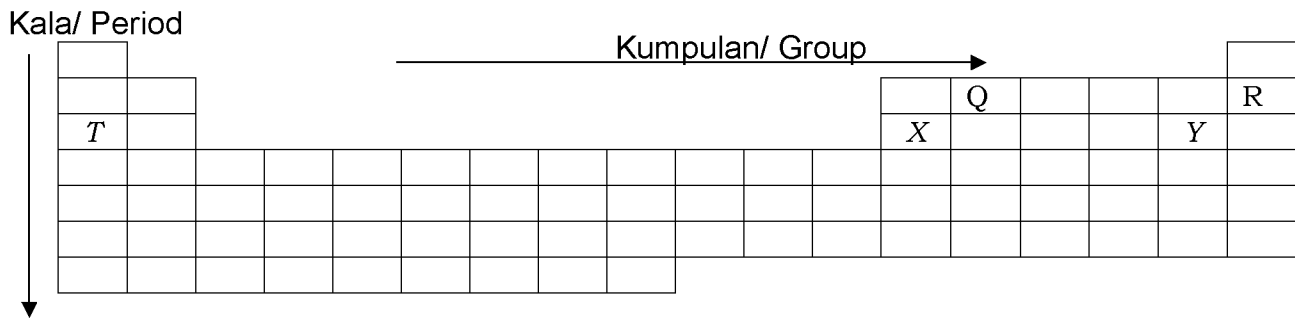
.....

.....[2M]

[SPM2005-01] Rajah 1 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur. Q, R.

T, X dan Y tidak mewakili simbol sebenar unsur berkenaan.

Figure 1 shows part of the Periodic Table of the Elements. Q, R, T, X and Y do not represent the actual symbol of the elements.



Rajah 1 Diagram 1

(a) Dengan menggunakan huruf-huruf yang terdapat dalam Jadual Berkala pada Rajah 1, jawab soalan berikut.

Using the letters in the Periodic Table of the Elements in Figure 1, answer the questions. You may use the Periodic Table of the Elements given.

(i) Pilih satu unsur halogen.[1M]
Choose an element that is a halogen.

(ii) Unsur yang manakah monoatom?[1M]
Which element is mono atomic ?

(iii) Unsur yang manakah membentuk oksida bersifat amfoterik?[1M]
Which element forms an amphoteric oxide?

h]

(b) Susun Q, R, T, X dan Y mengikut pertambahan saiz atom.
Arrange Q, R, T, X and Y according to the increase in size of the atoms.

.....[1M]

(c) Tuliskan susunan elektron bagi atom unsur Q.[1M]
Write the electron arrangement for an atom of element Q.

(d) Tuliskan formula bagi ion yang terbentuk daripada atom unsur Y.[1M]
Write the formula for the ion formed from an atom of element Y. [1M]

(e) Mengapakah unsur Q dan unsur R terletak dalam kala yang sama?
Why are elements Q and R placed in the same period ? [1M]

.....[1M]

(f) Apabila seketul kecil unsur T dimasukkan ke dalam air, larutan TOH terbentuk dan gas hidrogen terbebas.
Nyatakan satu pemerhatian apabila kertas litmus merah dimasukkan ke dalam larutan itu.

When a small piece of element T is put into water, TOH solution is formed and hydrogen gas is released. State **one** observation when red litmus paper is put into the solution. [1M]

.....[1M]

(g) Nyatakan nama umum bagi unsur yang terletak di antara kumpulan 2 dan

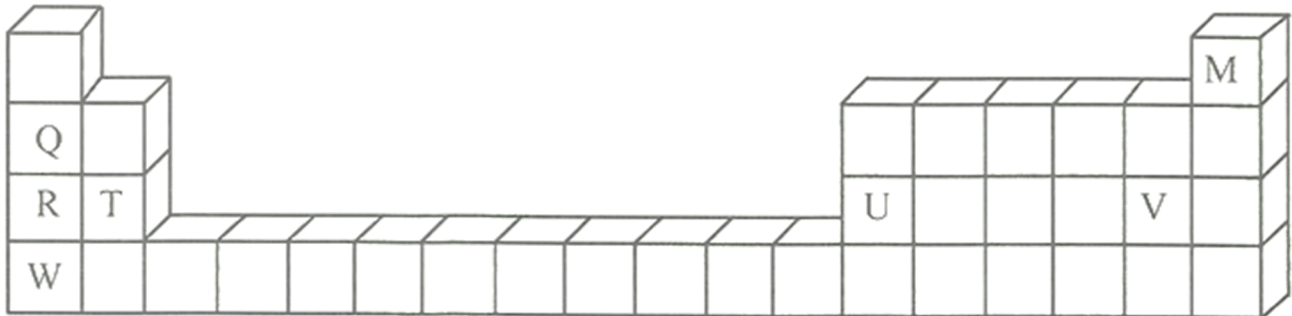
kumpulan 13.

State the common name of the elements between group 2 and group 13. [1M]

.....[1M]

[SPM2013-02] Rajah 2.1 menunjukkan sebahagian daripada Jadual Berkala Unsur. M, Q, R, T, U, V dan W bukan merupakan simbol sebenar unsur.

Diagram 2.1 shows part of the Periodic Table of Elements. M, Q, R, T, U, V and W are not the actual symbols of the elements.



Berdasarkan rajah 2.1/ Based on Diagram 2.1:

(a)(i) Unsur yang manakah gas nadir?.....[1M]
Which element is a noble gas?

(ii) Unsur yang manakah wujud sebagai molekul dwiatom?[1M]
Which element exists as diatomic molecule?

(iii) Unsur yang manakah membentuk oksida amfoterik?[1M]
Which element forms an amphoteric oxide?

(b) Unsur Q, R dan W ditempatkan dalam kumpulan yang sama.
Elements Q, R and W are placed in the same group.

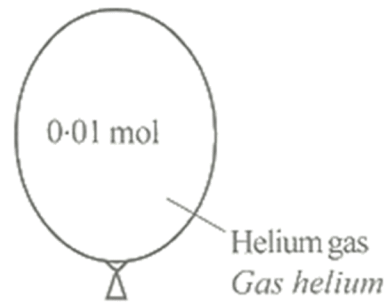
(i) Mengapakah unsur-unsur berkenaan diletak dalam kumpulan yang sama?
Why are these elements placed in the same group?
.....[1M]

(ii) Susun unsur-unsur itu dalam tertib menaik berdasarkan kereaktifan terhadap oksigen.
Arrange the elements in ascending order based on the reactivity toward oxygen.
.....[1M]

(iii) Tuliskan persamaan kimia yang seimbang apabila Q bertindak balas dengan oksigen
Write a balanced chemical equation when Q reacts with oxygen..
.....[2M]

(c) Tuliskan susunan elektron bagi atom T.[1M]
Write the electron arrangement for atom T.

(d) Rajah 2.2 menunjukkan sebiji belon mengandungi 0.01 mol gas helium.
 Diagram 2.2 shows a balloon containing 0.01 mol helium gas.



Berdasarkan maklumat yang diberi, hitung isi padu gas helium dalam belon itu pada keadaan bilik. [1 mol gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik]
 Based on the given information, calculate the volume of helium gas in the balloon at room conditions. [1 mol of gas occupies 24 dm³ at room conditions]

[1M]

[SPM2016-01] Jadual 1 menunjukkan maklumat unsur dalam Jadual Berkala Unsur.

Table 1 shows the information of elements in Periodic Table of Elements

Unsur/Element	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
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
Jejari atom Atomic radius	186	160	143	118	110	104	100

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

(b) Nyatakan unsur yang wujud sebagai dwiatom.[1M]
 State the element that exists as diatomic molecule.

(c) Nyatakan unsur yang boleh membentuk oksida amfoterik.[1M]
 State the element that can form an amphoteric oxide.

(d) Unsur yang manakah ialah separa logam?[1M]
 Which element is a semi-metal?

(e) Merujuk kepada perubahan jejari atom, terangkan mengapa keelektronegatifan bertambah merentasi kala dari kiri ke kanan.
 Referring to the change in atomic radius, explain why the electronegativity increases across the period from left to right.

.....

.....
[1M]
 f) Natrium terbakar dalam oksigen membentuk natrium oksida.
Sodium burns in oxygen to form sodium oxide.

(i) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas ini.
Write a chemical equation for this reaction.

.....[2M]

(ii) Natrium oksida larut dalam air membentuk larutan.
 Nyatakan perubahan warna pada kertas litmus apabila dimasukkan ke dalam larutan itu.

Sodium oxide dissolve in water to form a solution.
State the colour change of the litmus paper when it is placed in the solution

.....[1M]

[SPM2014-03] (a) Jadual 6 menunjukkan keputusan apabila tiga oksida unsur Kala 3 ditambah kepada larutan natrium hidroksida dan asid hidroklorik.
Table 6 shows the results when three oxides of elements in Period 3 are added to sodium hydroxide solution and hydrochloric acid.

Oksida <i>Oxide</i>	Ditambah kepada natrium hidroksida <i>Added to sodium hydroxide</i>	Ditambah kepada asid hidroklorik <i>Added to hydrochloric acid</i>
Oksida bagi X <i>Oxide of X</i>	Tindak balas berlaku <i>Reaction occurs</i>	Tindak balas berlaku <i>Reaction occurs</i>
Oksida bagi Y <i>Oxide of Y</i>	Tiada tindak balas <i>No reaction</i>	Tindak balas berlaku <i>Reaction occurs</i>
Oksida bagi Z <i>Oxide of Z</i>	Tindak balas berlaku <i>Reaction occurs</i>	Tiada tindak balas <i>No reaction</i>

Berdasarkan Jadual 6, susun X, Y dan Z dalam tertib menaik saiz atom.
 Nyatakan oksida bagi X, oksida bagi Y dan oksida bagi Z. Kemudian, tulis persamaan kimia bagi tindak balas antara oksida bagi Y dan asid hidroklorik.

[6M]

Based on Table 6, arrange X, Y and Z in order of their increasing atomic size. State the oxide of X, oxide of Y and oxide of Z. Then, write a chemical equation for the reaction between oxide of Y and hydrochloric acid. [6M]

(b) Kalium bertindak balas dengan oksigen untuk menghasilkan kalium oksida. Tulis persamaan kimia dan hitung jisim bagi kalium oksida yang terbentuk apabila 0.1 mol kalium bertindak balas dengan lengkap.

[Jisim molar bagi kalium oksida = 94 g mol⁻¹] [4M]

Potassium reacts with oxygen to produce potassium oxide. Write chemical equation and calculate the mass of the product formed when 0.1 mol of potassium reacted completely. [Molar mass of potassium oxide = 94 g mol⁻¹] [4M]

(c) Halogen yang lebih reaktif boleh menyesarkan halogen yang kurang reaktif daripada larutan garamnya. Dengan menggunakan satu contoh yang sesuai, huraikan satu eksperimen untuk menentusahkan pernyataan di atas. Sertakan dalam jawapan anda:

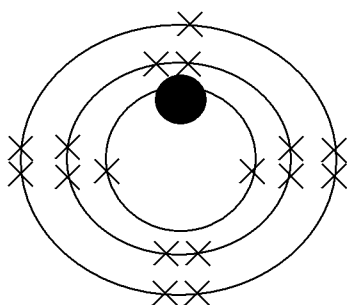
- Prosedur
- Pemerhatian
- Persamaan kimia
- Ujian kimia untuk menentusahkan hasil tindak balas yang terbentuk [10M]

A more reactive halogen can displace a less reactive halogen from its salt solution. By using a suitable example, describe an experiment to verify the above statement. In your answer include:

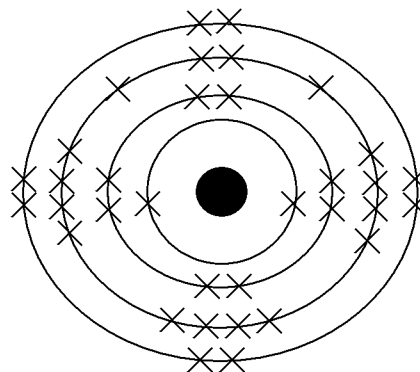
- Procedure
- Observation
- Chemical equation
- Chemical test to verify the product formed [10M]

[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.

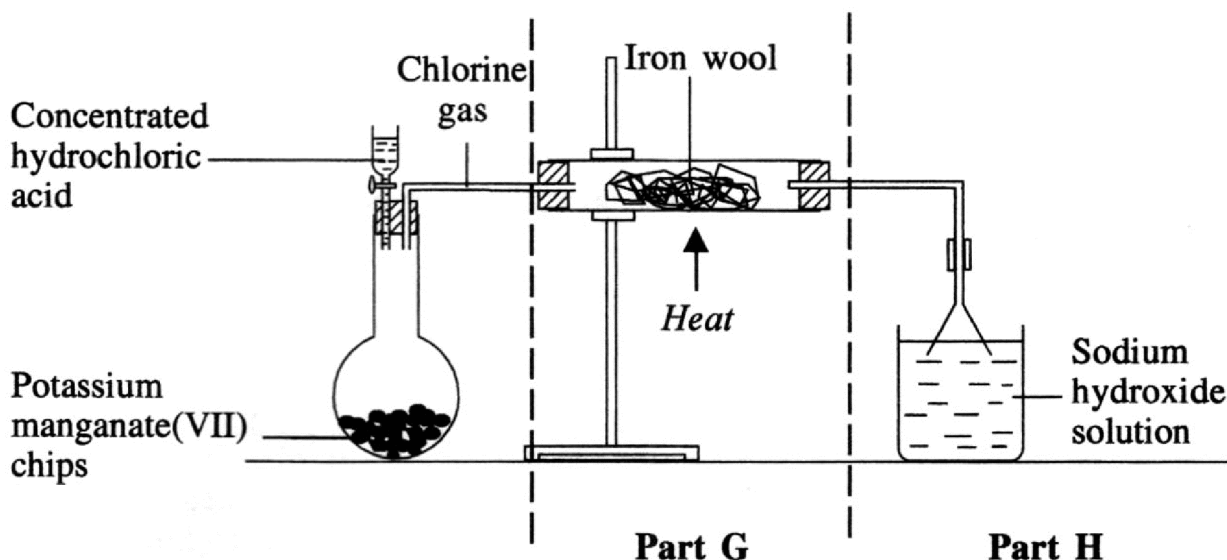
Ramalkan kereaktifan unsur itu dalam tindak balasnya dengan natrium hidroksida berbanding dengan unsur dalam Rajah 8.2.

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.



Rajah 8.3/ Diagram 8.3

(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]

Bab 05

[SPM2010-04] (a) Table 4.1 shows the proton number of three elements, X, Y and Z. The letters used do not represent the actual symbols of the elements.

Jadual 4.1 menunjukkan nombor proton bagi tiga unsur, X, Y dan Z. Huruf yang digunakan tidak mewakili simbol sebenar unsur-unsur tersebut

Element/ Elemen	Proton number/ Nombor proton
X	6
Y	12
Z	17

(i) Write the electron arrangement of/ Tulis susunan elektron bagi:

Atom Y :

The ion of atom Z Ion bagi atom Z:[2M]

(ii) Write the formula of the compound formed between elements Y and Z.

Tulis formula bagi sebatian yang terbentuk antara unsur Y dan Z.

.....[1M]

(iii) Element X react with element Z to form a covalent compound with a formula XZ_4 . State two physical properties of this covalent compound.

Unsur X bertindak balas dengan unsur Z untuk membentuk satu sebatian kovalen dengan formula XZ_4 . Nyatakan dua sifat fizikal bagi sebatian kovalen ini.

i.

ii. [2M]

(iv) Draw the electron arrangement of the compound XZ_4 .

Lukis susunan elektron bagi sebatian XZ_4

[2M]

(b) Table 4.2 shows some physical properties of two compounds, U and V.

Jadual 4.2 menunjukkan beberapa sifat fizikal bagi dua sebatian, U dan V

Compound Sebatian	Melting point Takat lebur (°C)	Boling point Takat didih (°C)	Solubility in water Keterlarutan dalam air	Solubility in organic solvent Keterlarutan dalam pelarut
U	800	1 420	Soluble <i>Larut</i>	Insoluble <i>Tak larut</i>
V	- 95	86	Insoluble <i>Tak larut</i>	Soluble <i>Larut</i>

(i) State the physical state of the following compounds at room temperature.

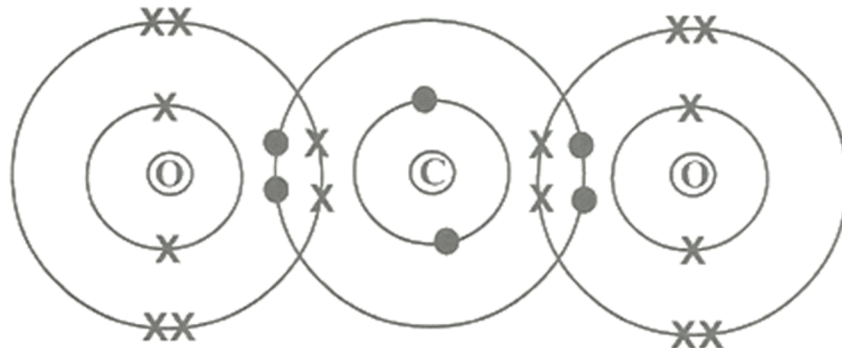
Nyatakan keadaan fizikal bagi sebatian berikut pada suhu bilik.

U: V : [2M]

(ii) State the type of compound for U.[1M]

Nyatakan jenis sebatian bagi U.

[SPM2013-03] Rajah 3 menunjukkan susunan elektron bagi sebatian L yang terbentuk apabila oksigen bertindak balas dengan karbon
Diagram 3 shows the electron arrangement of compound L formed when oxygen reacts with carbon.



Sebatian L/ Compound L

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

(ii) Tulis formula kimia bagi sebatian L.[1M]
Write the chemical formula for compound L.

(b) Sebatian L wujud sebagai gas pada keadaan bilik. 36 dm³ gas L bertindak balas dengan ammonia untuk membentuk air dan urea, CO(NH₂)₂.
Compound L exists as gas at room conditions. 36 dm³ of gas L reacts with ammonia to form water and urea, CO(NH₂)₂.

Dengan menggunakan formula sebatian L di 3(a)(ii), tulis persamaan kimia seimbang untuk menunjukkan tindak balas antara sebatian L dengan ammonia.
By using the formula of compound L in 3(a)(ii), write a balanced chemical equation to show the reaction between compound L and ammonia.

.....[2M]

Hitung jisim urea yang terbentuk.

[Jisim molar urea = 60 gmol⁻¹, 1 mol gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik]
Calculate the mass of urea formed.

[Molar mass of urea = 60 gmol⁻¹, 1 mol of gas occupies 24 dm³ at room conditions]

[2M]

(c) Oksigen juga boleh bertindak balas dengan natrium untuk membentuk sebatian lain dengan formula Na₂O.

Oxygen can also react with sodium to form another compound with formula Na₂O.

(i) Bandingkan takat lebur bagi sebatian Na_2O dengan takat lebur sebatian L di Rajah 3.

Compare the melting point of compound Na_2O with melting point of compound L in Diagram 3.

.....[1M]

(ii) Terangkan jawapan anda di 3(c)(i)

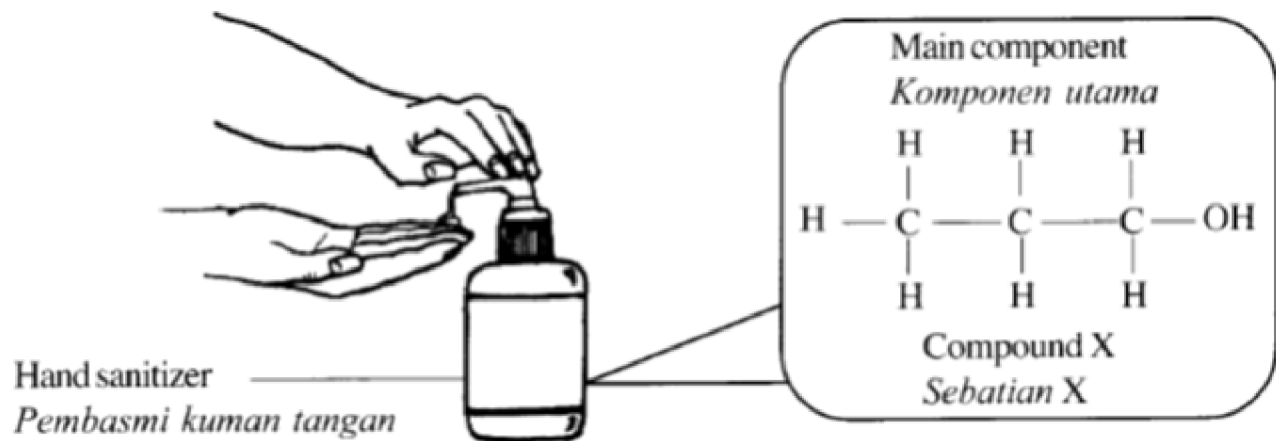
Explain your answer in 3(c)(i)

.....

[5M]

[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]

[SPM2020-04] (a) Rajah 4.1 menunjukkan perbualan antara seorang guru dan murid selepas beliau menunjukkan sebungkus garam biasa kepada murid dalam kelasnya.

Diagram 4.1 shows a conversation between a teacher and his student after he

showed them a pack of table salt in the class.



(i) Berdasarkan Rajah 4.1, apakah yang sepatutnya dilakukan kepada garam biasa supaya garam itu dapat mengkonduksikan arus elektrik? Terangkan jawapan anda.

Based on Diagram 4.1, what should be done to the table salt so that it can conduct electricity? Explain your answer.

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

(ii) Nyatakan nama garam biasa mengikut sistem penamaan IUPAC.
State the name of table salt according to the IUPAC nomenclature system.

..... [1M]

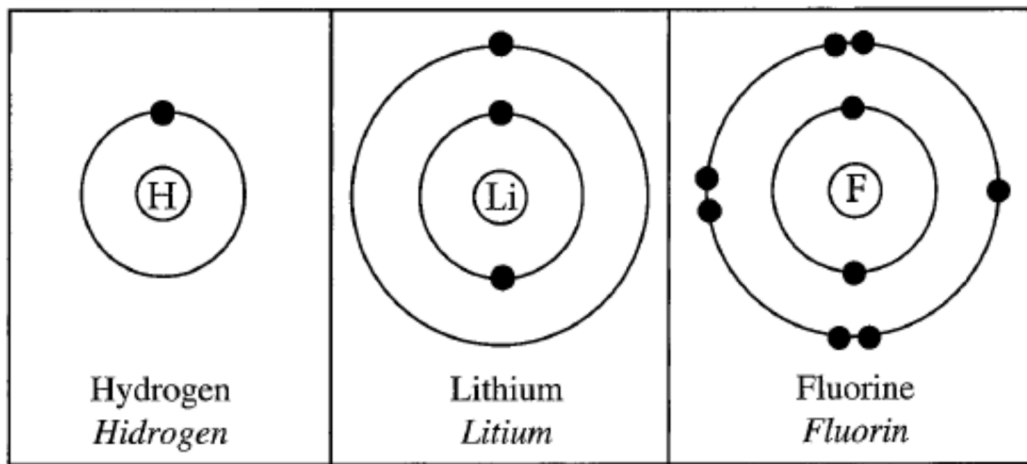
(iii) Nyatakan jenis ikatan dalam garam biasa. [1M]
State the type of bond in table salt.

(iv) Beri satu sebab mengapa takat lebur garam biasa tinggi.
Give one reason why the melting point of table salt is high.

..... [1M]

(b) Rajah 4.2 menunjukkan susunan elektron bagi unsur atom hidrogen, litium dan fluorin.

Diagram 4.2 shows the electron arrangement for atom of elements of hydrogen, lithium and fluorine.



Berdasarkan Rajah 4.2/ *Based on Diagram 4.2,*

(i) pilih dua unsur berbeza yang boleh bertindak balas untuk membentuk satu sebatian kovalen

choose two different elements that can react to form a covalent compound

..... [1M]

(ii) lukis susunan elektron bagi sebatian kovalen yang terbentuk di (b)(i)
draw the electron arrangement of covalent compound formed in (b)(i)

[2M]

(iii) litium bertindak balas dengan fluorin membentuk satu sebatian.

Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu.

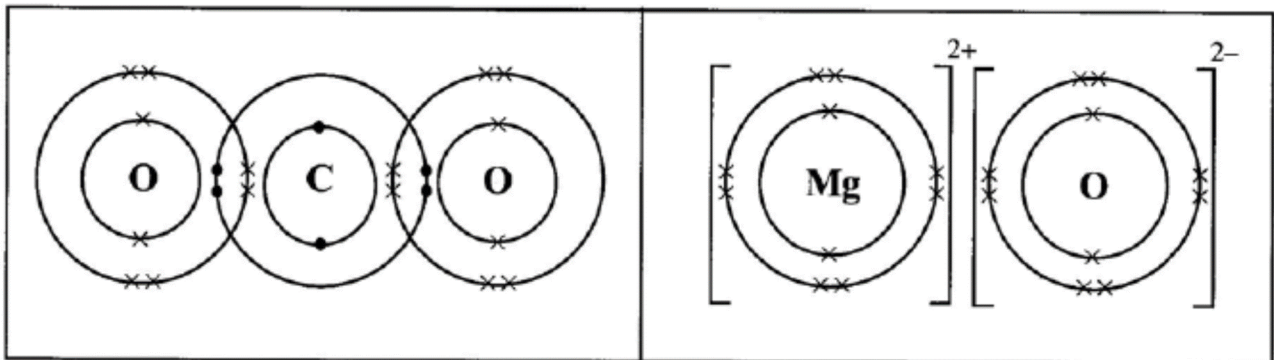
lithium reacts with fluorine to form a compound.

Write the chemical equation for the reaction.

..... [2M]

[SPM2019-01] Diagram 1 shows the electron arrangement of compounds CO₂ and MgO.

Rajah 1 menunjukkan susunan elektron bagi sebatian CO₂ dan sebatian MgO.



<https://cikguadura.wordpress.com/>

(a) State the type of bond in compound:
Nyatakan jenis ikatan dalam sebatian:

(i) CO_2 :

(ii) MgO :

[2 marks] [2 markah]

(b) What is the electron arrangement of oxygen atom?
Apakah susunan elektron bagi atom oksigen?

..... [1M]

(c) During the formation of CO_2 or MgO , only valence electrons are involved in chemical reaction.

Semasa pembentukan CO_2 atau MgO , hanya elektron valens yang terlibat dalam tindak balas kimia.

(i) What is the meaning of valence electron?

Apakah yang dimaksudkan dengan elektron valens?

..... [1M]

(ii) State the number of valence electrons for magnesium atom.

Nyatakan bilangan elektron valens bagi atom magnesium.

..... [1M]

(iii) What is the purpose of the formation of chemical bond?

Apakah tujuan pembentukan ikatan kimia?

..... [1M]

(d) Magnesium reacts with chlorine to form compound X. The electron arrangement of chlorine atom is 2.8.7.

Magnesium bertindak balas dengan klorin untuk membentuk sebatian X.

Susunan elektron bagi atom klorin ialah 2.8.7.

(i) Write the formula of compound X. [1M]

Tulis formula bagi sebatian X.

(ii) State the type of particles for compound X. [1M]
Nyatakan jenis zarah bagi sebatian X.

(iii) State one physical property of compound X. [1M]
Nyatakan satu sifat fizik bagi sebatian X.

[SPM2018-07] Diagram 7.1 shows apparatus set-up and observation of substances L and M when heated in water bath. Substances L and M are two different types of compound.

Rajah 7.1 menunjukkan susunan radas dan pemerhatian bagi bahan L dan bahan M apabila dipanaskan dalam kukus air. Bahan L dan bahan M adalah dua jenis sebatian yang berbeza.

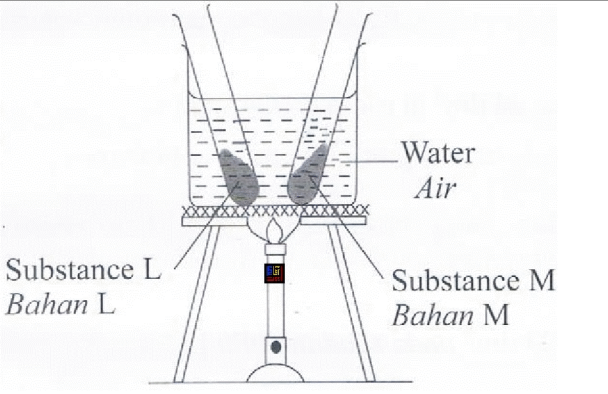
Apparatus Set-up Susunan Radas	Observation Pemerhatian
	<p>1. White solid of substance L melts after 10 minutes heated Pepejal putih bagi bahan L melebur selepas 10 minit dipanaskan</p> <hr/> <p>2. White solid of substance M remains as solid after 10 minutes heated Pepejal putih bagi bahan M kekal dalam keadaan pepejal selepas 10 minit dipanaskan</p>

Diagram 7.1/ Rajah 7.1

(a) Based on the observation in Diagram 7.1, state the type of compound for substances L and M. Compare the melting point of substance L and substance M. Explain your answer.

Berdasarkan kepada pemerhatian pada Rajah 7.1, nyatakan jenis sebatian untuk bahan L dan jenis sebatian untuk bahan M. Bandingkan takat lebur bahan L dan bahan M. Terangkan jawapan anda. **[4M]**

(b) Ammonia is a covalent compound. Ammonia gas is used as coolant in a refrigerator because ammonia is easily changed to liquid state when pressure is applied. Ammonia gas can be prepared through reaction between nitrogen gas and hydrogen gas.

Ammonia adalah suatu sebatian kovalen. Gas ammonia digunakan sebagai penyejuk dalam peti sejuk kerana ammonia mudah bertukar kepada keadaan cecair apabila dikenakan tekanan. Gas ammonia boleh disediakan melalui tindak balas antara gas nitrogen dengan gas hidrogen.

(i) Write the chemical equation for the preparation of ammonia.
Tulis persamaan kimia bagi penyediaan ammonia. **[2M]**

(ii) 600 cm³ of nitrogen gas reacts with 600 cm³ of hydrogen gas at room

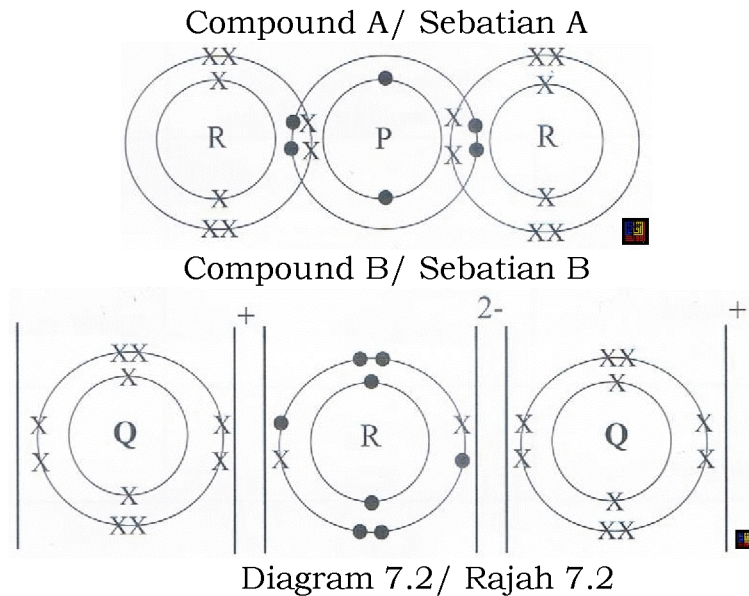
conditions. Determine which reactant is used in excess. Calculate the maximum volume of ammonia produced from the reaction.

[1 mole of ammonia gas occupies 24 dm³ at room conditions]

600 cm³ gas nitrogen bertindak balas dengan 600 cm³ gas hidrogen pada keadaan bilik. Tentukan bahan tindak balas yang manakah digunakan secara berlebihan. Hitung isi padu maksimum ammonia yang terhasil daripada tindak balas ini. [1 mol gas ammonia memenuhi 24 dm³ pada keadaan bilik] [4M]

(c) Diagram 7.2 shows the electron arrangements of compound A and compound B.

Rajah 7.2 menunjukkan susunan elektron bagi sebatian A dan sebatian B



Element R can react with element P and element Q to form compound A and compound B. Referring to Diagram 7.2, determine the type of bonding in compound A and compound B, then explain the formation of the compounds. Unsur R boleh bertindak balas dengan unsur P dan unsur Q untuk membentuk sebatian A dan sebatian B. Dengan merujuk Rajah 7.2, tentukan jenis ikatan dalam sebatian A dan sebatian B, kemudian terangkan pembentukan sebatian itu.

[10M]

Bab 06

[SPM2016-06] Cengkerang bagi siput, kerang dan tiram mengandungi bahan kimia yang dikenali sebagai garam kalsium karbonat.

Shell of snails, cockles and oysters contain a chemical substance called calcium carbonate salt.

(a) (i) Nyatakan jenis garam itu dari segi keterlarutan.
State the type of salt in terms of solubility.

.....[1M]

(ii) Kalsium karbonat boleh disediakan melalui tindak balas penguraian ganda dua dalam makmal. Cadangkan dua bahan kimia yang boleh digunakan untuk menyediakan garam itu.

Calcium carbonate can be prepared through double decomposition reaction in the laboratory. Suggest two chemical substances that can be used to prepare the salt.

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

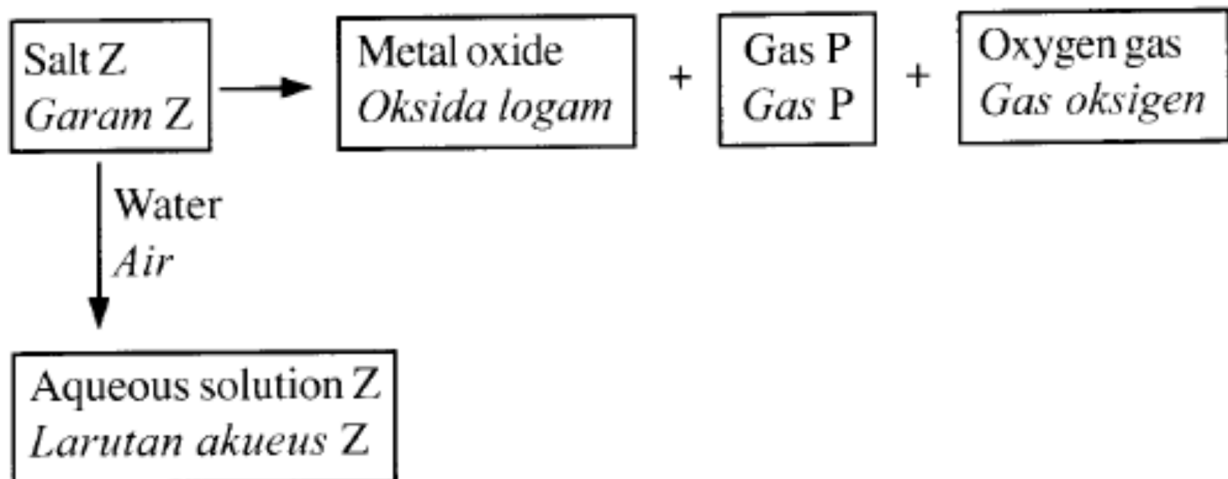
(iii) Dengan menggunakan bahan kimia yang telah dicadangkan di 6(a)(ii), tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu.

By using the suggested chemical substances in 6(a)(ii), write a chemical equation for the reaction.

.....[2M]

(b) Anda diberi garam Z yang membebaskan gas P yang berwarna dan gas oksigen apabila dipanaskan. Garam ini juga larut dalam air untuk membentuk larutan akueus Z seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 6.

You are given salt Z which releases coloured gas P and oxygen gas when heated. The salt also dissolves in water to form an aqueous solution of Z as shown in Diagram 6.



Rajah 6
Diagram 6

(i) Nyatakan pemerhatian apabila gas P diuji dengan kertas litmus lembap.
State the observation when gas P is tested with moist litmus paper.

.....[1M]

(ii) Nyatakan anion yang hadir dalam larutan akueus Z.[1M]
State the anion present in the aqueous solution of Z.

(iii) Sebagai seorang pelajar kimia, terangkan bagaimana anda dapat mengesahkan anion yang dinyatakan di 6(b)(ii).
As a chemistry student, explain how would you verify the anion mentioned in 6(b)(ii).

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

[SPM2018-05] Diagram 5.1 shows stalactites and stalagmites in a limestone cavern.

Rajah 5.1 menunjukkan stalaktit dan stalagmit yang terdapat dalam gua batu kapur.

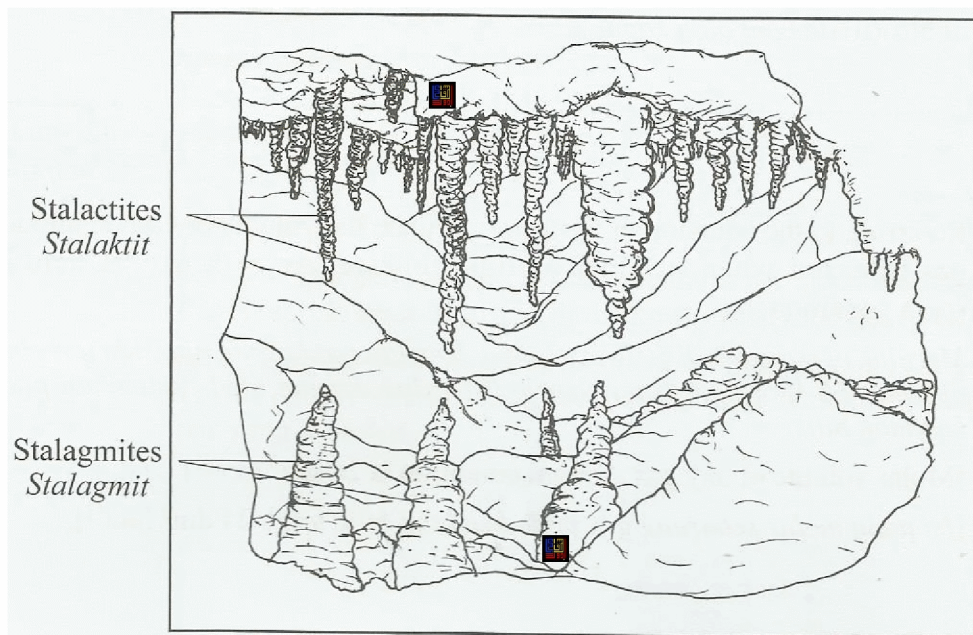


Diagram 5.1/ Rajah 5.1

Stalactites and stalagmites are limestone, CaCO_3
Stalaktit dan stalagmit adalah batu kapur, CaCO_3

(i) State the solubility of limestone, CaCO_3 in water.
Nyatakan keterlarutan batu kapur, CaCO_3 dalam air.

..... [1M]

(ii) Limestone cavern is produced from the erosion of limestone by acid rain. State the name of acid found in acid rain.

Gua batu kapur terhasil daripada hakisan batu kapur oleh hujan asid. Nyatakan nama asid yang terdapat dalam hujan asid.

..... [1M]

(iii) Write the chemical equation for the reaction between the acid stated in 5(a)(ii) and limestone.

Tulis persamaan kimia bagi tindak balas antara asid yang dinyatakan di 5(a)(ii) dengan batu kapur

..... [2M]

(iv) Referring to the equation in 5(a)(iii), calculate the volume of carbon dioxide gas released when 0.5 mol of limestone reacts with excess acid at room condition. Merujuk persamaan di 5(a)(iii), hitung isi padu gas karbon dioksida terbebas apabila 0.5 mol batu kapur bertindak balas dengan asid berlebihan pada keadaan bilik.

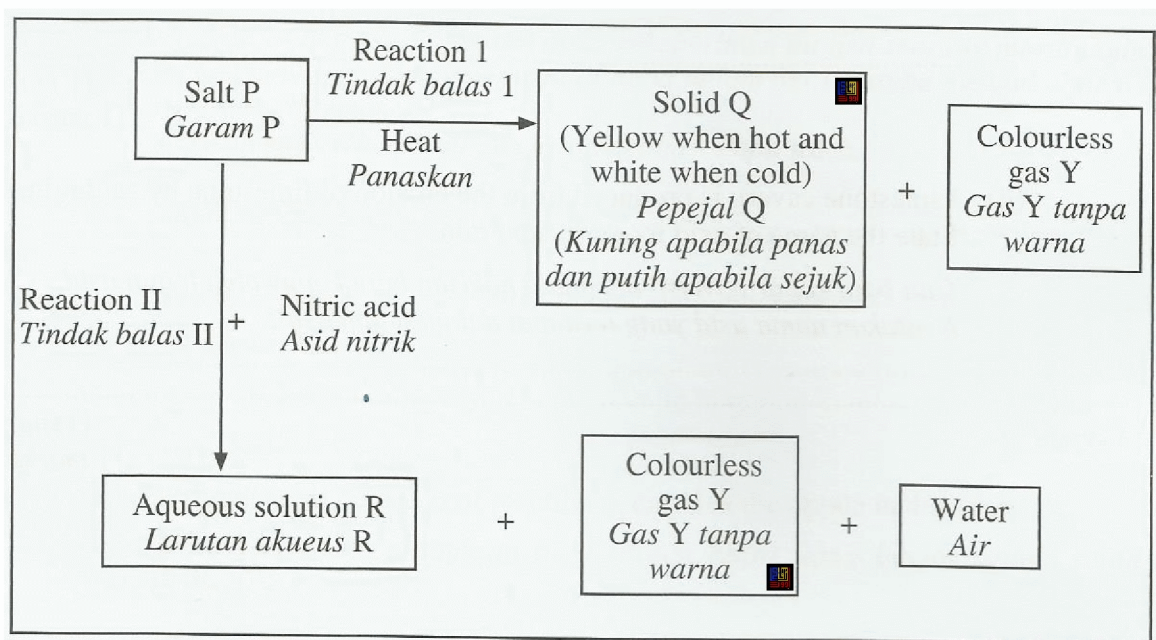
[Molar volume of any gas at room condition is $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$]

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

[2M]

(b) Diagram 5.2 shows a series of reactions involving salt P.

Rajah 5.2 menunjukkan satu siri tindak balas yang melibatkan garam P



Based on Diagram 5.2,/ Berdasarkan Rajah 5.2,

(i) state the name of gas Y. [1M]
nyatakan nama bagi gas Y

(ii) draw the labelled diagram for the apparatus set-up used for heating salt P in Reaction I. In your diagram, show how to verify the gas released.

lukis rajah berlabel untuk susunan radas bagi pemanasan garam P dalam Tindak balas I. Dalam rajah anda, tunjukkan bagaimana untuk mengesahkan gas yang terbebas

[2M]

(iii) determine solid Q. [1M]
tentukan pepejal Q.

(iv) identify R. [1M]
kenal pasti R

[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.

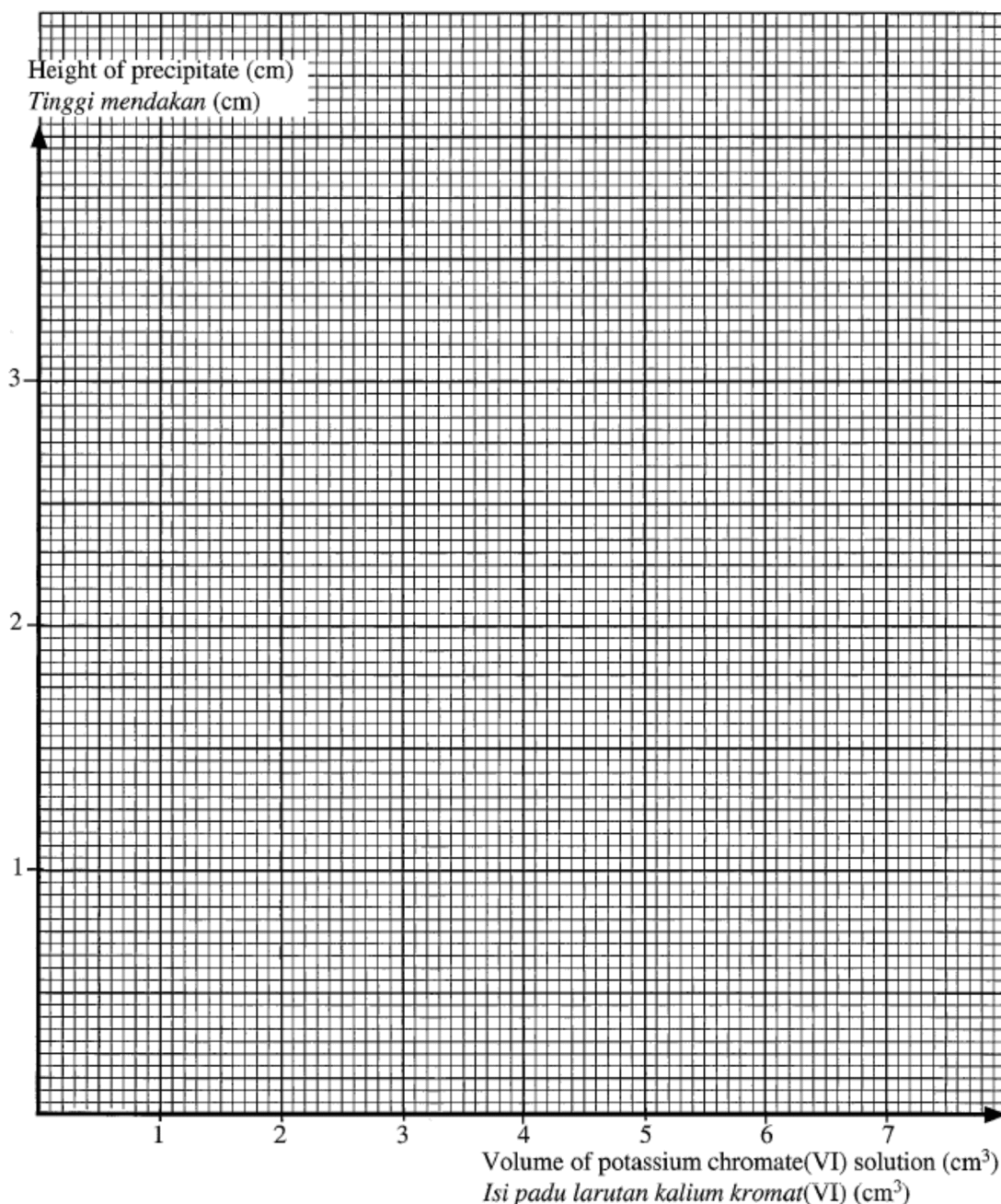
Tabung uji <i>Test tube</i>	1	2	3	4	5	6	7
Isi padu larutan plumbum(II) nitrat 1.0 mol dm ⁻³ (cm ³) <i>Volume of 1.0 mol dm⁻³ lead(II) nitrate solution (cm³)</i>	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
Isi padu larutan kalium kromat(W) 1.0 mol dm ⁻³ (cm ³) <i>Volume of 1.0 mol dm⁻³</i>	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0

potassium chromate(VI) solution (cm ³)							
Tinggi mendakan (cm) Height of precipitate (cm)	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.

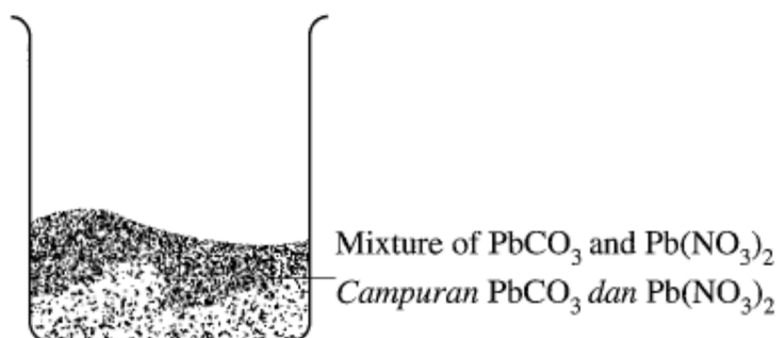
Give a reason why the height of lead(II) chromate(VI) is the same in test tubes 5, 6 and 7.

.....

..... [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]

[SPM2005-04] Jadual 4 menunjukkan ion positif dan ion negatif bagi tiga larutan garam.

Table 4 shows the positive and negative ions in three salt solutions.

Nama Garam / Name of Salt	Ion Positif Positive ion	Ion Negatif Negative ion
Kupram(II) sulfat / <i>Copper(II) Sulphate</i>	Cu^{2+}	SO_4^{2-}
Natrium sulfat / <i>Sodium Sulphate</i>	Na^+	SO_4^{2-}
Piumbum(II) nitrat / <i>Lead(II) Nitrate</i>	Pb^{2+}	NO_3^-

Jadual 4/ **Table 4**

Gunakan maklumat dalam Jadual 4 untuk menjawab soalan-soalan berikut (a)

Use the information in Table 4 to answer the following questions.

(a) Apakah nama lain bagi ion bercas positif? [1M]

What is another name for a positively charged ion?

(b) Namakan ion-ion yang terdapat dalam larutan kuprum(II) sulfat.

Name the ions in copper (II) sulphate solution.

Ion : Ion : [1M]

(c) Tuliskan formula bagi natrium sulfat. [1M]

Write the formula for sodium sulphate.

(d) Apabila 10 cm^3 larutan natrium sulfat 0.5 mol dm^{-3} dicampurkan kepada larutan plumbum(II) nitrat berlebihan. suatu mendakan putih terbentuk.

When 10 cm^3 of 0.5 mol dm^{-3} sodium sulphate solution is added to excess lead (II) nitrate solution, a white precipitate is formed.

(i) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas yang berlaku.

Write the chemical equation for the reaction.

..... [2M]

(ii) Perihalkan persamaan kimia di (d)(i).

Describe the chemical equation in (d)(i).

.....[1M]

(iii) Namakan mendakan putih itu. [1M]

Name the white precipitate.

(iv) Hitungkan bilangan mol natrium sulfat yang terdapat dalam larutan itu.

Gunakan rumus: Bilangan mol = Isipadu x Kepekatan

Calculate the number of mole of sodium sulphate in the solution.

Use the formula: Number of mole = Volume X concentration. [1M]

[1M]

(v) Hitungkan jisim mendakan yang terbentuk.

Diberi jisim atom relatif bagi O=16, S=32, Pb=207.

Gunakan rumus: Jisim = Bilangan mol x Jisim molekul relatif

Calculate the mass of precipitate formed.

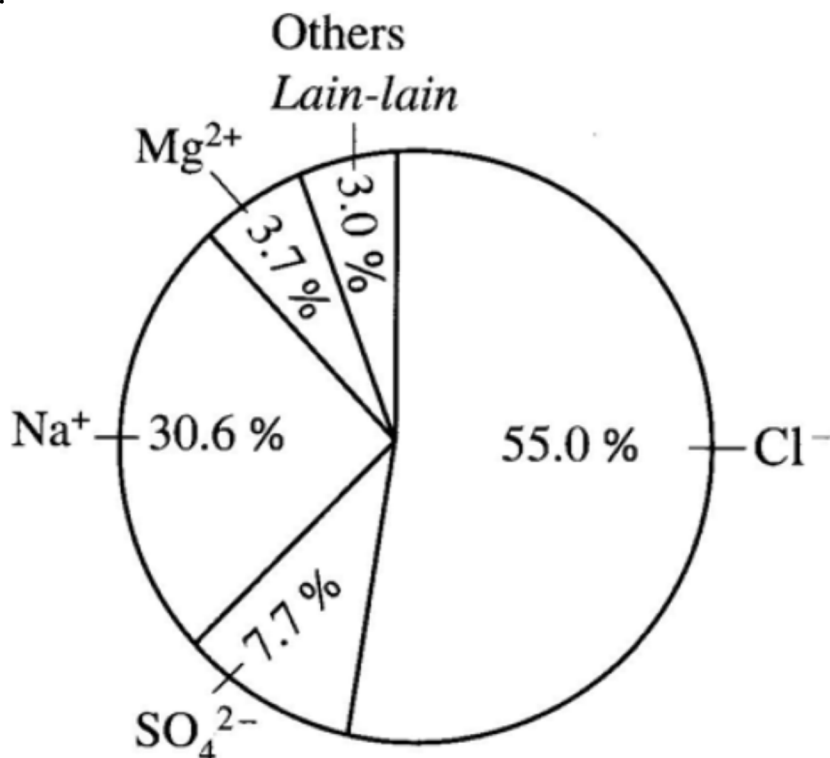
Given that the relative atomic mass of O=16, S=32, Pb=207.

Use the formula: Mass = Number of mole X Relative molecular mass. [2M]

[2M]

[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. [6 marks]

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]

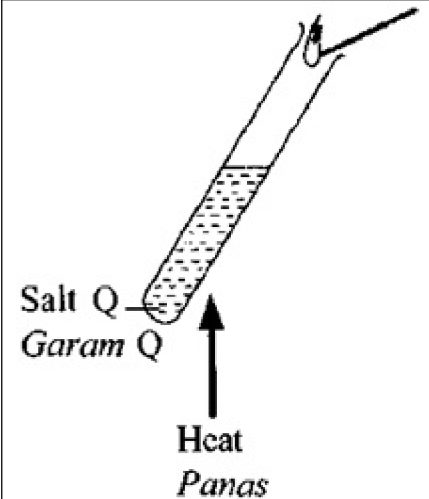
[SPM2013-10] (a) Seorang petani mendapati sayuran yang ditanamnya tidak subur disebabkan masalah tanah. Dengan menggunakan pengetahuan kimia anda, nyatakan dua penyebab yang mungkin dan cara untuk mengatasi masalah ini dengan menamakan bahan kimia yang digunakan. [4M]

A farmer discovers that his vegetables are not growing well due to soil problems. By using your chemistry knowledge, state two possible causes and ways to overcome the problems by naming the chemical used. [4M]

(b) Jadual 10.1 menunjukkan maklumat bagi tindakan haba ke atas dua garam plumbum, P dan Q.

Table 10.1 shows the information on action of heat for two lead salts, P and Q.

Eksperimen <i>Experiment</i>	Hasil <i>Products</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>
<p>Salt P Garam P</p> <p>Heat Panas</p> <p>Lime water Air kapur</p>	<p>Baki R Residue R</p>	<p>Pepejal perang bila panas Kuning bila sejuk <i>Brown solid when hot, Yellow when cold</i></p>
	<p>Gas A Gas A</p>	<p>Air kapur menjadi keruh <i>Lime water become chalky</i></p>

	Baki R <i>Residue R</i>	Pepejal perang bila panas Kuning bila sejuk <i>Brown solid when hot, Yellow when cold</i>
	Gas B <i>Gas B</i>	Gas perang <i>Brown gas</i>
	Gas C <i>Gas C</i>	Menyalakan kayu uji berbara <i>Rekindles glowing splinter</i>

Berdasarkan Jadual 10.1, kenal pasti baki R, gas A, gas B dan gas C.

Tulis formula kimia bagi garam P dan garam Q. [6M]

Based on Table 10.1, identify residue R, gas A, gas B and gas C. Write the chemical formulae for salt P and salt Q. [6M]

(c) Jadual 10.2 menunjukkan tiga bahan yang digunakan untuk menyediakan magnesium sulfat.

Table 10.2 shows three substances used to prepare magnesium sulphate.

Asid sulfurik, H_2SO_4 , Magnesium nitrat, $Mg(NO_3)_2$, Garam karbonat

Sulphuric acid, H_2SO_4 , Magnesium nitrate, $Mg(NO_3)_2$, Carbonate salt

Jadual 10.2 / Table 10.2

Dengan menggunakan bahan dalam Jadual 10.2, huraikan bagaimana anda menyediakan garam magnesium sulfat dalam makmal. Sertakan persamaan kimia yang terlibat dalam huraian anda. [10M]

By using the substances in Table 10.2, describe how to prepare magnesium sulphate salt in the laboratory. Include the chemical equations involved in your description. [10M]

[SPM2014-07] Jadual 4 menunjukkan maklumat tentang larutan P dan larutan Q dengan kepekatan yang sama, tetapi nilai pH yang berbeza.

Table 4 shows the information about solution P and solution Q with the same concentration but different pH value.

Larutan <i>Solution</i>	Maklumat <i>Information</i>
P	Nilai pH kurang daripada 7 <i>pH value less than 7</i> Bertindak balas dengan kuprum(II) oksida menghasilkan kuprum(II) klorida dan air <i>Reacts with copper(II) oxide to produce copper(II) chloride and water</i>

Q	Nilai pH kurang daripada 7 <i>pH value less than 7</i> Bertindak balas dengan larutan natrium hidroksida membentuk natrium etanoat dan air <i>Reacts with sodium hydroxide solution to form sodium ethanoate and water</i>
---	---

(a) (i) Berdasarkan Jadual 4, nyatakan nama bagi larutan P dan larutan Q. Larutan manakah yang menunjukkan nilai pH yang lebih rendah dan terangkan jawapan anda. [5M]

Based on Table 4, state the names of solution P and solution Q.

Which solution shows a lower pH value and explain your answer. [5M]

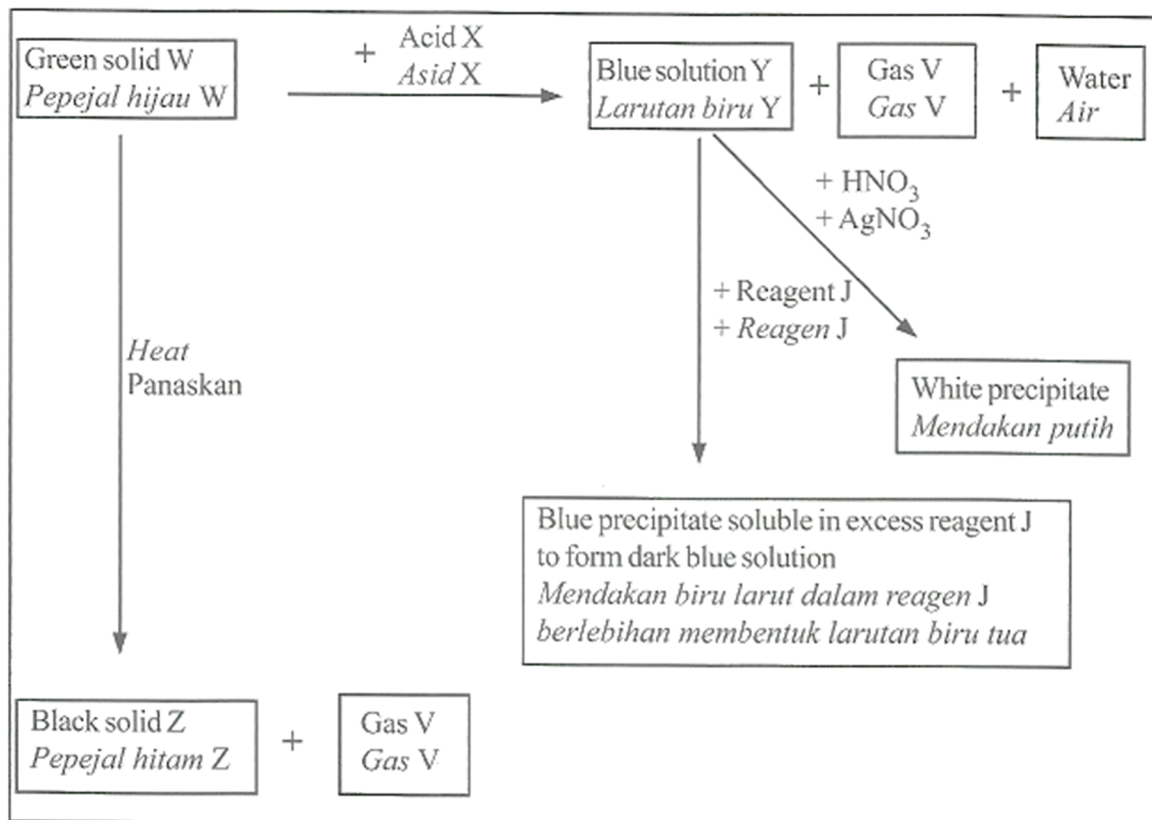
(ii) 50 cm³ larutan P 1.0 mol dm⁻³ bertindak balas dengan kuprum(II) oksida berlebihan untuk menghasilkan kuprum(II) klorida. Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu dan hitung jisim kuprum(II) klorida yang terhasil.

(Jisim molar kuprum(II) klorida = 135 g mol⁻¹) [5M]

50 cm³ of 1.0 mol dm⁻³ of solution P reacts with excess copper(II) oxide to produce copper(II) chloride. Write the chemical equation for the reaction and calculate the mass of copper(II) chloride formed.

(Molar mass of copper(II) chloride = 135 g mol⁻¹) [5M]

(b) Rajah 6 menunjukkan pertukaran pepejal W kepada larutan Y dan pepejal Z. Analisis ke atas larutan Y dilakukan untuk mengenal pasti kation dan anionnya. Diagram 6 shows the conversion of solid W to solution Y and solid Z. Analysis on solution Y is done to identify its cation and anion.



Berdasarkan Rajah 6, / Based on Diagram 6,

(i) Kenal pasti bahan J, V, W, X, Y dan Z. [6M]
 identify substances J, V, W, X, Y and Z. [6M]

(ii) Pepejal W bertindak balas dengan asid X menghasilkan larutan Y, gas V dan air. Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu dan huraikan ujian kimia bagi gas V. [4M]

Solid W reacts with acid X to produce solution Y, gas V and water. Write the chemical equation for the reaction and describe a chemical test for gas V. [4M]

Bab 07

[SPM2018-01] (a) Two sets of experiment are earned out to investigate one of the factors that affects the rate of reaction between 100 cm³ of 0.5 mol dm⁻³ nitric acid and 2 g of Zinc.

Dua set eksperimen telah dijalankan untuk menyiasat salah satu faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas antara 100 cm³ asid nitrik 0.5 mol dm⁻³ dengan 2 g Zink.

Diagram 1.1 shows the curves of the graph of volume of gas against time obtained from the two sets of experiment, Set I and Set II.

Rajah 1.1 menunjukkan lengkung graf isi padu gas melawan masa yang diperoleh daripada dua set eksperimen itu, Set I dan Set II.

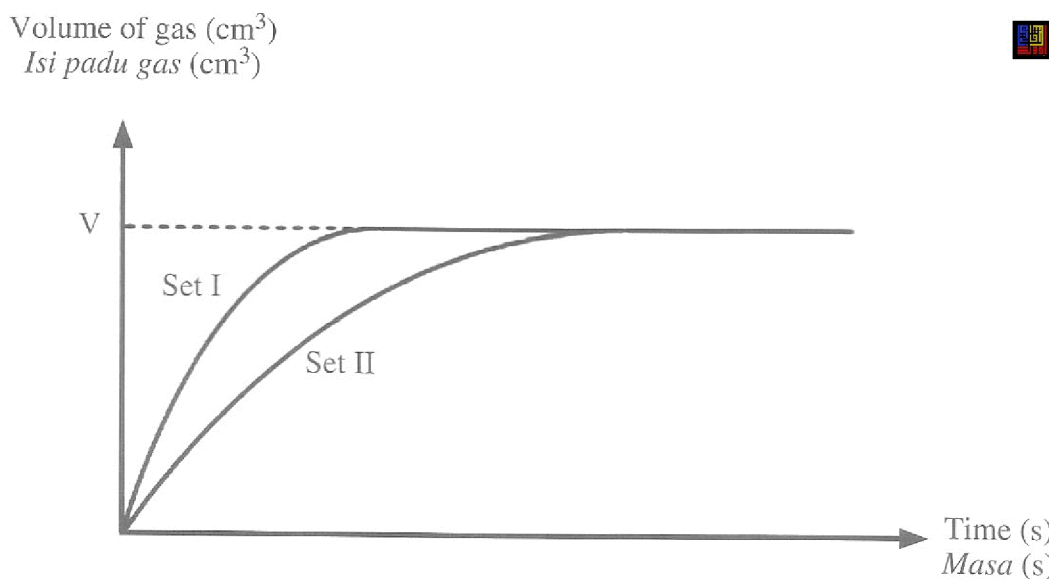


Diagram 1.1/ Rajah 1.1

(i) State the meaning of rate of reaction. / Nyatakan maksud kadar tindak balas.

..... [1M]

(ii) State the name of the gas released in this experiment. [1M]
 Nyatakan nama gas yang terbebas dalam eksperimen ini.

(iii) State one observable change in this experiment that can be used to determine

the rate of reaction.

Nyatakan satu perubahan yang dapat diperhatikan dalam eksperimen ini yang boleh digunakan untuk menentukan kadar tindak balas.

..... [1M]

(iv) By referring to Diagram 1.1, identify one factor that affects the rate of reaction in the experiment.

Dengan merujuk Rajah 1.1, kenal pasti satu faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas dalam eksperimen itu

..... [1M]

(b) Diagram 1.2 shows two situations of grilling 500 g of meat.

Rajah 1.2 menunjukkan dua situasi memanggang 500 g daging.

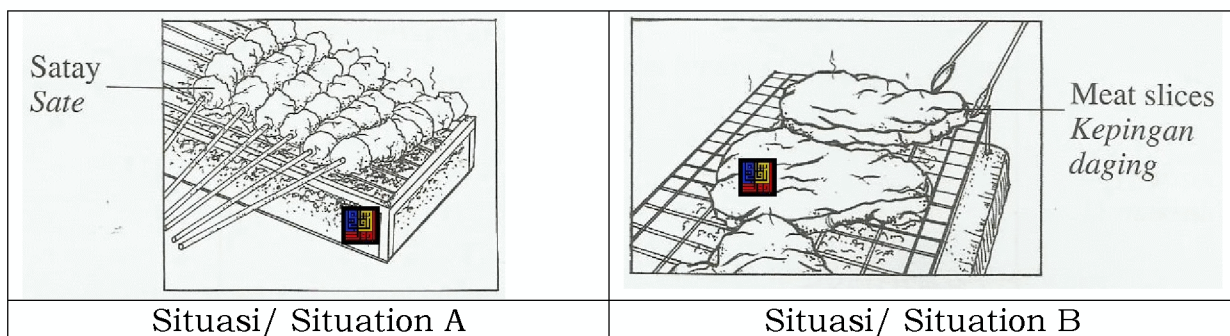


Diagram 1.2/ Rajah 1.2

In which situation will the meat cook faster? Explain.

Dalam situasi manakah daging akan masak dengan lebih cepat? Terangkan.

.....

 [3M]

(c) Classify the following reactions into fast reaction and slow reaction in the table provided.

Kelaskan tindak balas berikut kepada tindak balas yang cepat dan tindak balas yang perlahan dalam jadual yang disediakan

Photosynthesis/ Fotosintesis

Rusting/ Pengaratan

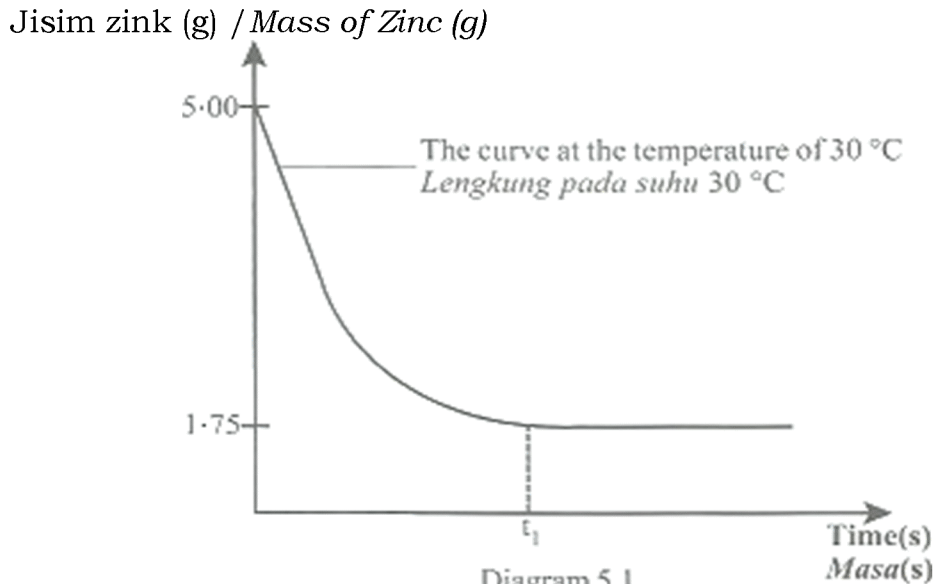
Combustion/ Pembakaran

Double decomposition reaction / Tindak balas penguraian ganda dua

Fast reaction/ Tindak balas cepat	Slow reaction/ Tindak balas perlahan

[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 t₁ saat?
Why is the curve in the graph remains constant after t₁ 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.

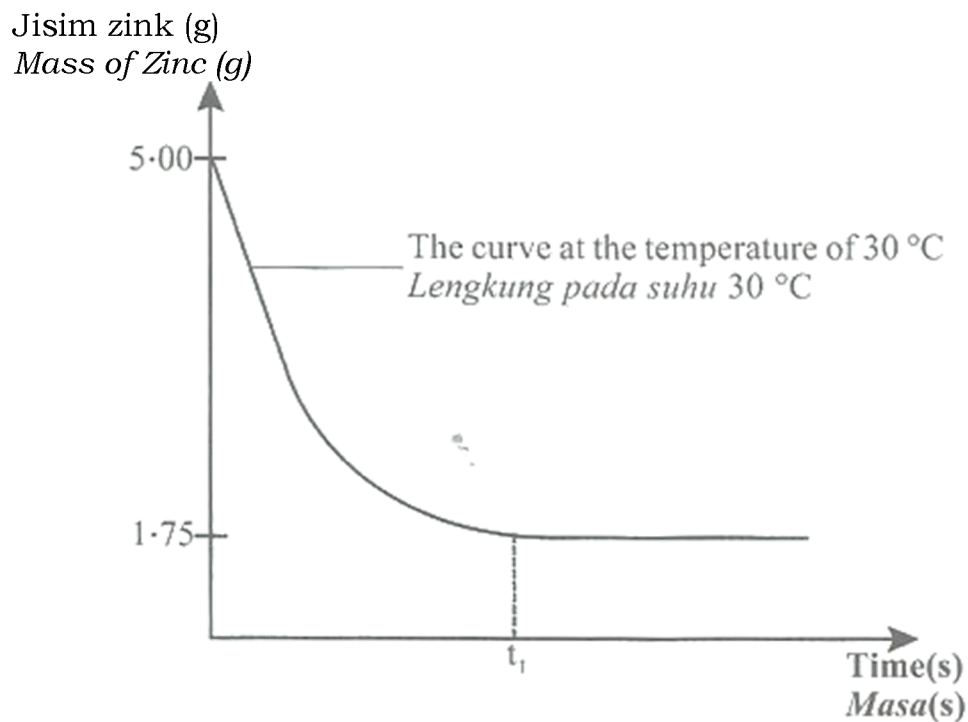
[2M]

(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 diperolehi 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]

[SPM2010-08] Three experiments, I, II and III are carried out to investigate the factors affecting the rate of reaction. Table 8 shows the reactants and the conditions of reaction involved.

Tiga eksperimen, I, II dan III dijalankan untuk mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. Jadual 8 menunjukkan bahan tindak balas dan keadaan tindak balas yang terlibat.

Experiment <i>Eksperimen</i>	Reactants <i>Bahan tindak balas</i>		Condition of reaction <i>Keadaan tindak balas</i>
I	Excess Zinc <i>Zink berlebihan</i>	50 cm ³ of 0.5 mol dm ⁻³ hydrochloric acid <i>50 cm³ asid hidroklorik 0.5 mol dm⁻³</i>	Room temperature <i>Suhu bilik</i>
II	Excess Zinc <i>Zink berlebihan</i>	50 cm ³ of 0.5 mol dm ⁻³ sulphuric acid <i>50 cm³ asid sulfurik 0.5 mol dm⁻³</i>	Room temperature <i>Suhu bilik</i>
III	Excess Zinc <i>Zink berlebihan</i>	50 cm ³ of 0.5 mol dm ⁻³ sulphuric acid <i>50 cm³ asid sulfurik 0.5 mol dm⁻³</i>	60 °C

Table 8/ *Jadual 8*

(a)(i) Referring to experiment I, II and III, state

- The meaning of rate of reaction
- Two factors that affect the rate of reaction. [3M]

Merujuk kepada eksperimen I, II dan III, nyatakan:

- Maksud kadar tindak balas,
- **Dua** faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. [3M]

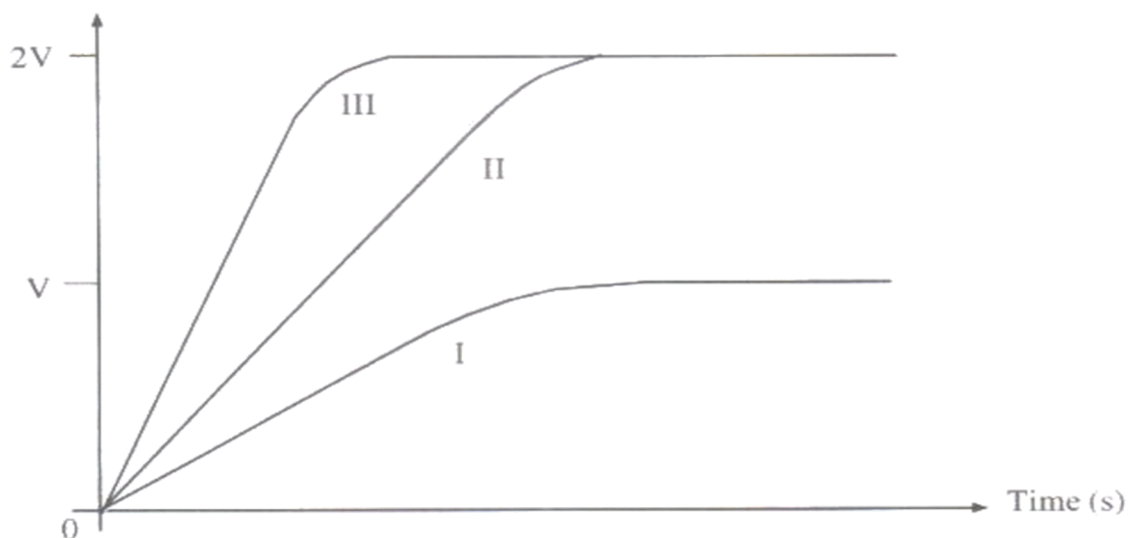
(ii) Write a balanced chemical equation for the reaction in experiment I. [2M]

Tulis persamaan kimia yang seimbang bagi tindak balas dalam eksperimen I. [2M]

(b) Calculate the total volume of hydrogen gas released in experiment I.
 [Molar gas volume at room conditions is 24 dm^3]
 Hitung jumlah isi padu gas hidrogen yang dibebaskan dalam eksperimen I.
 [Isi padu molar gas pada keadaan bilik ialah 24 dm^3] [3M]

(c) Diagram 8 shows the results of experiments I, II and III.
 Rajah 8 menunjukkan keputusan bagi eksperimen I, II dan III.

Volume of hydrogen gas (cm^3)



Based on graph,/ Berdasarkan graf,

(i) Compare the rate of reaction between experiment I and experiment II. Explain your answer using the Collision Theory.

Banding kadar tindak balas antara eksperimen I dan eksperimen II. Jelaskan jawapan anda menggunakan Teori Perlanggaran. [5M]

(ii) Suggest one way to obtain curve III without changing the zinc, acid or temperature in experiment II. Explain your answer by using Collision Theory.

Cadangkan satu cara untuk memperoleh lengkungan III tanpa mengubah zink, asid atau suhu dalam eksperimen II. Jelaskan jawapan anda menggunakan Teori Perlanggaran. [5M]

(iii) Explain why the total volume of hydrogen gas released in experiment II is doubled that of experiment I.

Terangkan mengapa jumlah isi padu gas hidrogen yang dibebaskan dalam eksperimen II adalah dua kali ganda eksperimen I. [2M]

[SPM2020-08] Maklumat berikut menunjukkan dua situasi berbeza bagi melarutkan gula dalam air.

The following information shows two different situations for dissolving sugar in water.

(a) Berdasarkan situasi tersebut, nyatakan dua faktor yang terlibat.

Dengan memilih salah satu situasi, jelaskan bagaimana faktor tersebut mempengaruhi keterlarutan gula. [4 markah]

Based on the situations, state two factors involved.

By choosing one of the situations, explain how the factor affects the solubility of sugar. [4 marks]

(b) Jadual 2 menunjukkan data bagi tiga set eksperimen yang telah dijalankan untuk mengkaji kadar tindak balas antara ketulan zink berlebihan dan asid sulfurik.

Table 2 shows the data from three sets of experiments that has been carried out to investigate the rate of reaction between excess zinc granule and sulphuric acid.

Set	Bahan tindak balas <i>Reactants</i>	Masa diambil untuk mengumpul 50 cm ³ gas H ₂ (s) <i>Time taken to collect 50 cm³ of H₂ gas (s)</i>
I	25 cm ³ asid sulfurik 0.2 mol dm ⁻³ + ketulan zink berlebihan <i>25 cm³ of 0.2 mol dm⁻³ sulphuric acid</i> + excess zinc granule	90
II	25 cm ³ asid sulfurik 0.4 mol dm ⁻³ + ketulan zink berlebihan <i>25 cm³ of 0.4 mol dm⁻³ sulphuric acid</i> + excess zinc granule	70
III	25 cm ³ asid sulfurik 0.2 mol dm ⁻³ + ketulan zink berlebihan + 5 cm ³ larutan CuSO ₄ <i>25 cm³ of 0.2 mol dm⁻³ sulphuric acid</i> + excess zinc granule + 5 cm ³ of CuSO ₄ solution	60

(i) Hitung kadar tindak balas bagi Set I dan Set II.

Bandingkan kadar tindak balas bagi:

- Set I dan II
- Set I dan III

Terangkan jawapan anda berdasarkan Teori Perlanggaran.

Calculate the rate of reaction for Set I and Set II.

Compare the rate of reaction for:

- Set I and II
- Set I and III

Explain your answer based on Collision Theory.

(ii) Tulis persamaan kimia bagi tindak balas yang berlaku dalam Set I dan hitung isi padu maksimum gas hidrogen yang terhasil pada keadaan bilik.

[Isi padu molar gas pada keadaan bilik = 24 dm³ mol⁻¹]

[4 markah]

Write a chemical equation for the reaction that occurs in Set I and calculate the maximum volume of hydrogen gas produced at room condition.

[Molar volume of gas at room condition = 24 dm³ mol⁻¹] [4 marks]

[SPM2005-01] (a) Makanan yang disimpan dalam peti sejuk tahan lebih lama daripada makanan yang disimpan dalam almari dapur. Terangkan mengapa,
Food stored in a refrigerator lasts longer than food stored in a kitchen cabinet. Explain why. [4 markah]

(b) Sekumpulan murid telah menjalankan tiga eksperimen untuk mengkaji kesan faktor-faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas.

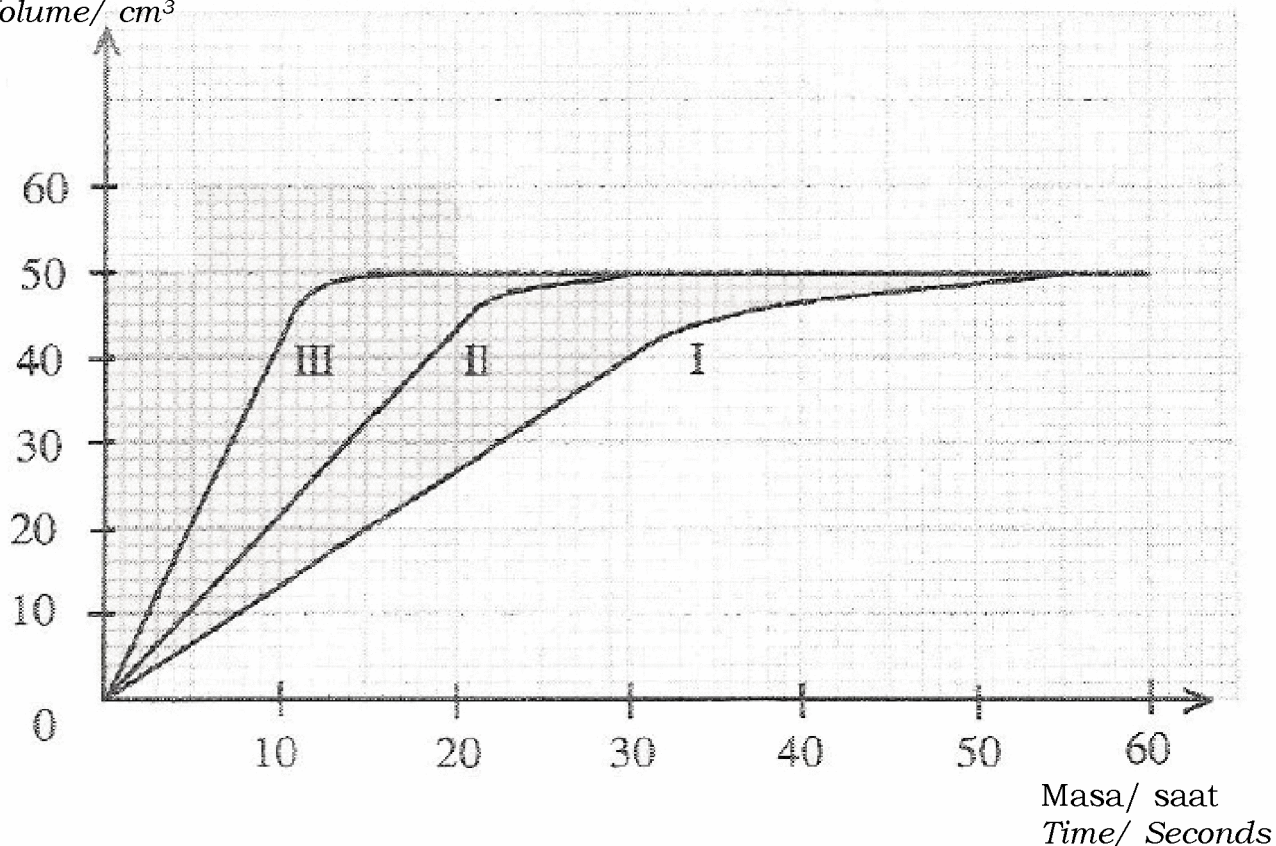
Jadual 7 menunjukkan maklumat tentang bahan tindak balas dan suhu yang digunakan dalam setiap eksperimen.

A group of pupils carried out three experiments to investigate the factors affecting the rate of a reaction. Table 7 shows information about the reactants and the temperature used in each experiment.

Eksperimen <i>Experiment</i>	Bahan tindak balas <i>Reactants</i>	Suhu/°C <i>Temperature</i>
I	Ketulan kalsium karbonat berlebihan dan 30 cm ³ asid hidroklorik 0.5 mol dm ⁻³ <i>Excess calcium carbonate chips and 30cm³ of 0.5mol dm⁻³ hydrochloric acid</i>	30
II	Ketulan kalsium karbonat berlebihan dan 30 cm ³ asid hidroklorik 0.5 mol dm ⁻³ <i>Excess calcium carbonate chips and 30cm³ of 0.5mol dm⁻³ hydrochloric acid</i>	40
III	Serbuk kalsium karbonat berlebihan dan 30 cm ³ asid hidroklorik 0.5 mol dm ⁻³ <i>Excess calcium carbonate powder and 30cm³ of 0.5mol dm⁻³ hydrochloric acid</i>	40

Graf 7 menunjukkan keputusan eksperimen- eksperimen ini
Graph 7 shows the results of these experiments.

Isi padu gas/ cm³
Volume/ cm³



(i) Hitungkan kadar tindak balas purata bagi Eksperimen I.
Calculate the average rate of reaction for Experiment I.

[2 markah]

(ii) Berdasarkan Jadual 7 dan Graf 7, bandingkan kadar tindak balas antara:

Based on Table 7 and Graph 7, compare the rate of reaction between:

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

Bagi setiap kes terangkan perbezaan dalam kadar tindak balas dengan merujuk kepada teori perlanggaran.

In each case explain the difference in rate of reaction with reference to the collision theory.
[10 markah]

(iii) Persamaan kimia di bawah menunjukkan tindak balas antara kalsium karbonat dengan asid hidroklorik.

The chemical equation below shows the reaction between calcium carbonate and hydrochloric acid.



Diberi, jisim atom relatif bagi C=12, O=16, Ca=40 dan isipadu molar sebarang gas adalah $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ pada suhu dan tekanan biiik.

Given that the relative atomic mass of C=12, O=16, Ca=40 and the molar volume of any gas is $24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ at room temperature and pressure.

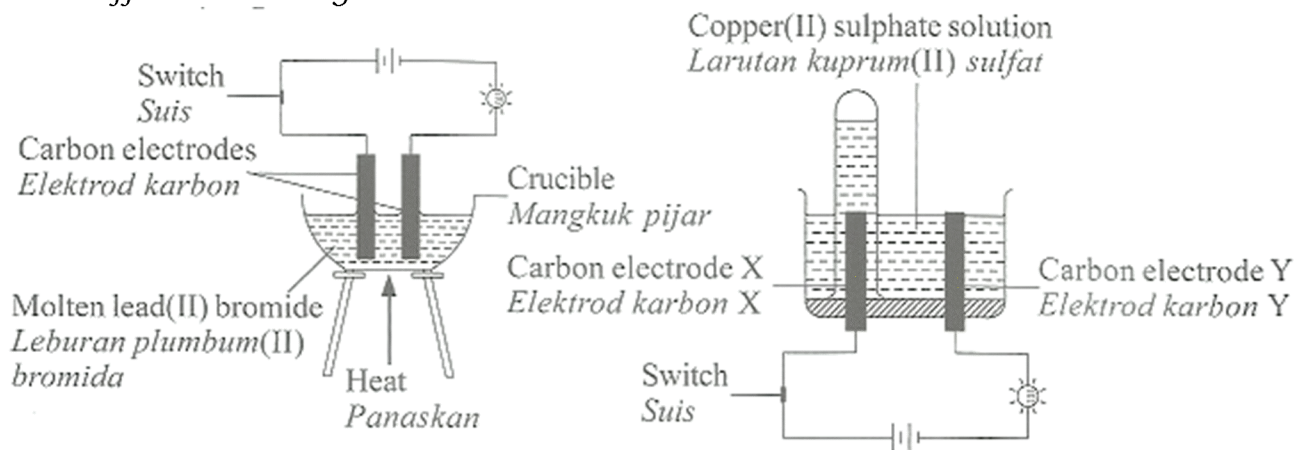
Hitungkan isipadu maksimum gas karbon dioksida yang terhasil dalam eksperimen II.

Calculate the maximum volume of carbon dioxide gas produced in Experiment II. [4 markah]

Bab 09

[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]

[SPM2018-04] A student has carried out an experiment of electrolysis for two different acids. The concentration for both of the acids is 1.0 mol dm^{-3} . Diagram 4 shows the apparatus set-up for two sets of experiment.

Seorang pelajar menjalankan eksperimen bagi elektrolisis dua asid yang berbeza. Kepekatan bagi kedua-dua asid adalah 1.0 mol dm^{-3} . Rajah 4 menunjukkan susunan radas bagi dua set eksperimen itu

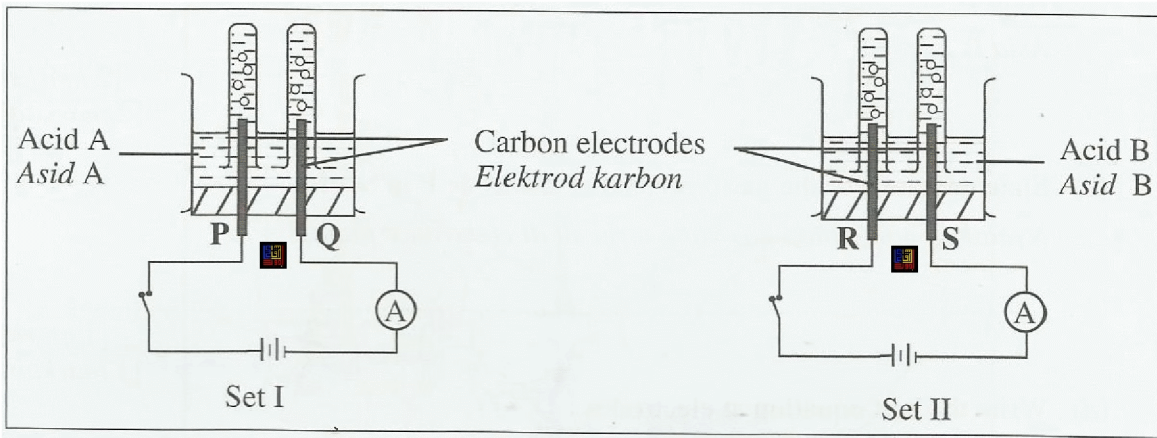


Diagram 4/ Rajah 4

The observation for Set 1 and Set II is shown in Table 1.

Pemerhatian bagi Set 1 dan Set II ditunjukkan dalam Jadual 1

	Observation/ Pemerhatian	
	Anode/ Anod	Cathode/ Katod
Set I	Colourless gas is released Gas tidak berwarna dibebaskan	Colourless gas is released Gas tidak berwarna dibebaskan
Set II	Greenish yellow gas is released Gas kuning kehijauan dibebaskan	Colourless gas is released Gas tidak berwarna dibebaskan

Table 1/ Jadual 1

(a) What is the meaning of electrolysis?

Apakah yang dimaksudkan dengan elektrolisis?

..... [1M]

(b) Suggest the names of the acids used in Diagram 4.

Cadangkan nama asid yang digunakan dalam Rajah 4.

Acid A/Asid A : Acid b/Asid b : [2M]

(c) State the name of the gas produced at electrode P in Set I.

Nyatakan nama bagi gas yang terhasil di elektrod P pada Set I.

..... [1M]

(d) Write the half equation at electrodes/Tulis setengah persamaan di elektrod :

Q :

R :

(e)(i) What should be done in the experiment if a student wishes to collect the colourless gas at the anode in Set II, without changing the type of acid used?

Give one reason for the formation of colourless gas.

Apakah yang perlu dilakukan dalam eksperimen itu jika seorang murid, ingin mengumpul gas tidak berwarna di anod dalam Set II, tanpa mengubah jenis asid yang digunakan ? Berikan satu sebab bagi pembentukan gas tanpa warna

.....

 [2M]

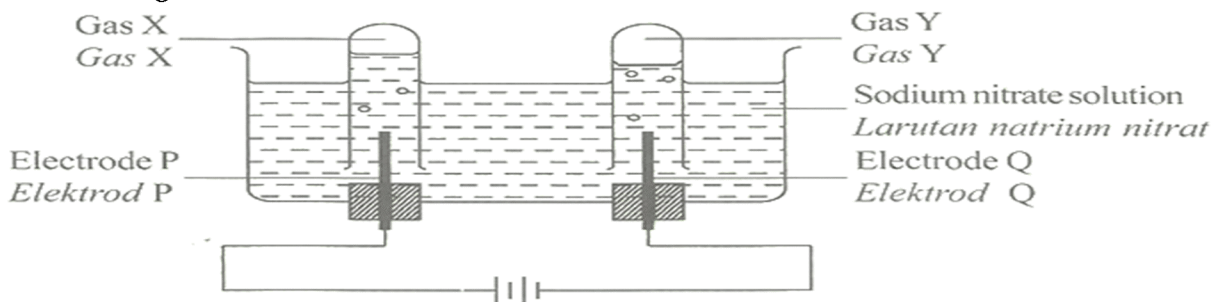
(ii) Write the half equation of reaction occurred at the anode in 4(e)(i).

Tulis setengah persamaan bagi tindak balas yang berlaku pada anod di 4(e)(i).

..... [1M]

[SPM2013-04] Rajah 4 menunjukkan susunan radas untuk elektrolisis larutan natrium nitrat dengan menggunakan elektrod karbon.

Diagram 4 shows the apparatus set-up for the electrolysis of sodium nitrate solution using carbon electrodes.



Tulis formula bagi semua ion yang hadir dalam larutan natrium nitrat.

Write the formulae of all the ions present in sodium nitrate solution.

..... [1M]

(b) Elektrod Q bertindak sebagai katod. / *Electrode Q acts as cathode.*

(i) Apakah yang dimaksudkan dengan katod?

What is the meaning of cathode?

..... [1M]

(ii) Apakah gas Y?

What is gas Y?

..... [1M]

Terangkan jawapan anda di 4(b)(ii) berdasarkan pemilihan discas ion.

Explain your answer in 4(b)(ii) in term of selective discharge of ions.

.....

..... [2M]

(c) Gas X dikumpul di anod. Gas X boleh menyalakan kayu uji berbara.

Tulis setengah persamaan bagi tindak balas di anod.

Gas X is collected at the anode. Gas X can rekindle a glowing splinter.

Write the half-equation for the reaction at the anode.

.....[2M]

(d) Rosli mendapati anak kuncinya diperbuat daripada besi telah berkarat. Dengan menggunakan pengetahuan tentang elektrolisis, huraikan secara ringkas bagaimana ia menyelesaikan masalah itu.

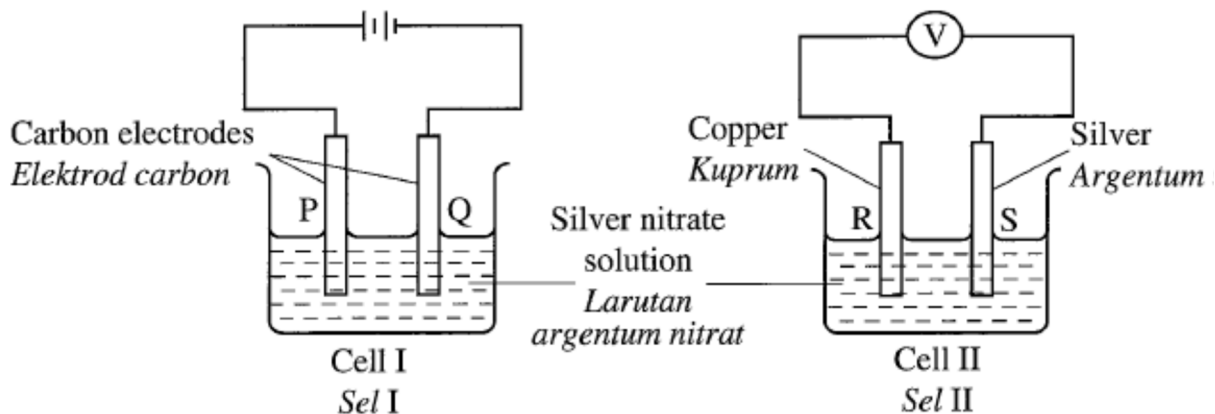
Rosli discovers his key which is made up of iron has rusted. By using the knowledge on electrolysis, describe briefly how he solves the problem.

.....

[3M]

[SPM2020-05] Rajah 5 menunjukkan dua jenis sel yang menggunakan larutan argentum nitrat sebagai elektrolit.

Diagram 5 shows two types of cells using silver nitrate solution as an electrolyte.



(a) (i) Nyatakan maksud elektrolit./ State the meaning of electrolyte.

..... [1M]

(ii) Tulis formula semua anion yang hadir dalam elektrolit itu.

Write the formula of all the anions present in the electrolyte.

..... [1M]

(b) Bagi Sel I, / *For Cell I,*

(i) nyatakan ion yang akan dinyahcas di elektrod P, [1M]
state the ion that will be discharged at electrode P,

(ii) berikan satu sebab bagi jawapan anda di (b)(i),
give one reason for your answer in (b)(i),

(iii) tulis setengah persamaan bagi tindak balas di elektrod P.
write the half-equation for the reaction at electrode P.

..... [1M]

(c) Bagi Sel II, tulis setengah persamaan di elektrod R dan elektrod S.
For Cell II, write the half equation at electrodes R and S.

Elektrod R/ *Electrode R* :

Elektrod S/ *Elektrode S* : [2M]

(d) Susunan radas dalam Sel II boleh diubahsuai untuk menyadur kunci besi. Lukis satu rajah berlabel untuk menunjukkan bagaimana penyaduran kunci besi dengan argentum dapat dijalankan.

The apparatus set-up in Cell II can be modified to electroplate iron key. Draw a labelled diagram to show how electroplating of iron key with silver can be carried out.

[2M]

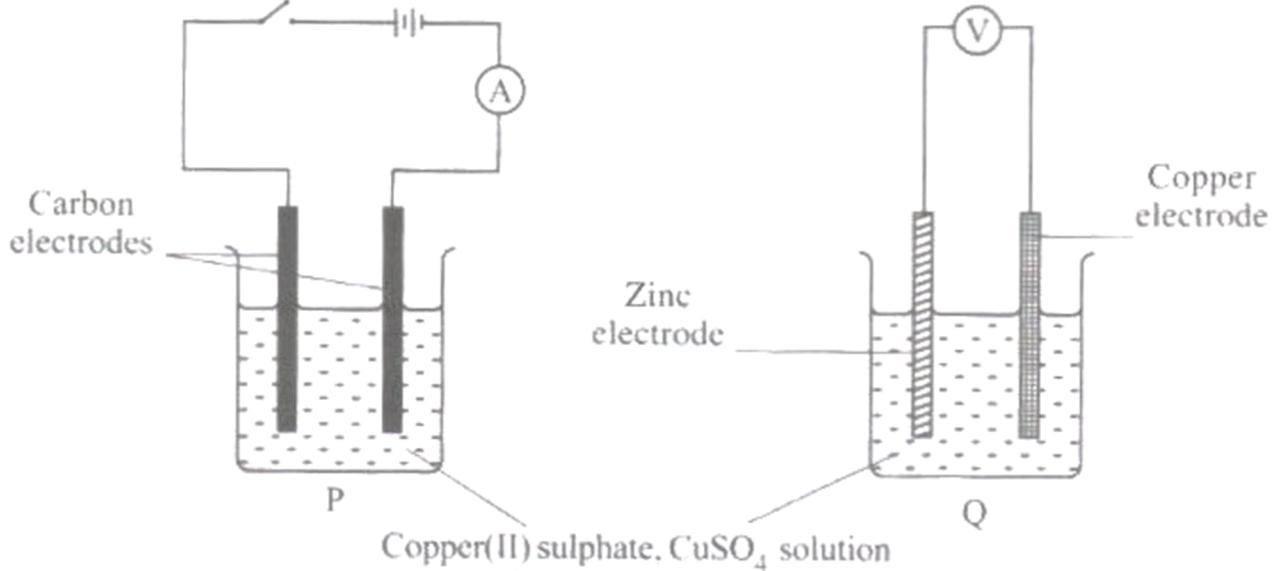
(e) Elektrolit yang manakah dalam Sel I dan Sel II mengalami perubahan warna? Beri satu sebab.

Which of the electrolyte in Cell I and Cell II undergoes a colour change? 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]

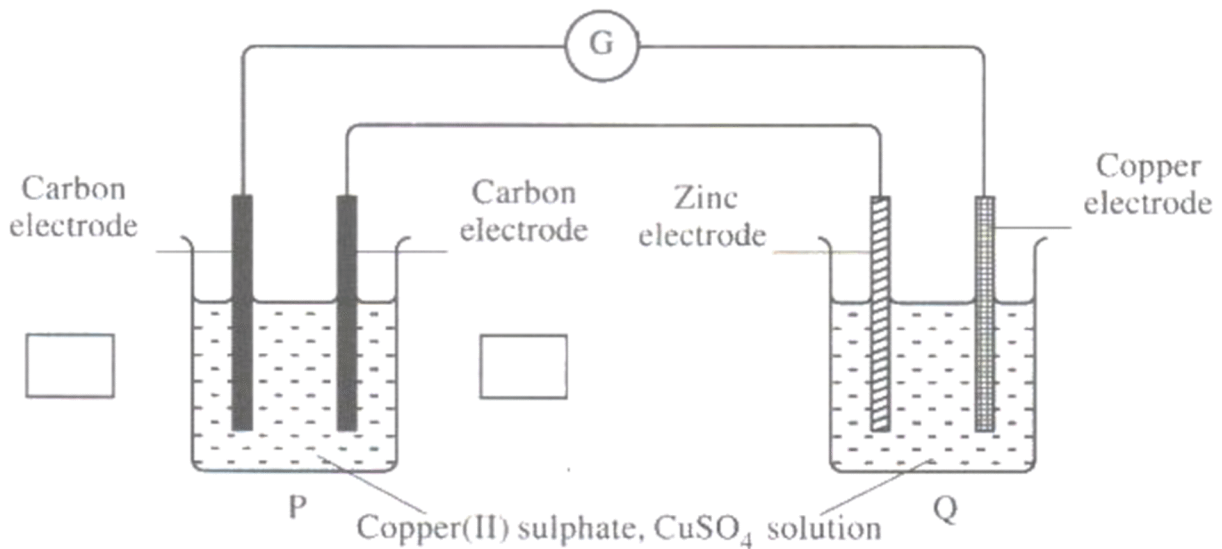
(d) Write the half equation for the discharge of the anion in cell P.

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]

[SPM2005-06] Jadual 6 menunjukkan penerangan dan pemerhatian bagi dua eksperimen, I dan II.

6. Table 6 shows the descriptions and observations for two experiments, I and II.

Eksperimen <i>Experiment</i>	Penerangan <i>Description</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>
I	Elektrolisis larutan natrium sulfat 1 mol dm ⁻³ dengan menggunakan elektrod karbon. <i>Electrolysis of 1 mol dm⁻¹ Sodium sulphate</i>	Gelembung gas terbebas di anod dan di katod <i>Gas bubbles are released at the anode and cathode</i>

	<i>solution using carbon electrodes.</i>	
II	Pembakaran 1.2 g serbuk magnesium dalam oksigen berlebihan. <i>Combustion of 1.2g of magnesium powder in excess oxygen.</i>	Nyalaan putih berkilau dan serbuk putih dihasilkan <i>Glaring white flame is seen and white powder is formed</i>

(a) Berdasarkan Eksperimen I/ *Based on Experiment I :*

(i) Lukiskan gambar rajah susunan radas untuk menjalankan eksperimen ini. Dalam gambar rajah anda tunjukkan bagaimana hasil di katod dan di anod dikumpulkan
Draw the set up of the apparatus to carry out this experiment.
In your diagram show how the products at the anode and cathode are collected. [3 M]

(ii) Nyatakan bagaimana anda mengesahkan bahawa gas yang terbebas di katod adalah hidrogen.

State how you would verify that the gas released at the cathode is hydrogen. [1M]

[3M]

(iii) Terangkan bagaimana gas hidrogen dihasilkan di katod.

Explain how hydrogen gas is produced at the cathode. [3M]

[1M]

[3M]

(b) Berdasarkan Eksperimen II/ *Based on Experiment II :*

(i) Serbuk putih yang dihasilkan ialah magnesium oksida. [1M]

Tuliskan formula magnesium oksida.

The white powder formed is magnesium oxide. Write the formula for magnesium oxide.

(ii) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas yang berlaku.

Write the chemical equation for the reaction that takes places. [1M]

..... [2M]

(iii) Nyatakan nombor pengoksidaan bagi setiap unsur dalam sebatian magnesium oksida.

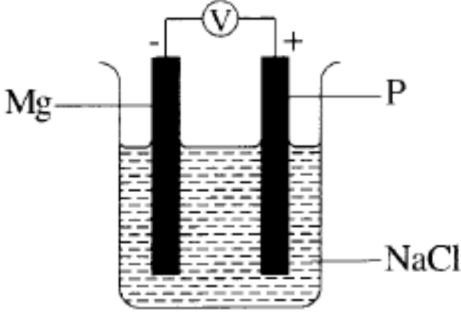
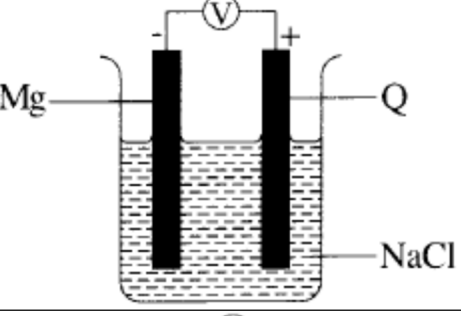
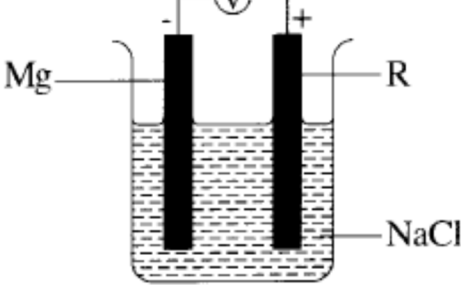
State the oxidation number for each of the elements in magnesium oxide. [1M]

.....

..... [2M]

[SPM2016-09] Seorang pelajar ingin membina satu siri elektrokimia. Dia mengukur beza keupayaan bagi beberapa pasangan logam dalam Sel I, Sel II dan Sel III. Susunan radas yang digunakan dalam eksperimen dan nilai voltan ditunjukkan dalam Jadual 9.1.

A student wants to construct an electrochemical series. He measures the potential differences of several pairs of metals in Cell 1, Cell II and Cell III. Apparatus set-up used in the experiment and the values of voltage are shown in Table 9.1.

Sel Cell	Susunan radas Apparatus set-up	Voltan (V) Voltage (V)
I		X
II		Y
III		Z

(a) Nilai Z lebih besar daripada nilai Y dan nilai Y lebih besar daripada nilai X.

The value of Z is greater than the value of Y and the value of Y is greater than the value of X.

(i) Susun logam P, Q, R dan magnesium dalam tertib menurun siri elektrokimia. Terangkan jawapan anda. [5 markah]
Arrange the metals P, Q, R and magnesium in descending order of electrochemical series. Explain your answer. [5 marks]

(ii) Cadangkan logam yang sesuai sebagai P, Q dan R. Tulis setengah persamaan pada terminal positif dan terminal negatif dalam Sel I. [5 markah]
Suggest the metals that are suitable as P, Q, and R. Write the half equations at the positive terminal and the negative terminal in Cell I. [5 marks]

(b) Seorang pelajar telah menjalankan satu eksperimen untuk mengkaji salah satu faktor yang mempengaruhi elektrolisis. Jadual 9.2 menunjukkan pemerhatian bagi dua set eksperimen. Kedua-dua eksperimen itu menggunakan elektrod karbon.
A student carried out an experiment to study one of the factors affecting electrolysis. Table 9.2 shows the observations for two sets of experiment. Both of the experiment use carbon electrodes.

Eks	Katod/ Cathode	Anod / Anode
Set I	Gelembung gas tanpa warna terbebas <i>Colourless gas bubbles released</i>	Gelembung gas kuning kehijauan terbebas <i>Greenish yellow gas bubbles released</i>
Set II	Gelembung gas tanpa warna terbebas <i>Colourless gas bubbles released</i>	Gelembung gas tanpa warna terbebas <i>Colourless gas bubbles released</i>

Dengan menggunakan elektrolit yang sesuai, huraikan satu eksperimen yang dapat dijalankan bagi memperoleh pemerhatian seperti dalam Jadual 9.2. Huraian anda haruslah mengandungi perkara berikut:

(i) Susunan radas
 (ii) Prosedur
 (iii) Setengah persamaan di anod dan katod [10 markah]

By using a suitable electrolyte, describe an experiment that can be carried out to obtain the observation as in Table 9.2.

Your description should include the following:

(i) Apparatus set-up
 (ii) Procedure
 (iii) Half equations at the anode and cathode [10 marks]

[SPM2019-09] (a) Diagram 7 shows the apparatus set-up used to study the factor that affects the products of electrolysis of an aqueous solution W. Rajah 7 menunjukkan susunan radas yang digunakan untuk mengkaji faktor yang mempengaruhi hasil elektrolisis larutan akueus W.

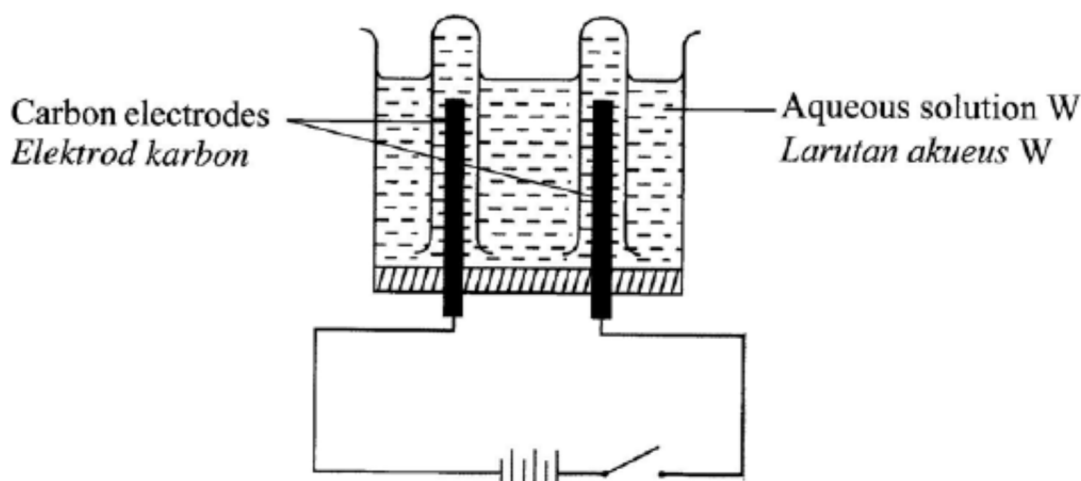


Table 5.1 shows the results obtained from two sets of experiment using aqueous solution W.

Jadual 5.1 menunjukkan keputusan yang diperolehi daripada dua set eksperimen yang menggunakan larutan akueus W.

Set	Observation at the anode Pemerhatian di anod	Observation at the cathode Pemerhatian di katod
I	Greenish yellow gas is released Gas kuning kehijauan dibebaskan	Colourless gas is released Gas tidak berwarna dibebaskan
II	Colourless gas is released Gas tidak berwarna dibebaskan	Colourless gas is released Gas tidak berwarna dibebaskan

Based on Table 5.1 suggest one suitable aqueous solution W. Compare and contrast the observation on the products formed and explain your answer.

[6 marks]

Berdasarkan Jadual 5.1 cadangkan satu larutan akueus W yang sesuai. Banding dan beza pemerhatian bagi hasil yang terbentuk dan terangkan jawapan anda.

[6 markah]

(b) By using the aqueous solution W suggested in 9(a), state the ions present and write the half equations at the anode and the cathode in both Set I and Set II.

[4 marks]

Dengan menggunakan larutan akueus W yang dicadangkan dalam 9(a), nyatakan ion yang hadir dan tulis setengah persamaan di anod dan katod dalam kedua-dua Set I dan Set II. [4 markah]

(c) Table 5.2 shows the results of the experiment to determine the positions of metal A, metal B and metal C in electrochemical series.

Jadual 5.2 menunjukkan keputusan bagi eksperimen untuk menentukan kedudukan logam A, logam B dan logam C dalam siri elektrokimia.

Metal Logam	A	B	C
Solution Larutan			
Solution A Larutan A		×	✓
Solution B Larutan B	✓		✓
Solution C Larutan C	×	×	

<https://cikguadura.wordpress.com/>

Based on Table 5.2, arrange metals A, B and C according to the ascending order of electropositivity and suggest the metals A, B, C and their respective nitrate salt solutions. Describe an experiment to show how you obtain the result of the experiment as shown in Table 5.2. Your description should include:

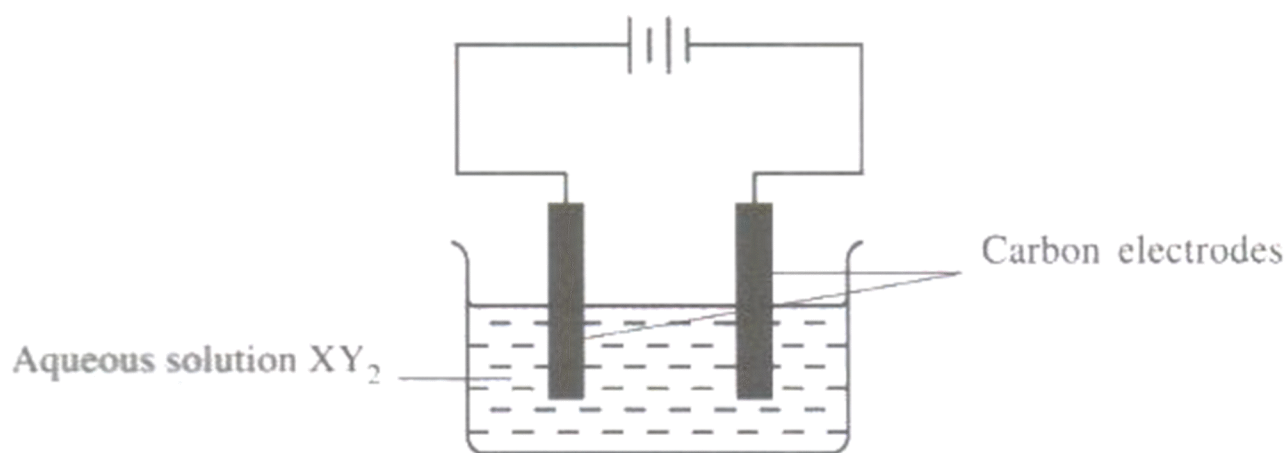
- (i) Apparatus and materials
- (ii) Procedures [10 marks]

Berdasarkan Jadual 5.2, susun logam A, B dan C berdasarkan keelektropositifan secara tertib menaik dan cadangkan logam A, B, C dan larutan garam nitrat masing-masing. Huraikan satu eksperimen untuk menunjukkan bagaimana anda memperoleh keputusan bagi eksperimen seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 5.2. Huraian anda perlu mengandungi:

- (i) Radas dan bahan
- (ii) Prosedur [10 markah]

[SPM2010-09] Diagram 9 shows the apparatus set-up for the electrolysis 1.0 mol dm⁻³ aqueous solution of compound XY₂.

Rajah 9 menunjukkan susunan radas untuk menjalankan elektrolisis bagi larutan akueus bagi sebatian XY₂, 1.0 mol dm⁻³.



(a) Suggest one possible cation for X^{2+} ion. Using your knowledge of factors affecting the selective discharge of ions at the electrodes,
 Cadangkan **satu** kation yang mungkin bagi ion X^{2+} . Dengan menggunakan pengetahuan anda tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan ion untuk dinyahcaskan di elektrod,

(i) Write the half equation for the reaction at the cathode.
 Tulis setengah persamaan bagi tindak balas di katod, [3M]

(ii) State the type of reaction at the cathode.
 nyatakan jenis tindak balas di katod. [1M]

(b) Suggest one possible anion for Y^- ion. Name the product at the anode and explain the formation of the product. Describe one chemical test for the product.
 Cadangkan **satu** anion yang mungkin bagi ion Y^- . Namakan hasil pada anod dan terangkan pembentukan hasil itu. Huraikan **satu** ujian kimia untuk hasil itu. [6M]

(c) A student intends to electroplate an iron spoon with silver to make it more attractive. Plan one laboratory experiment to electroplate the iron spoon.
 Your answer should include the following:

- A list of material and apparatus
- Procedure of the experiment
- A labelled diagram showing the apparatus set-up
- The half equations for the reactions at the anode and the cathode

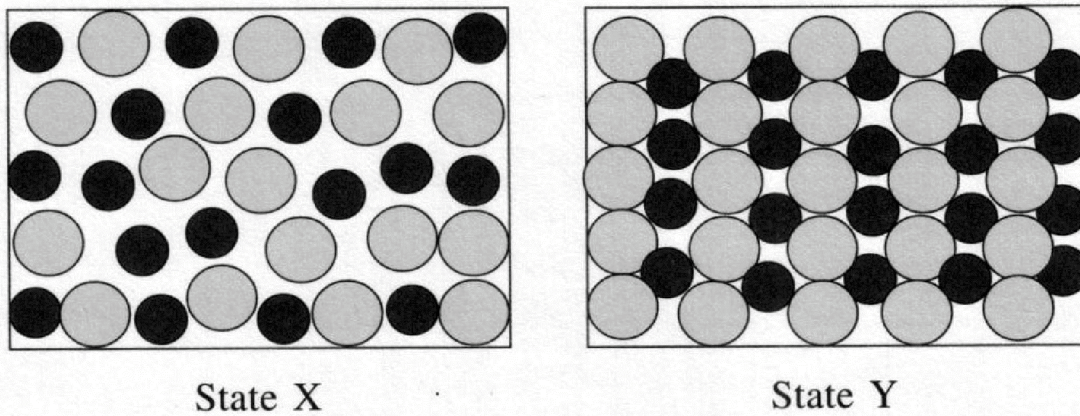
Seorang murid ingin menyadur satu sudu besi dengan argentum untuk menjadikan sudu itu lebih menarik. Rancang satu eksperimen makmal untuk menyadur sudu besi itu. Jawapan anda perlu mengandungi perkara berikut:

- Senarai bahan dan radas
- Prosedur eksperimen
- Gambar rajah berlabel yang menunjukkan susunan radas
- Setengah persamaan bagi tindak balas di anod dan di katod

[10M]

[SPM2006-10] Sebatian ini boleh mengalirkan arus elektrik dalam keadaan X dan tidak boleh mengalirkan arus elektrik dalam keadaan Y.

Diagram 10 shows the arrangement of particles of a compound in two different states, X and Y.



State X

State Y

(a) Sebatian ini boleh mengalirkan arus elektrik dalam keadaan X dan tidak boleh mengalirkan arus elektrik dalam keadaan Y. Namakan satu contoh sebatian yang mempunyai sifat ini.

*The compound can conduct electricity in state X but cannot do so in state Y. Name **one** example of a compound with this property. [1M]*

(b) Tulis satu daripada dua setengah persamaan bagi elektrolisis sebatian yang dinamakan di 10(a). [3M]

*Write **one** of the two half equation for the electrolysis of the compound you named in 10(a).*

(c) Lukis satu rajah susunan radas berlabel yang anda dapat gunakan untuk mengelektrolisis sebatian yang dinamakan di 10(a). Dalam lukisan anda, tunjukkan dengan anak panah pergerakan zarah-zarah yang berlaku di dalam sebatian itu.

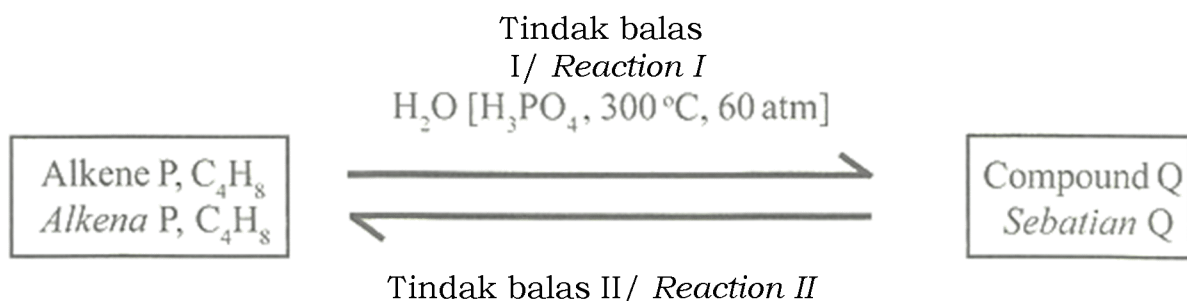
Draw a labelled diagram of the apparatus that you can use to electrolyse the compound you named in 10(a). In your drawing, show by using arrows the movement of particles that occurs in the compound. [10M]

(d) Huraikan proses elektrolisis yang berlaku di 10(c).

describe the electrolysis process that occurs in 10 (c). [6M]

Bab 10

[SPM2013-05] Rajah 5 menunjukkan alkena P, C_4H_8 melalui tindak balas I membentuk sebatian Q, Sebatian Q melalui tindak balas II membentuk alkena P. *Diagram 5 shows alkene P, C_4H_8 undergoes reaction I to form compound Q. Compound Q undergoes reaction II to form alkene P.*



Rajah 5/ Diagram 5

(a) Nyatakan nama bagi alkena P, C_4H_8[1M]
State the name for alkene P, C_4H_8

(b) Lukis formula struktur untuk dua isomer bagi alkena P, C_4H_8

Draw the structural formulae for two isomers of alkene P, C_4H_8

[2M]

(c) (i) Nyatakan pemerhatian apabila alkena P dialirkan melalui air bromin.
State the observation when alkene P is passed through into bromine water.

.....[1M]

(ii) Tuliskan persamaan kimia seimbang bagi tindak balas dalam 5(c)(i).
Write the balanced chemical equation for the reaction in 5(c)(i).

.....[2M]

Berdasarkan Rajah 5:/ *Based on Diagram 5:*

(i) Nyatakan nama bagi sebatian Q.[1M]
State the name of compound Q.

(ii) Tulis persamaan kimia seimbang bagi penukaran alkena P kepada sebatian Q dalam tindak balas I.
Write the balanced chemical equation for the conversion of alkene P to compound Q in reaction I.

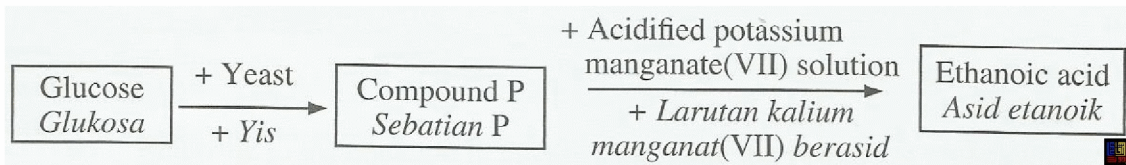
.....[2M]

Lukis rajah berlabel bagaimana tindak balas II dijalankan dalam makmal.
Draw a labelled diagram how reaction II can be carried out in the laboratory.

[2M]

[SPM2018-06] (a) Diagram 6.1 shows a flow chart for the formation of ethanoic acid starting from glucose.

Rajah 6.1 menunjukkan satu carta alir bagi pembentukan asid etanoik bermula daripada glukosa.



(i) State the process to produce compound P.

Nyatakan proses untuk menghasilkan sebatian P.

..... [1M]

(ii) State the name of compound P. [1M]

Nyatakan nama bagi sebatian P.

(iii) Write a chemical equation for the formation of compound P from glucose.

Tulis satu persamaan kimia bagi pembentukan sebatian P daripada glukosa.

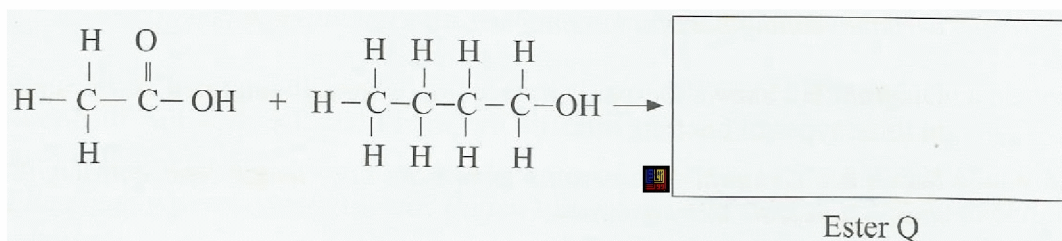
..... [2M]

(b) Reaction between ethanoic acid and butanol produces ester Q.

Tindak balas antara asid etanoik dengan butanol menghasilkan ester Q.

(i) Draw the structural formula of ester Q in the space provided below.

Lukis formula struktur bagi ester Q dalam ruang yang disediakan di bawah



(ii) Describe briefly the preparation of ester Q in a laboratory.

Huraikan secara ringkas penyediaan ester Q dalam makmal

.....

.....

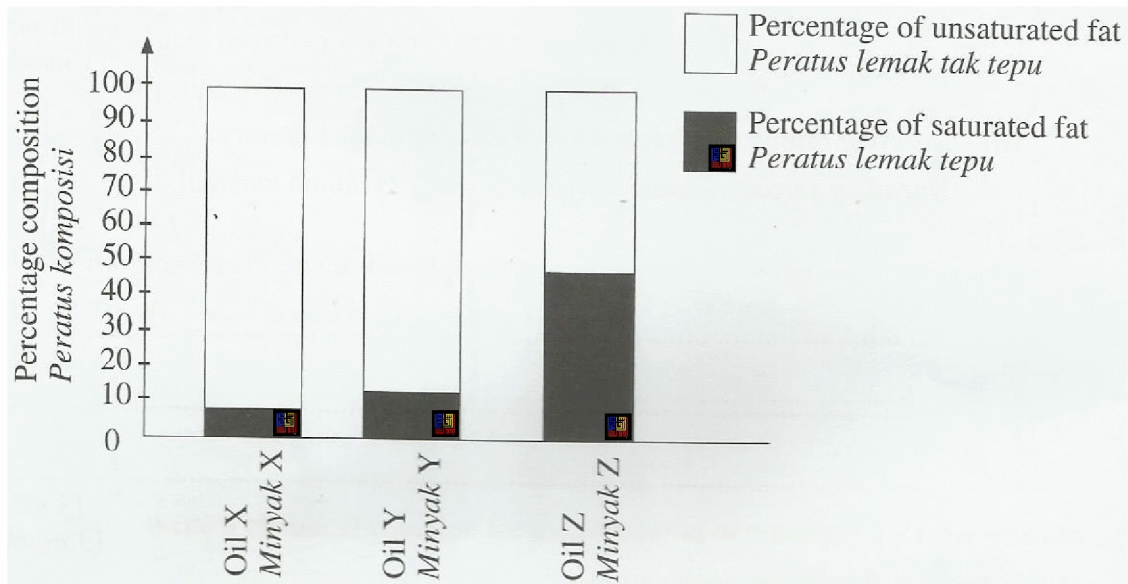
.....

..... [3M]

(c) Deep frying involves the process of submerging food in hot oil. At high temperature, the molecule of oil that contain double bonds tend to react with oxygen to form harmful compound which is carcinogenic.

Goreng minyak penuh melibatkan proses merendam makanan dalam minyak panas. Pada suhu tinggi, molekul minyak yang mengandungi ikatan ganda dua cenderung untuk bertindak balas dengan oksigen untuk menghasilkan sebatian berbahaya yang bersifat karsinogen.

Diagram 6.2 shows the percentage composition of saturated and unsaturated fats in three types of cooking oils.
 Rajah 6.2 menunjukkan peratus komposisi bagi lemak tepu dan lemak tak tepu dalam tiga jenis minyak masak.



Based on Diagram 6.2,/ Berdasarkan Rajah 6.2,

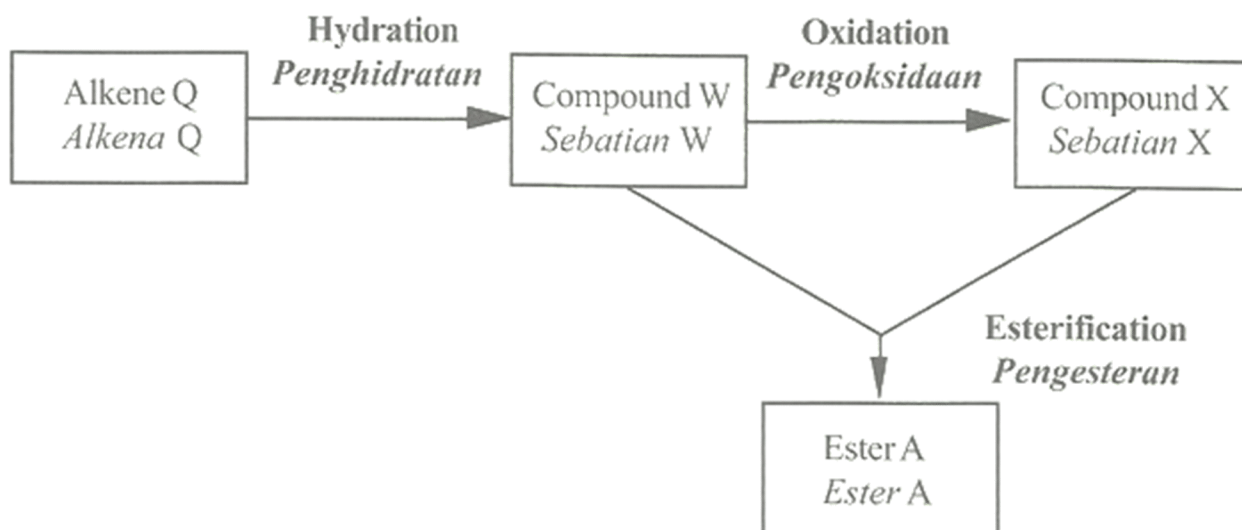
(i) Which cooking oil is most suitable for deep frying at high temperature?
 Minyak masak manakah yang paling sesuai untuk goreng minyak penuh pada suhu tinggi?

..... [1M]

(ii) Explain your answer in 6(c)(i)./ Jelaskan jawapan anda dalam 6(c) (i).

.....
 [2M]

[SPM2013-07] Rajah 9 menunjukkan penukaran sebatian organik daripada satu siri homolog kepada yang lain.
 Diagram 9 shows the conversion of an organic compound from one homologous series to another.



(a) Jisim molekul relatif yang mungkin bagi alkena Q adalah 28, 42 atau 56. Dengan memilih salah satu daripada jisim molekul relatif itu, tentukan formula molekul bagi alkena itu lukiskan formula struktur dan nyatakan nama bagi alkena itu. [Jisim atom relatif: H=1; C=12] [4M]
The possible relative molecular masses of alkene Q are 28, 42 or 56. By choosing any one of the relative molecular masses, determine the molecular formula for the alkene draw the structural formula and state the name of the alkene. [Relative atomic mass: H=1; C=12] [4M]

(b) Berdasarkan Rajah 9 dan jawapan yang diperoleh dari 9(a), lukiskan formula struktur dan nyatakan nama sebatian W dan sebatian X. Tuliskan persamaan kimia untuk menunjukkan penukaran sebatian W kepada sebatian X. [6M]
Based on Diagram 9 and answer that obtained from 9(a), draw the structural formulae and state the names of compound W and compound X. write the chemical equation to show the conversion of compound W to compound X. [6M]

(c) Dengan menggunakan sebatian W dan sebatian X yang diperoleh di 9(b), huraikan bagaimana ester A boleh disediakan di makmal. Dalam huraian anda, sertakan:

- Senarai bahan dan radas
- Prosedur
- Pemerhatian
- Persamaan kimia
- Nama bagi ester A

[10M]

By using compound W and compound X that obtained in 9(b), describe how ester A can be prepared in the laboratory. In your description, include:

List of materials and apparatus

- Procedure
- Observations
- Chemical equation
- Name of ester A

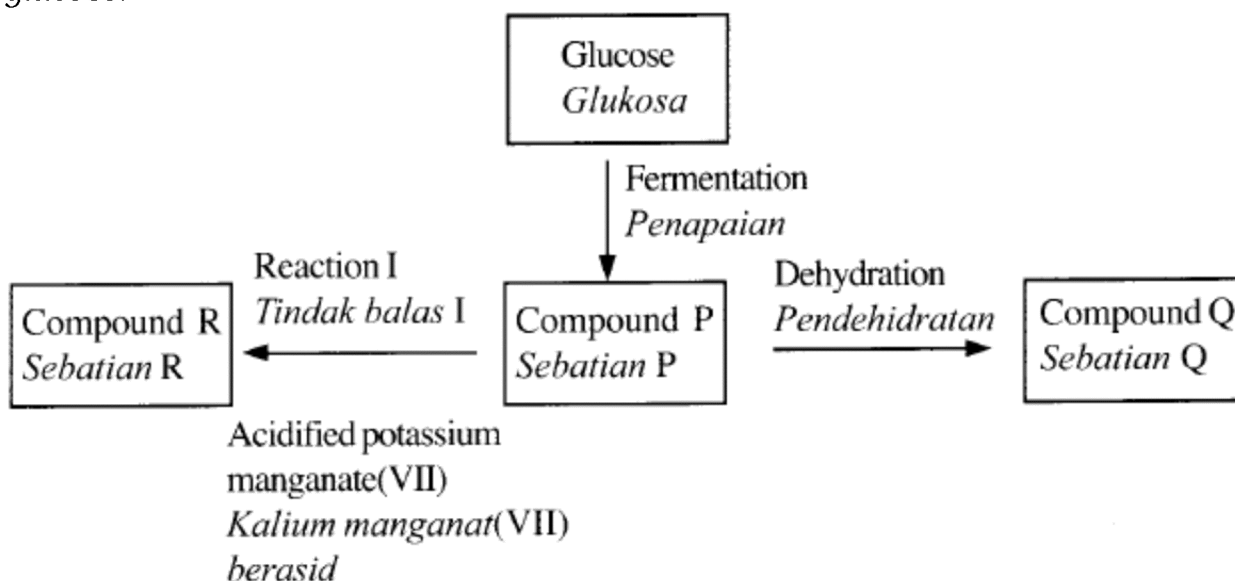
[10M]

[SPM2016-07b](b) Rajah 1 menunjukkan penukaran sebatian P kepada sebatian

Q dan sebatian R. Sebatian P adalah cecair tidak berwarna yang boleh dihasilkan melalui penapaian glukosa.

Diagram 7 shows the conversion of compound P into compounds, Q and R.

Compound P is a colourless liquid that can be produced from the fermentation of glucose.



(i) Nyatakan nama bagi Tindak balas I dan kenal pasti siri homolog, formula molekul dan formula struktur bagi sebatian P, sebatian Q dan sebatian R. [10M]
State the name of Reaction I and identify the homologous series, molecular formulae and structural formulae of compounds, P, Q and R. [10 marks]

(ii) Hitung isi padu gas karbon dioksida yang terhasil apabila 7.0g sebatian Q dibakar dalam oksigen berlebihan. [Jisim atom relatif: H=1; C = 12; O=16]
[1 mol gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik] [6 markah]
Calculate the volume of carbon dioxide gas produced when 7.0 g of compound Q is burnt in excess oxygen. [Relative atomic mass: H=1; C=12; O=16]
[1 mole of gas occupies 24 dm³ at room conditions] [6 marks]

Bab 11

[SPM2005-05] (a) Apakah yang dimaksudkan dengan *haba pembakaran alkohol*?
What is the meaning of the heat of combustion of an alcohol? [1M]

..... [1 markah]

(b) Jadual 5 menunjukkan haba pembakaran tiga jenis alkohol. Bilangan atom karbon dan daya tarikan antara molekul adalah antara faktor-faktor yang mempengaruhi nilai haba pembakaran.
Table 5 shows the heat of combustion of three types of alcohol. The number of carbon atoms and the attractive force between molecules are among the factors that affect the value of heat of combustion.

Nama alkohol	Formula molekul	Haba pembakaran /kJ mol ⁻¹
--------------	-----------------	---------------------------------------

Name of alcohol	Molecular formula	Heat of combustion / kJ mol^{-1}
Metanol Methanol	CH_3OH	725
Etanol Ethanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	1376
Propanol Propanol	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	2015

(i) Gunakan data dalam Jadual 5 untuk meiukis graf haba pembakaran melawan bilangan atom karbon pada kertas graf di muka sebelah.

Use data from Table 5 to draw the graph of the heat of combustion against number of carbon atoms on the graph paper below. [2M]

(ii) Berdasarkan pada graf di (b)(i), apabila bilangan atom karbon bertambah, nilai haba pembakaran juga bertambah. Terangkan mengapa.

Based on the graph in (b)(i), as the number of carbon atoms increases so does the value of the heat of combustion. Explain why.

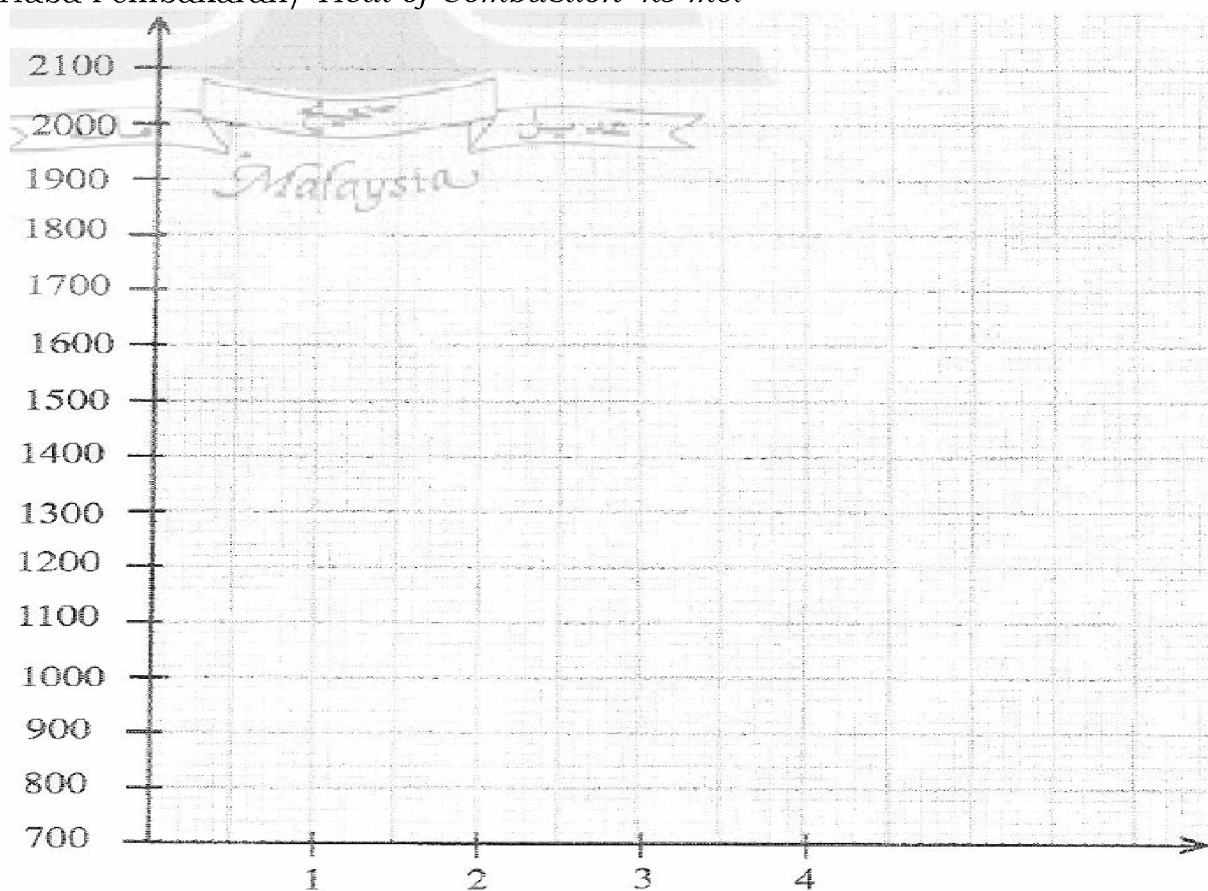
.....

.....

.....

..... [2M]

Haba Pembakaran/ Heat of Combustion kJ mol^{-1}



[2M]

(iii) Hitungkan haba yang dibebaskan apabila 2.3 g etanol terbakar lengkap dalam udara. Diberi jisim atom relatif bagi C=12, H=1, O=16. Gunakan rumus:

Haba yang dibebaskan = Bilangan mol x Haba pembakaran

Calculate the heat released when 2.3g of ethanol is completely burnt in air.

Given that the relative atomic mass of C=12, H=1, O=16.

Use the formula: Heat released = Number of moles X Heat of combustion. [2M]

[2M]

(c) Metanol dan etanol tidak mempunyai isomer. Propanol mempunyai dua isomer. Lukiskan struktur dua isomer bagi propanol.

Methanol and ethanol do not have isomers. Propanol has two isomers.

Draw the structures of the two isomers of propanol.

[2M]

(d) Jadual 5.2 menunjukkan takat beku dan takat didih bagi merkuri, methanol, etanol dan butanol.

Table 5.2 shows the freezing and the boiling points of mercury, methanol, ethanol and butanol.

Bahan <i>Substance</i>	Takat Beku /^oC <i>Freezing point /^oC</i>	Takat Didih /^oC <i>Boiling point /^oC</i>
Merkuri <i>Mercury</i>	-39	357
Metanol <i>Methanol</i>	-97	64
Etanol <i>Ethanol</i>	-117	79
Butanol <i>Butanol</i>	-90	117

Suatu thermometer boleh mengandungi merkuri atau suatu alkohol. Termometer merkuri tidak sesuai digunakan untuk mengukur suhu di sekitar -100 °C. Namakan alkohol yang sesuai digunakan dalam thermometer untuk mengukur suhu di sekitar -100 °C. Berikan satu alasan sebab atas pilihan anda. [2M]

*A thermometer may contain mercury or an alcohol. A mercury thermometer is not suitable to measure the temperature at around -100 °C. Name a suitable alcohol that can be used in a thermometer to measure the Temperature at around -100 °C. Give **one** reason for your choice.*

Nama alkohol :
Name of alcohol

Sebab/ Reason :

[SPM2018-08] Table 2 shows the number of carbon atoms per molecule alcohol and the heat of combustion of methanol, ethanol, propanol and butanol.

Jadual 2 menunjukkan bilangan atom karbon per molekul alkohol dan haba pembakaran bagi metanol etanol, propanol dan butanol.

Alcohol Alkohol	Number of carbon atoms per molecule alcohol Bilangan atom karbon per molekul alkohol	Heat of combustion Haba pembakaran (kJ mol ⁻¹)
Methanol Metanol	1	- 720
Ethanol Etanol	2
Propanol Propanol	3	- 2030
Butanol Butanol	4	- 2680

Table 2/ Jadual 2

(a) (i) By using the data in Table 2, plot a graph of heat of combustion against the number of carbon atoms per molecule alcohol on **page 21**.

From the graph plotted, determine the value of heat of combustion of ethanol.

Dengan menggunakan data pada Jadual 2, plot satu graf bagi haba pembakaran melawan bilangan atom karbon per molekul alkohol di **halaman 21**. Daripada graf yang diplot, tentukan nilai haba pembakaran bagi etanol.

[5M]

(ii) If 1.08 g of propanol is used to heat 200 cm³ of water, calculate;

Jika 1.08 g propanol digunakan untuk memanaskan 200 cm³ air, hitung;

- the number of moles of propanol and the temperature change during the reaction.

[Given that molar mass of propanol = 60 g mol⁻¹]

[Specific heat capacity of water, $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$,

Density of water = 1.0 g cm⁻³]

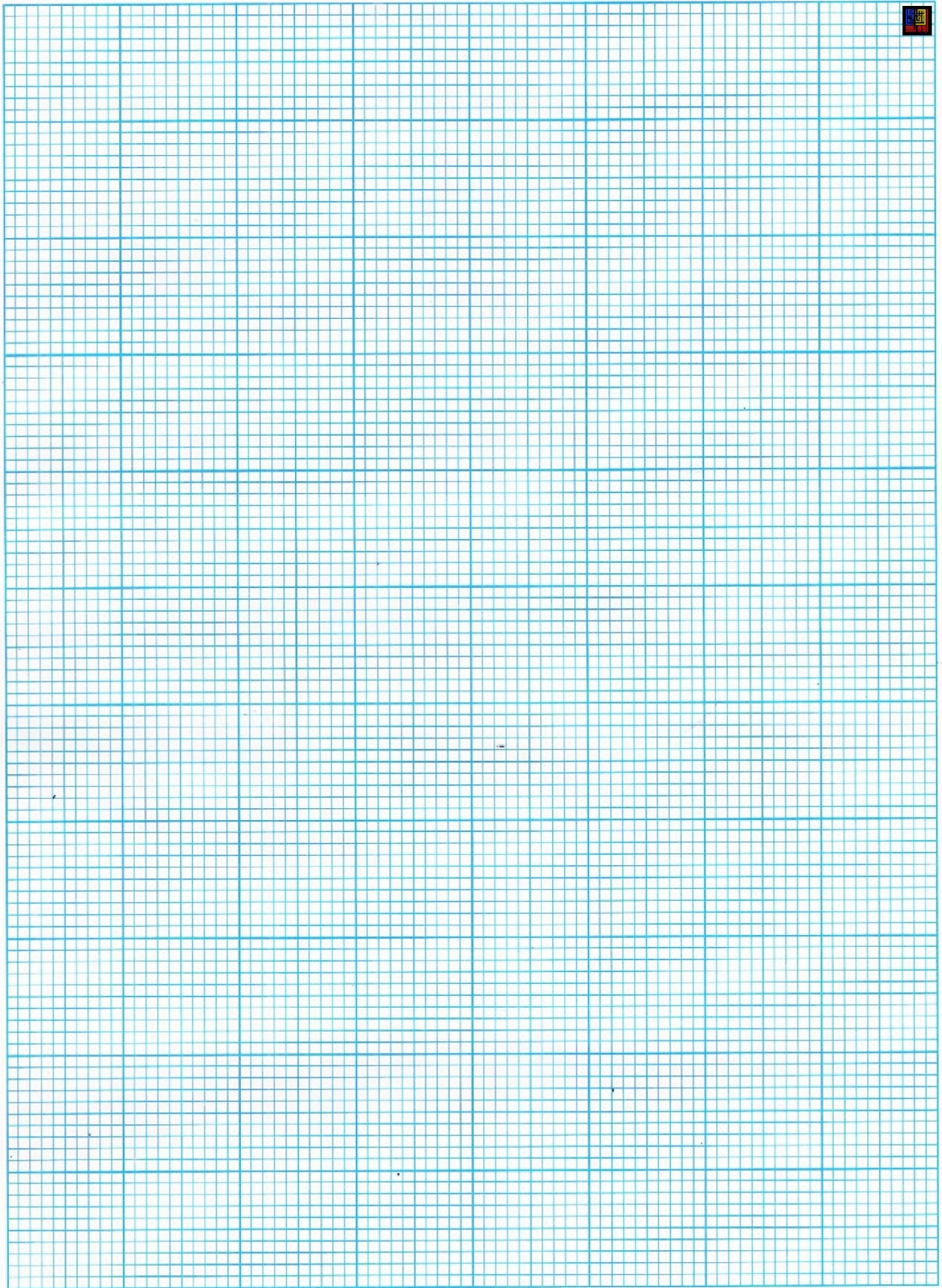
bilangan mol propanol dan perubahan suhu semasa tindak balas.

[Diberi jisim molar propanol = 60 g mol⁻¹][Muatan baba tertentu bagi air, $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$,

Ketumpatan air = 1.0 g cm⁻³]

- write a chemical equation for the complete combustion of butanol.
tuliskan persamaan kimia bagi pembakaran lengkap butanol.

[5M]



(b) Diagram 8 shows the apparatus set-up and the temperatures recorded to

determine the heat of neutralisation using two types of acid, acid X and acid Y with sodium hydroxide solution.

Rajah 8 menunjukkan susunan radas dan suhu yang direkodkan untuk menentukan haba peneutralan menggunakan dua jenis asid, asid X dan asid Y dengan larutan natrium hidroksida.

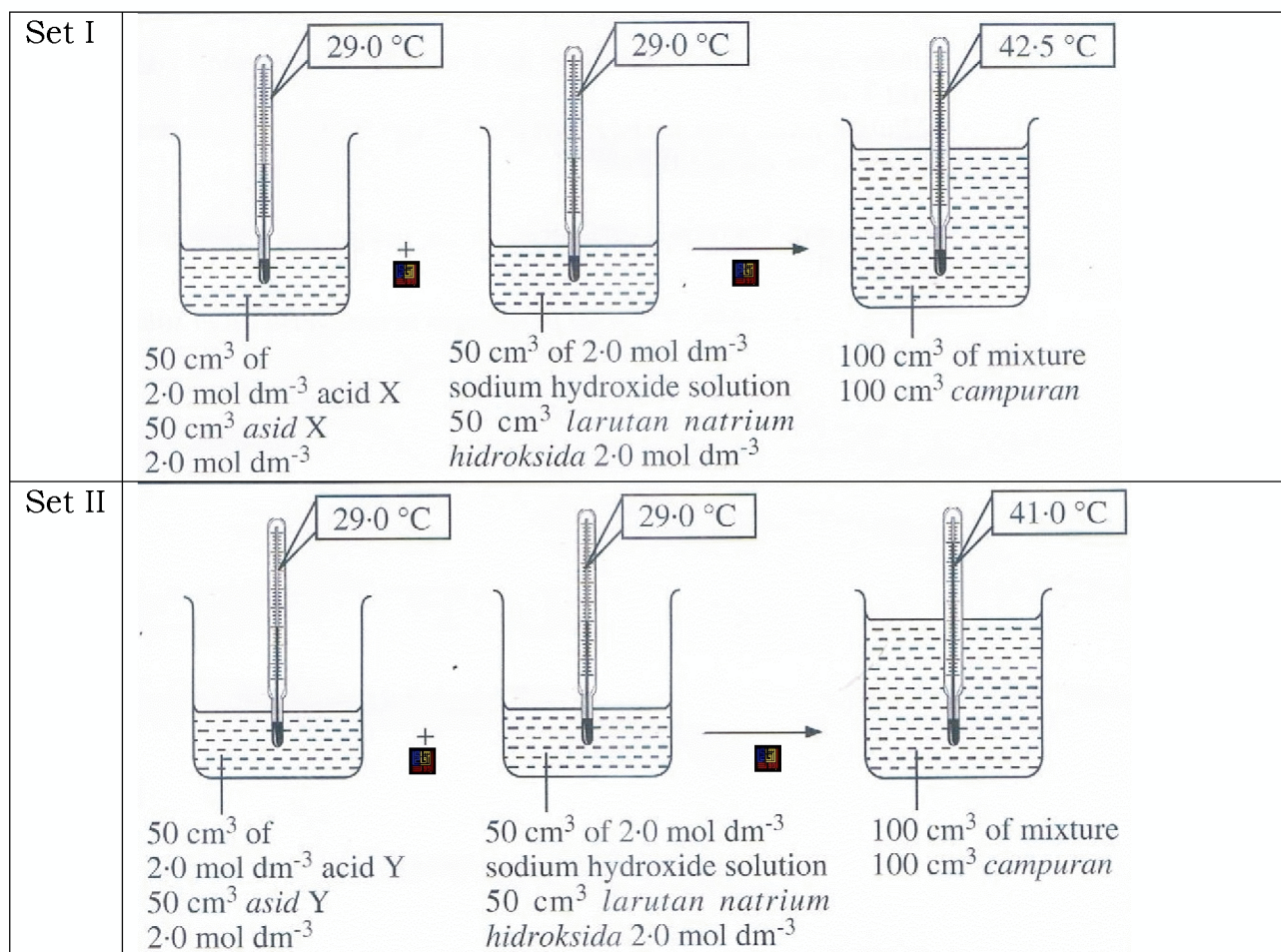


Diagram 8/ Rajah 8

Based on Diagram 8, / Berdasarkan Rajah 8,

(i) calculate the heat of neutralisation for Set I and Set II then suggest the types of acid X and acid Y.

[Specific heat capacity of water, $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, Density of water = 1.0 g cm^{-3}]
hitung haba peneutralan bagi Set I dan Set II kemudian cadangkan jenis asid X dan asid Y.

[Muatan haba tertentu bagi air, $c = 4.2 \text{ J g}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, Ketumpatan air = 1.0 g cm^{-3}]

(ii) explain why there is a difference in the temperature change between Set I and Set II.

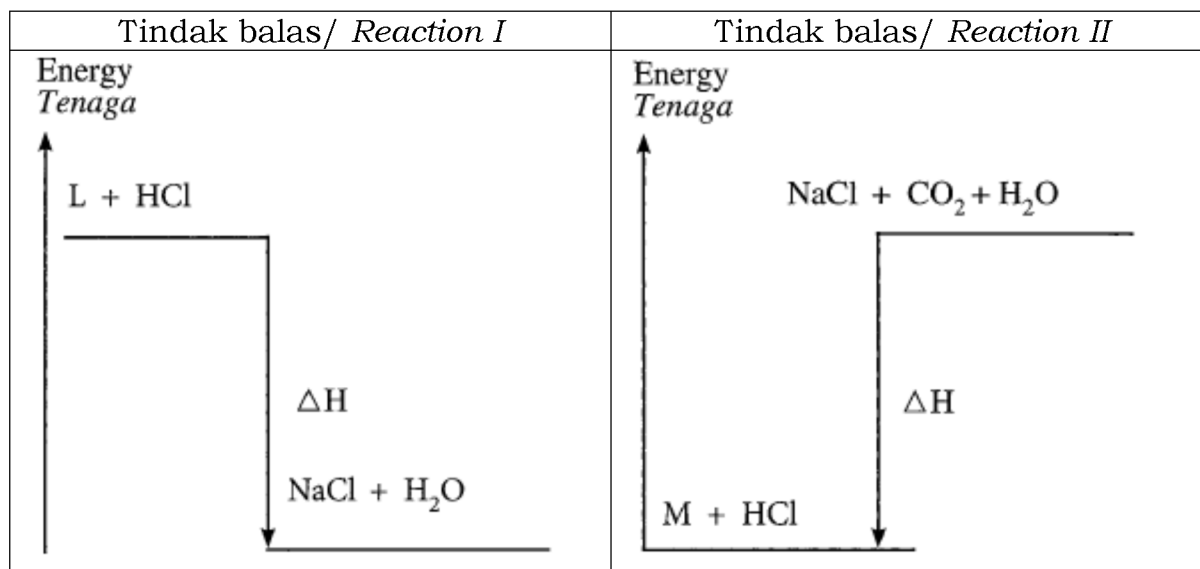
terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam perubahan suhu antara Set I dan Set II.

[10M]

[SPM2020-09] Rajah 10 menunjukkan gambar rajah aras tenaga bagi dua tindak

balas kimia berbeza menggunakan asid hidroklorik, HCl.

Diagram 10 shows the energy level diagram for two different chemical reactions using hydrochloric acid, HCl.



(a) Berdasarkan Rajah 10, cadangkan L dan M dan tentukan tanda bagi ΔH untuk kedua-dua tindak balas. Bandingkan dan deduksikan maklumat yang boleh diperolehi daripada gambar rajah aras tenaga bagi Tindak balas I dan Tindak balas II. [6 markah]

Based on Diagram 10, suggest L and M and determine the sign for ΔH for both reactions. Compare and deduce the information that can be obtained from the energy level diagrams for Reaction I and Reaction II. [6 marks]

(b) 2.85 kJ haba dibebaskan apabila asid sulfurik, H_2SO_4 2.0 mol dm^{-3} bertindak balas dengan kalium hidroksida, KOH 2.0 mol dm^{-3} . Diberi haba peneutralan ialah -57 kJ mol^{-1} .

2.85 kJ of energy is released when 2.0 mol dm^{-3} of sulphuric acid, H_2SO_4 reacts with 2.0 mol dm^{-3} of potassium hydroxide solution, KOH. Given that the heat of neutralisation is -57 kJ mol^{-1} .

Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu dan hitung isi padu asid sulfurik yang diperlukan. [4 markah]

Write the chemical equation for the reaction and calculate the volume of sulphuric acid needed. [4 marks]

(c) Jadual 3 menunjukkan jisim molekul relatif bagi alkohol W, X dan Y.

Table 3 shows the relative molecular mass for alcohols W, X and Y.

Alkohol Alcohol	Bilangan atom karbon per molekul Number of carbon atom per molecule	Jisim molekul relatif Relative molecular mass
W	1	32
X	2	46
Y	3	60

Dengan memilih satu daripada alkohol dalam Jadual 3, nyatakan nama bagi

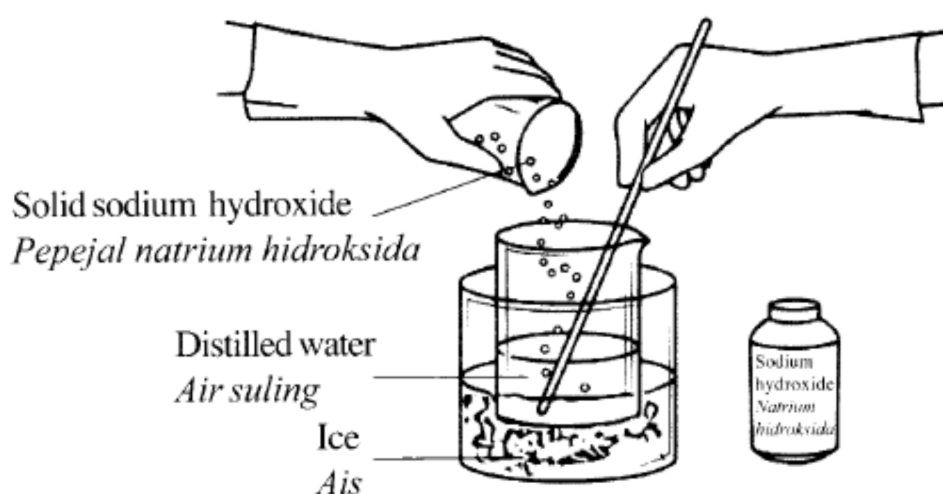
alkohol tersebut dan huraikan satu eksperimen yang boleh dijalankan dalam makmal sekolah untuk menentukan haba pembakaran alkohol tersebut. Huraian anda mestilah mengandungi prosedur dan kaedah untuk menghitung haba pembakaran tersebut. [10 markah]

By choosing one alcohol in Table 3, state the name of the alcohol and describe an experiment that can be carried out in the school laboratory to determine the heat of combustion for the alcohol.

Your description must include procedure and method to calculate the heat of combustion. [10 marks]

[SPM2016-10] (a) Rajah 10.1 menunjukkan bagaimana larutan stok natrium hidroksida disediakan oleh pembantu makmal.

Diagram 10.1 shows how stock solution of sodium hydroxide is prepared by a lab assistant.



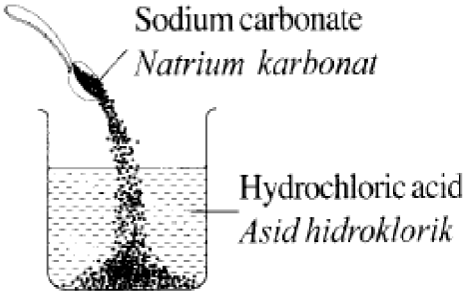
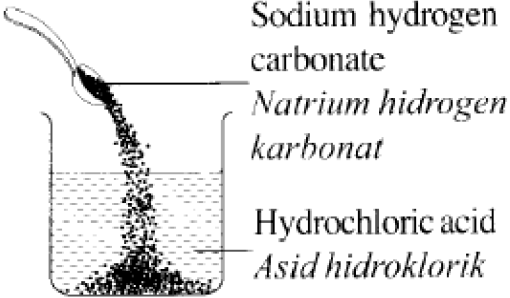
Terangkan mengapa pembantu makmal menggunakan ais untuk membantunya menyediakan larutan natrium hidroksida. Apabila 1 mol pepejal natrium hidroksida larut dalam air, ia menghasilkan 44.51 kJ haba. Hitung perubahan suhu jika 0.5 mol pepejal natrium hidroksida dilarutkan dalam 800 cm³ air suling. [4 markah]

Explain why the lab assistant uses ice to aid her preparation of sodium hydroxide solution. When 1 mol of solid sodium hydroxide is dissolved in water, it produces 44.51 kJ of heat. Calculate the temperature change if 0.5 mol of solid sodium hydroxide is dissolved in 800 cm³ of distilled water. [4 marks]

10 (b) Jadual 10 menunjukkan haba tindak balas bagi tindak balas antara asid hidroklorik, HCl dengan natrium karbonat, Na₂CO₃ dan natrium hidrogen karbonat, NaHCO₃.

Table 10 shows the heat of reaction for the reaction between hydrochloric acid, HCl with sodium carbonate, Na₂CO₃ and sodium hydrogen carbonate, NaHCO₃

Tindak balas	I	II
--------------	---	----

Reaction		
Bahan tindak balas Reactant		
Haba tindak balas Heat of reaction	-X kJ mol ⁻¹	- Y kJ mol ⁻¹

Berdasarkan Jadual 10, banding Tindak balas I dengan Tindak balas II dari segi:

- Jenis tindak balas
- Perubahan suhu
- Perubahan jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas dan jumlah kandungan tenaga hasil tindak balas
- Pembentukan dan pemecahan ikatan

Berikan satu contoh lain bagi Tindak balas I dan Tindak balas II. [6 markah]

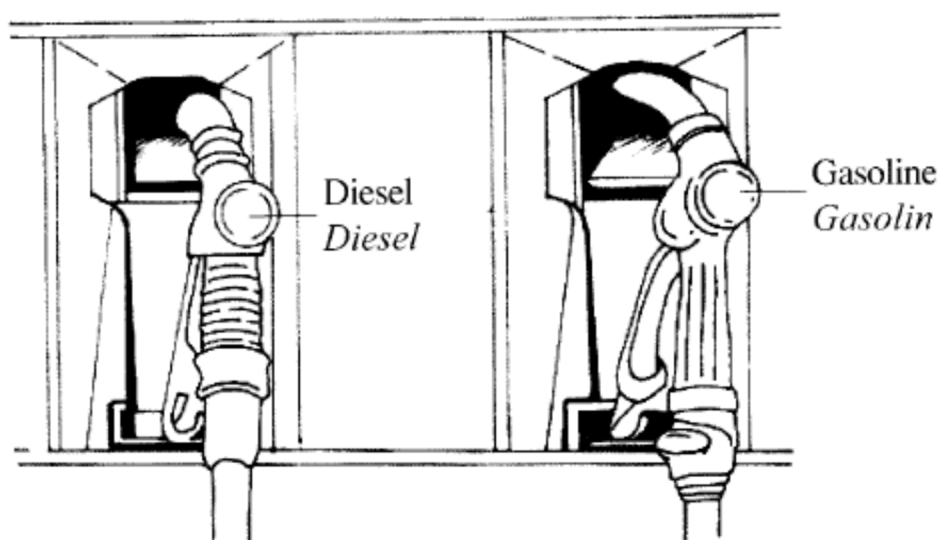
Based on Table 10, compare Reaction I and Reaction II in terms of:

- Type of reaction
- Temperature change
- Change in the total energy content of reactants and the total energy content of products
- Formation and breaking of bond

Give another example for Reaction I and Reaction II. [6 marks]

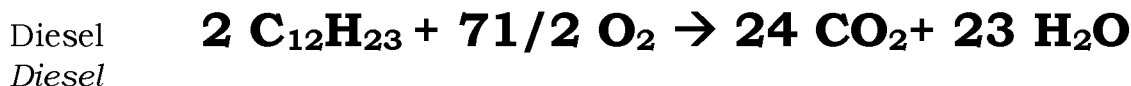
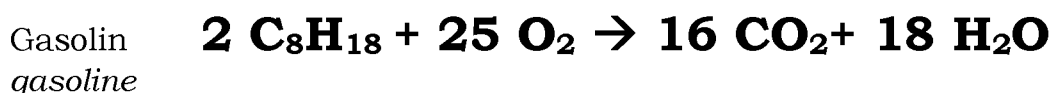
10 (c) Rajah 10.2 menunjukkan dua bahan api berlainan yang boleh diperoleh dengan mudah di stesen petrol.

Diagram 10.2 shows two different fuels that can be easily obtained in petrol station.



Persamaan kimia berikut menunjukkan pembakaran lengkap gasolin, C₈H₁₈ dan diesel, C₁₂H₂₃.

The following chemical equation shows the complete combustion of gasoline, C_8H_{18} and diesel, $C_{12}H_{23}$.



Haba pembakaran bagi diesel adalah lebih besar daripada gasolin disebabkan bilangan atom karbon per molekul di dalam diesel lebih tinggi.

Huraikan satu eksperimen untuk membandingkan haba pembakaran antara gasolin dengan diesel. Huraian anda haruslah mengandungi prosedur dan langkah pengiraan. [Jisim atom relatif: H = 1; C = 12]

[Muatan haba tentu larutan = $4.2 Jg^{-1}^{\circ}C^{-1}$] [10 markah]


The heat of combustion for diesel is greater than gasoline due to the higher number of carbon atom per molecule in diesel. Describe an experiment to compare the combustion heat between gasoline and diesel. Your description should include procedure and steps of calculation. [Relative atomic mass: H = 1; C = 12]

[Specific heat capacity of solution = $4.2 Jg^{-1}^{\circ}C^{-1}$] [10 marks]

Bab 12

[Selangor2022-Set01-05] Rajah 5.1 menunjukkan satu produk yang dihasilkan daripada polimer X dan formula strukturnya.

Diagram 5.1 shows a product made of polymer X and its structural formula.

	$\left[\begin{array}{cc} H & Cl \\ & \\ -C & -C- \\ & \\ H & H \end{array} \right]_n$
<p>Polimer/ polymer X</p>	

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

..... [1M]

(b) Lukis formula struktur bagi monomer yang membentuk polimer X.
Draw the structural formula of the monomer that forms polymer X.

[1M]

(c) Nyatakan satu cara polimer X menyebabkan pencemaran alam sekitar.
State one way polymer X causes environmental pollution.

..... [1M]

(d) Rajah 5.2 menunjukkan lateks didedahkan dalam udara untuk suatu jangka masa yang lama.

Diagram 5.2 shows latex is exposed in air for a long period of time.



(i) Apakah yang akan berlaku pada lateks? Terangkan jawapan anda.
What will happen to latex? Explain your answer.

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

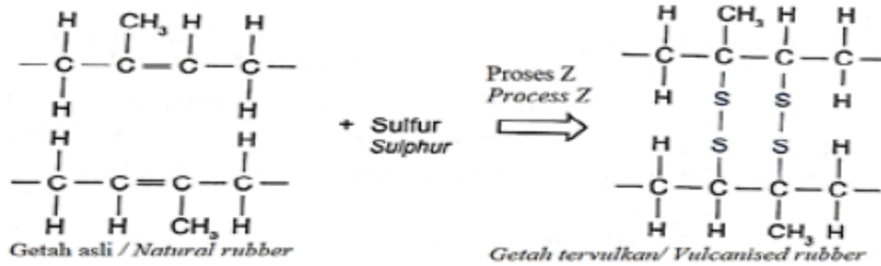
..... [4M]

(ii) Namakan bahan kimia yang digunakan untuk mencegah proses di 5(d)(i).
Name the chemical used to prevent the process in 5(d)(i).

..... [1M]

[Perak2022-Set01-07] (a) Rajah 7 menunjukkan bagaimana Proses Z menukarkan getah asli ke getah tervulkan

Diagram 7 shows how Process Z convert natural rubber into vulcanised rubber



Berdasarkan Rajah 7/ Based on Diagram 7

(i) Apakah nama proses Z? [1M]
 What is the name of process Z?

(ii) Terangkan bagaimana getah tervulkan dihasilkan.
 Explain how vulcanised rubber is produced.

.....

..... [1M]

(iii) Getah yang manakah lebih elastik? Terangkan jawapan anda
 Which rubber is more elastic? Explain your answer.

.....

.....

.....

..... [3M]

(b) Penggunaan getah sintetik yang tidak terkawal membawa kepada masalah pencemaran alam
 Uncontrolled usage of synthetic rubber leads to environmental pollution problems.

(i) Cadangkan 2 cara untuk mengatasi masalah akibat penggunaan getah sintetik yang berleluasa.

Suggest 2 ways to overcome the problems resulting from the widespread usage of synthetic rubber.

.....

..... [2M]

(ii) Apakah 3 kelebihan sarung tangan yang di buat daripada getah sintetik berbanding dengan getah asli?

What are 3 advantages of gloves made form synthetic rubber as compared to natural rubber?

.....

.....

..... [3M]

[Putrajaya2022-06] Getah asli ialah polimer semula jadi.
Natural rubber is a natural polymer.

(a) Nyatakan dua contoh polimer semula jadi selain daripada getah asli.
State two examples of natural polymer besides natural rubber.

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

(b) Lukiskan formula struktur dan tuliskan nama IUPAC bagi monomer getah asli.
Draw the structural formula and write IUPAC name for the monomer of natural rubber.

[2M]

(c) Tayar kapal terbang diperbuat daripada getah tervulkan.
The tyres of aircrafts are made from vulcanised rubber.

(i) Apakah pemvulkanan getah?/What is vulcanisation of rubber?

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

(ii) Terangkan mengapa getah tervulkan adalah lebih kenyal daripada getah tak tervulkan.
Explain why vulcanised rubber is more elastic than unvulcanised rubber.

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

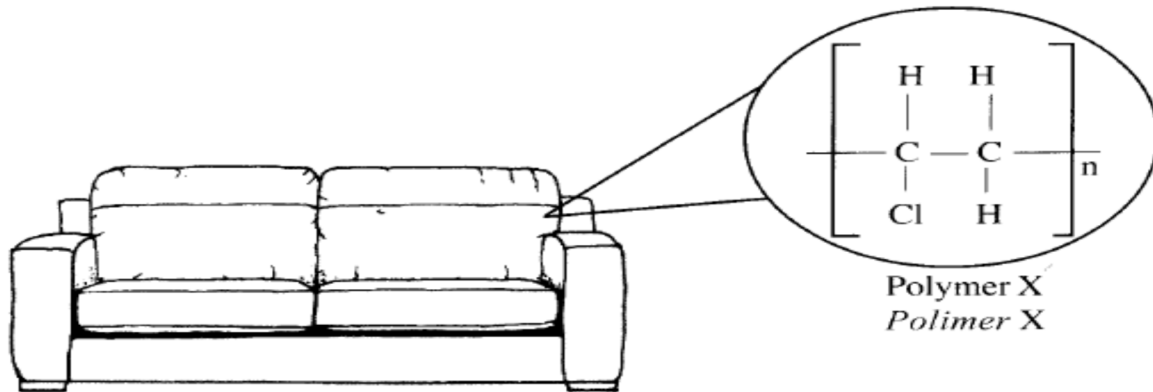
(iii) Tuliskan satu kaedah alternatif pemvulkanan getah tanpa penggunaan sulfur.

Write one alternative method of vulcanisation of rubber without the use of sulphur.

..... [1M]

[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]

(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.

[1M]

(ii) Nyatakan nama bagi polimer Y.[1M]
State the name of polymer Y.

(iii) Nyatakan satu persamaan dan satu perbezaan antara formula struktur bagi

polimer Y dan unit asasnya di 2(b)(i).

State one similarity and one difference between the structural formulae of polymer Y and its basic unit in 2(b)(i).

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

(c)



Salah satu penggunaan polimer adalah membuat botol plastik. Pelupusan botol plastik yang tidak terurus boleh menyebabkan pencemaran. Berdasarkan Rajah 2.2 dan isu pencemaran, yang dihadapi oleh negara kita, wajarkan penggunaan polimer.

One of the uses of polymer is to make plastic bottle. Improper disposal of plastic bottles can cause pollution. Based on Diagram 2.2 and the pollution issue, faced by our nation, justify the use of polymer.

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

[SPM2016-07a] (a) Ahmad adalah seorang penoreh getah. Setiap hari dia mengutip lateks tersebut yang bertukar menjadi pepejal. Terangkan bagaimana lateks bertukar kepada bentuk pepejal. [4 markah]

Ahmad is a rubber tapper. Everyday he collects the latex that turn into solid. Explain how the latex changes to solid form. [4 marks]

Bab 13

[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 Types of food additives	Sebatian kimia Chemical compounds	Produk Products
X	Asid benzoik Benzoic acid	Sos cili Chilli sauces
Y	Mononatrium glutamat Monosodium glutamate	Mi segera Instant noodles
Z	Asid askorbik Ascorbic acid	Marjerin Margarine

(i) Terangkan bagaimana asid benzoik bertindak sebagai bahan tambah makanan X.

Explain how benzoic acid acts as food additive X.

..... [1M]

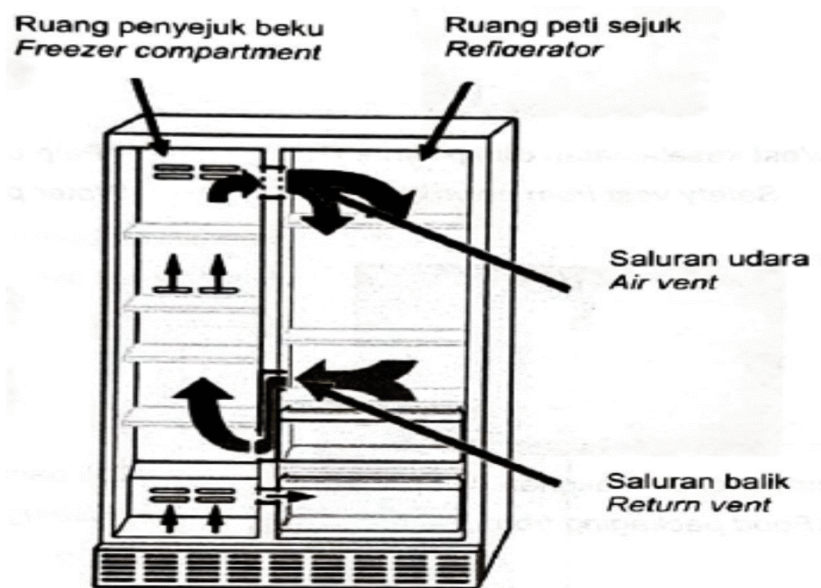
(ii) Apakah kesan sampingan mononatrium glutamat ke atas kesihatan manusia?
What is the side effect of monosodium glutamate on human health?

..... [1M]

(iii) Apakah fungsi bahan tambah makanan Z?
What is the function of food additive Z?

..... [1M]

[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.



(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
Safety vest from polymer P



Paip air dari polimer Q
Water pipes of polymer Q



Pembungkus makanan dan polimer R
Food packaging from polymer R



tali Pancing dari polimer S
Fishing line of polymer S

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. [2M]

Pempolimeran penambahan Addition polymerization	Pempolimeran kondensasi Condensation polymerization

(ii) Namakan polimer bagi R. [1M]
Name the polymer for R.

(iii) Lukis formula struktur monomer bagi polimer Q.
Draw the monomer structure formula for polymer Q.

[2M]