

NAMA:

TINGKATAN:



**MAJLIS PENGETUA SEKOLAH MALAYSIA
CAWANGAN PULAU PINANG**

MODUL PENILAIAN SPM 2011

CHEMISTRY

Kertas 2

Sept./Oct.

2½ jam

Dua jam tiga puluh minit

JANGAN BUKA KERTAS SOALANINI SEHINGGA DIBERITAHU

1. Tulis nombor kad pengenalan dan angka giliran anda pada petak yang disediakan.
2. Kertas soalan ini adalah dalam dwibahasa.
3. Soalan dalam bahasa Inggeris mendahului soalan yang sepadan dalam bahasa Melayu.
4. Calon dibenarkan menjawab keseluruhan atau sebahagian soalan sama ada dalam bahasa Inggeris atau bahasa Melayu.
5. Calon dikehendaki membaca maklumat di halaman belakang kertas soalan ini.

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

Kertas soalan ini mengandungi 23 halaman bercetak.

Section A
Bahagian A

[60 marks]
[60 markah]

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

1

Diagram 1 shows the heating curve of naphthalene.
Rajah 1 menunjukkan garis lengkungan pemanasan naftalena.

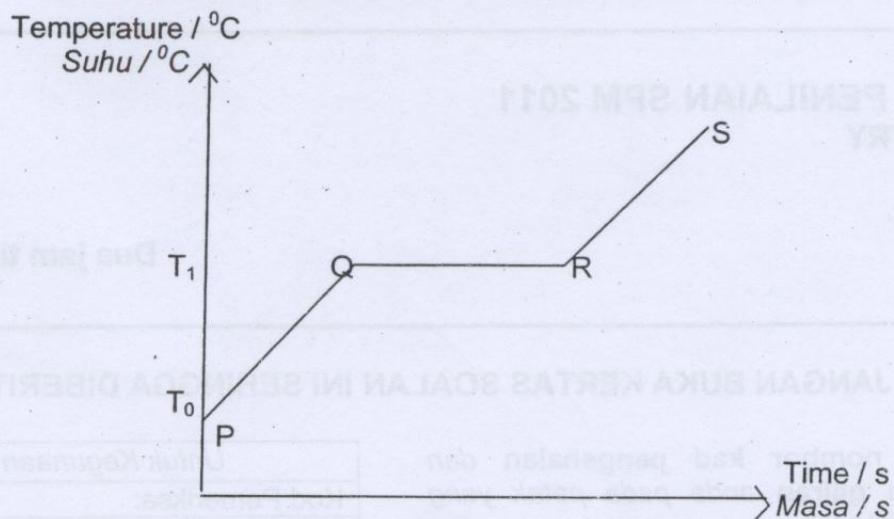


Diagram 1
Rajah 1

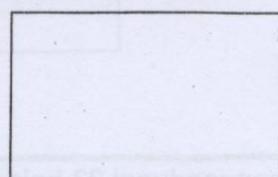
- (a) State the melting point of naphthalene.
Nyatakan takat lebur naftalena.

[1 mark]
[1 markah]

- (b) State the physical state of naphthalene at the region QR.
Nyatakan keadaan fizik naftalena pada kawasan QR.

[1 mark]
[1 markah]

- (c) Draw the particles arrangement of naphthalene at RS in the box below.
Lukis susunan zarah bagi naftalena pada RS dalam kotak di bawah.



[1 mark]
[1 markah]

- (d) The temperature of naphthalene does not change during the melting process.
 Explain why.
Suhu naftalena tidak berubah semasa proses peleburan. Jelaskan.

[2 marks]
 [2 markah]

- (e) Give two reasons why a water bath is used to heat up the naphthalene.
Berikan dua sebab kukusan air digunakan untuk memanaskan naftalena.

1.

2.

[2 marks]
 [2 markah]

- (f) Sketch the shape of graph obtained during cooling process of naphthalene.
Lakarkan bentuk graf yang diperolehi semasa proses penyejukan naftalena.

[2 marks]
 [2 markah]

- (g) Suggest one substance that can be used to replace naphthalene in this experiment.
Cadangkan satu bahan yang boleh menggantikan naftalena dalam eksperimen ini.

[1 mark]
 [1 markah]

2

Diagram 2 shows the chemical symbols representing three elements X, Y and Z.
Rajah 2 menunjukkan simbol kimia yang mewakili unsur-unsur X, Y dan Z.

23 X 11	35 Y 17	12 Z 6
----------------------	----------------------	---------------------

Diagram 2
Rajah 2

- (a) State the group and period in which the element Z is placed.
Nyatakan kumpulan dan kala di mana unsur Z terletak.

[2 marks]
[2 markah]

- (b) Element X burns in oxygen gas with a yellow flame. Write a balanced chemical equation for this reaction.
Unsur X terbakar dalam oksigen dengan nyalaan kuning. Tulis persamaan kimia yang seimbang bagi tindak balas ini.

[2 marks]
[2 markah]

- (c) (i) Write the formula of the compound formed between element X and element Y.
Tulis formula sebatian yang terbentuk di antara unsur X dan unsur Y.

[1 mark]
[1 markah]

- (ii) Draw the electron arrangement of the compound formed in (c) (i).
Lukis susunan elektron bagi sebatian yang terbentuk dalam (c) (i).

[2 marks]
[2 markah]

- (iii) State two physical properties of the compound formed in (c) (i).
Nyatakan dua sifat fizik bagi sebatian yang terbentuk dalam (c) (i).

1.....

2.....

[2 marks]
[2 markah]

- (d) State the type of compound formed between elements Y and Z.
Nyatakan jenis sebatian yang terbentuk di antara unsur-unsur Y dan Z.

[1 mark]
[1 markah]

3

Diagram 3 shows the series of reactions that involve lead compound.
Rajah 3 menunjukkan satu siri tindak balas yang melibatkan sebatian plumbum.

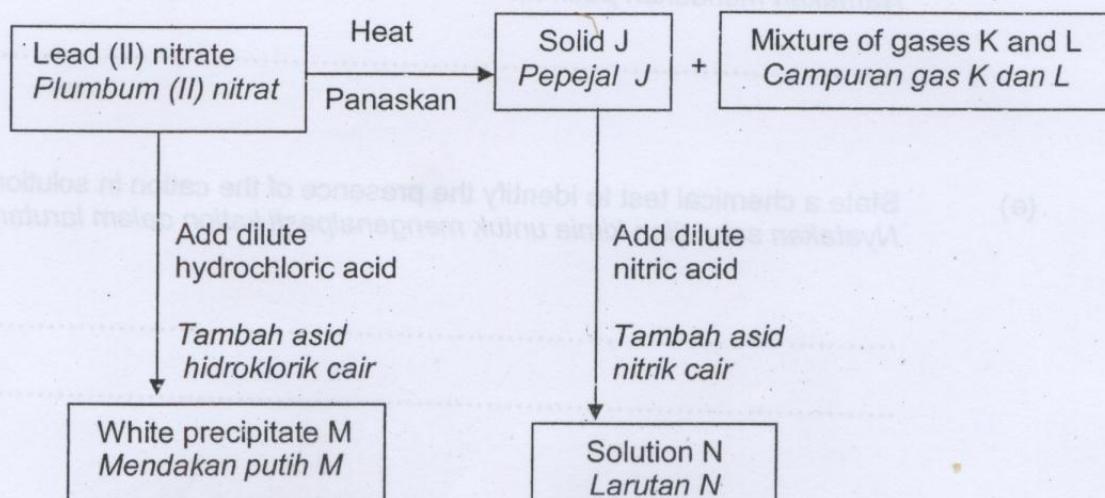


Diagram 3
Rajah 3

- (a) Name solid J.
Namakan pepejal J.

[1 mark]
[1 markah]

- (b) What is the colour of solid J when hot and when cold?
Apakah warna pepejal J apabila panas dan apabila sejuk?

[1 mark]
[1 markah]

- (c) Write a balanced chemical equation for the reaction that occurs when lead(II) nitrate is heated.
Tulis persamaan kimia yang seimbang bagi tindak balas yang berlaku apabila plumbum(II) nitrat dipanaskan.

[2 marks]
[2 markah]

- (d) Name white precipitate M.
Namakan mendakan putih M.

[1 mark]
[1 markah]

- (e) State a chemical test to identify the presence of the cation in solution N.
Nyatakan satu ujian kimia untuk mengenalpasti kation dalam larutan N.

[2 marks]
[2 markah]

- (f) Explain briefly how you can obtain a dry sample of salt N from solution N.
Terangkan secara ringkas bagaimana anda boleh memperoleh suatu sampel kering garam N daripada larutan N.

[3 marks]
[3 markah]

4

Diagram 4 shows a series of reactions involving butan-1-ol.

Rajah 4 menunjukkan beberapa siri tindak balas yang melibatkan butan-1-ol.

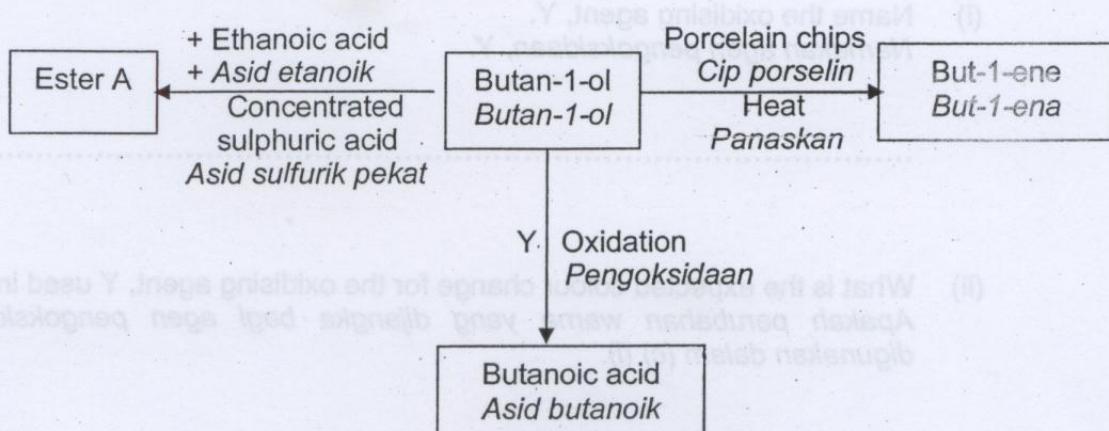


Diagram 4
Rajah 4

(a)

Draw the structural formula of butan-1-ol.
Lukis formula struktur bagi butan-1-ol.

[1 mark]
[1 markah]

(b) (i)

But-1-ene is produced from dehydration of butan-1-ol. Write the molecular formula for but-1-ene.

But-1-ene dihasilkan daripada pendehidratan butan-1-ol. Tulis formula molekul bagi but-1-ena.

[1 mark]
[1 markah]

(ii) State **two** physical properties of but-1-ene.
Nyata **dua** sifat fizik bagi but-1-ena.

1.....

2.....

[2 marks]
[2 markah]

- (c) Butan-1-ol undergoes oxidation to form butanoic acid.
Butan-1-ol mengalami tindakbalas pengoksidaan menghasilkan asid butanoik.

- (i) Name the oxidising agent, Y.
Namakan agen pengoksidaan, Y.

[1 mark]
[1 markah]

- (ii) What is the expected colour change for the oxidising agent, Y used in (c) (i).
Apakah perubahan warna yang dijangka bagi agen pengoksidaan, Y yang digunakan dalam (c) (i).

[1 marks]
[1 markah]

- (d) Butan-1-ol can react with ethanoic acid CH_3COOH in the presence of concentrated sulphuric acid to produce an ester A.
Butan-1-ol boleh bertindak balas dengan ethanoic acid, CH_3COOH dalam kehadiran asid sulfurik pekat menghasilkan suatu ester A.

- (i) Draw the structural formula of the ester formed and name the compound.
Lukis formula struktur bagi ester yang terbentuk dan namakan sebatian itu.

[2 marks]
[2 markah]

- (ii) State the function of concentrated sulphuric acid.
Nyatakan fungsi asid sulfurik pekat.

[1 mark]
[1 markah]

- (iii) State **one** use of ester in daily life.
*Nyatakan **satu** kegunaan ester dalam kehidupan sehari-hari.*

[1 mark]
[1 markah]

5

Diagram 5.1 shows a simple chemical cell. Two different metal electrodes are immersed into dilute sodium chloride solution. The voltage of the cell produced is recorded. The experiment is repeated by using different pairs of electrodes.

Rajah 5.1 menunjukkan suatu sel kimia ringkas. Dua elektrod logam yang berbeza dicelup ke dalam larutan natrium klorida cair. Voltan yang terhasil di dalam sel direkodkan. Eksperimen ini diulang dengan menggunakan pasangan elektrod yang berbeza.

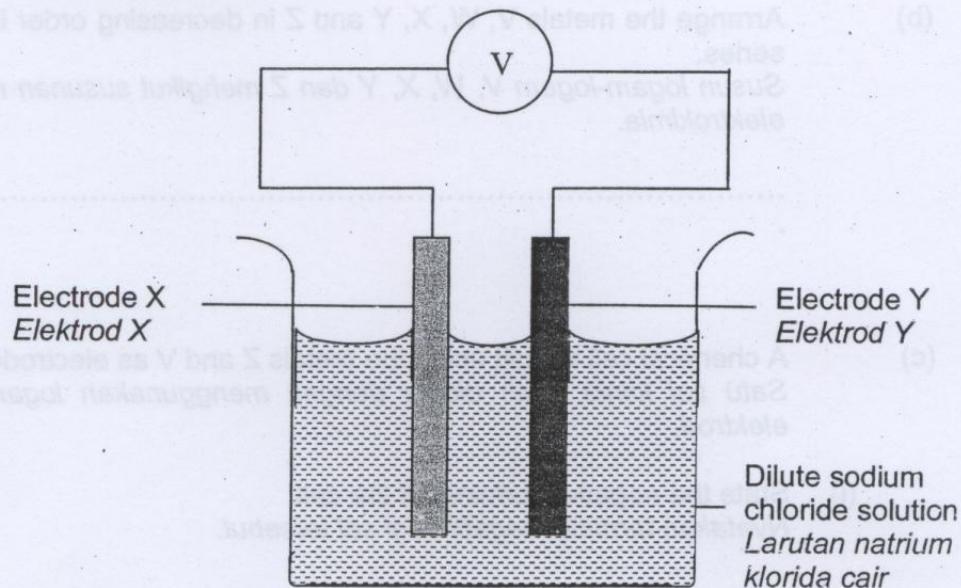


Diagram 5.1
Rajah 5.1

Table 5 shows the results obtained.

Jadual 5 menunjukkan keputusan yang telah diperoleh.

Pair of electrodes Pasangan elektrod	Positive terminal Terminal positif	Negative terminal Terminal negatif	Voltage (V) Voltan (V)
X/Y	Y	X	1.00
X/Z	X	Z	0.65
X/W	X	W	1.50
X/V	V	X	0.45

Table 5
Jadual 5

- (a) State the direction of electron flow for the cell using electrodes X and Y. Explain your answer.

Nyatakan arah pergerakan elektron bagi sel yang menggunakan elektrod-elektrod X dan Y. Terangkan jawapan anda.

[2 marks]
[2 markah]

- (b) Arrange the metals V, W, X, Y and Z in decreasing order in the electrochemical series.

Susun logam-logam V, W, X, Y dan Z mengikut susunan menurun di dalam siri elektrokimia.

[1 mark]
[1 markah]

- (c) A chemical cell is built using the metals Z and V as electrodes.

Satu sel kimia telah dibina dengan menggunakan logam Z dan V sebagai elektrod.

- (i) State the negative terminal of the cell.
Nyatakan terminal negatif bagi sel tersebut.

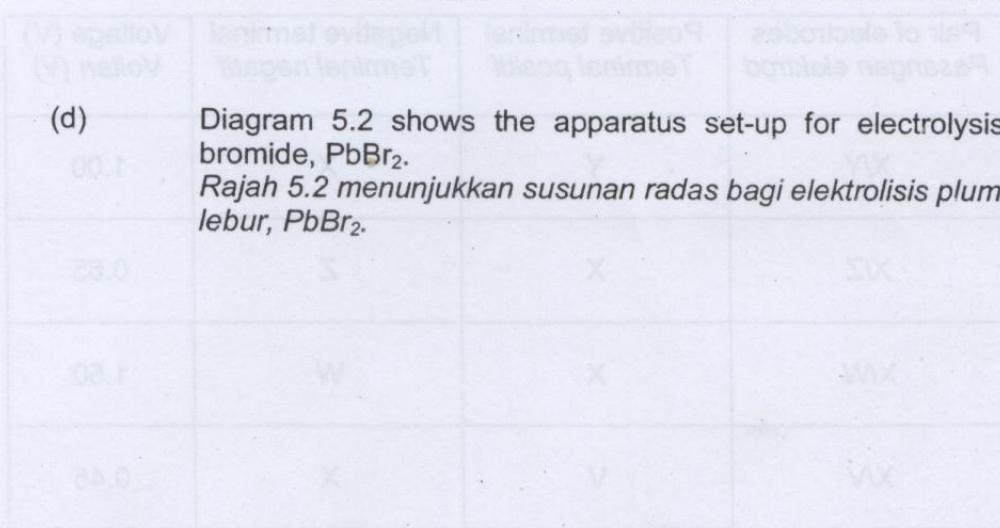
[1 mark]
[1 markah]

- (ii) Predict the voltage value of the cell obtained.
Anggarkan nilai voltan sel yang terhasil.

[1 mark]
[1 markah]

- (d) Diagram 5.2 shows the apparatus set-up for electrolysis of molten lead(II) bromide, $PbBr_2$.

Rajah 5.2 menunjukkan susunan radas bagi elektrolisis plumbum(II) bromida lebur, $PbBr_2$.



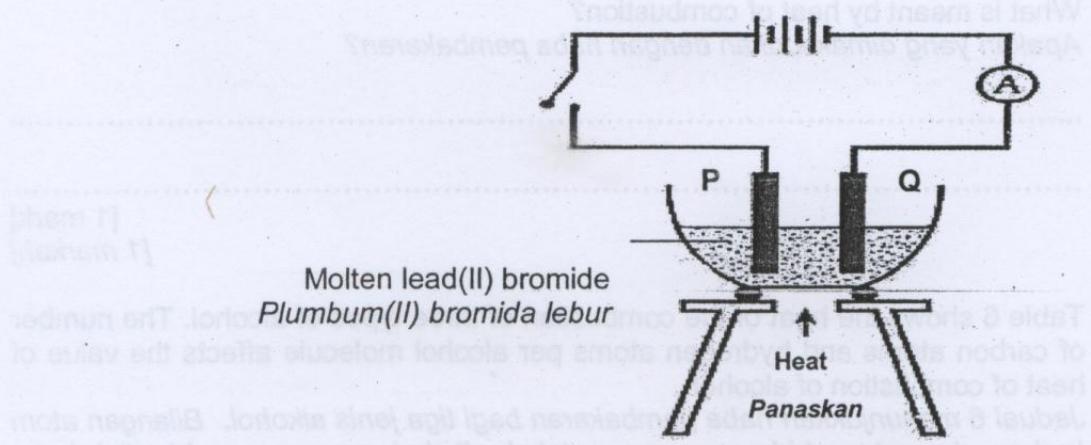


Diagram 5.2
Rajah 5.2

- (i) Name the process that occurs at electrode P.
Namakan proses yang berlaku pada elektrod P.
- [1 mark]
[1 markah]
- (ii) State the observation at electrode P.
Nyatakan pemerhatian pada elektrod P.
- [1 mark]
[1 markah]
- (iii) Write the half equation for the reaction that occurs at electrode Q.
Tulis persamaan setengah bagi tindakbalas yang berlaku pada elektrod Q.
- [1 mark]
[1 markah]
- (iv) Name the product formed at electrode Q.
Namakan hasil yang terbentuk pada elektrod Q.
- [1 mark]
[1 markah]
- (v) State the energy change that occurs in this experiment.
Nyatakan perubahan tenaga yang berlaku dalam eksperimen ini.
- [1 mark]
[1 markah]

- 6 (a) What is meant by heat of combustion?
Apakah yang dimaksudkan dengan haba pembakaran?

[1 mark]
[1 markah]

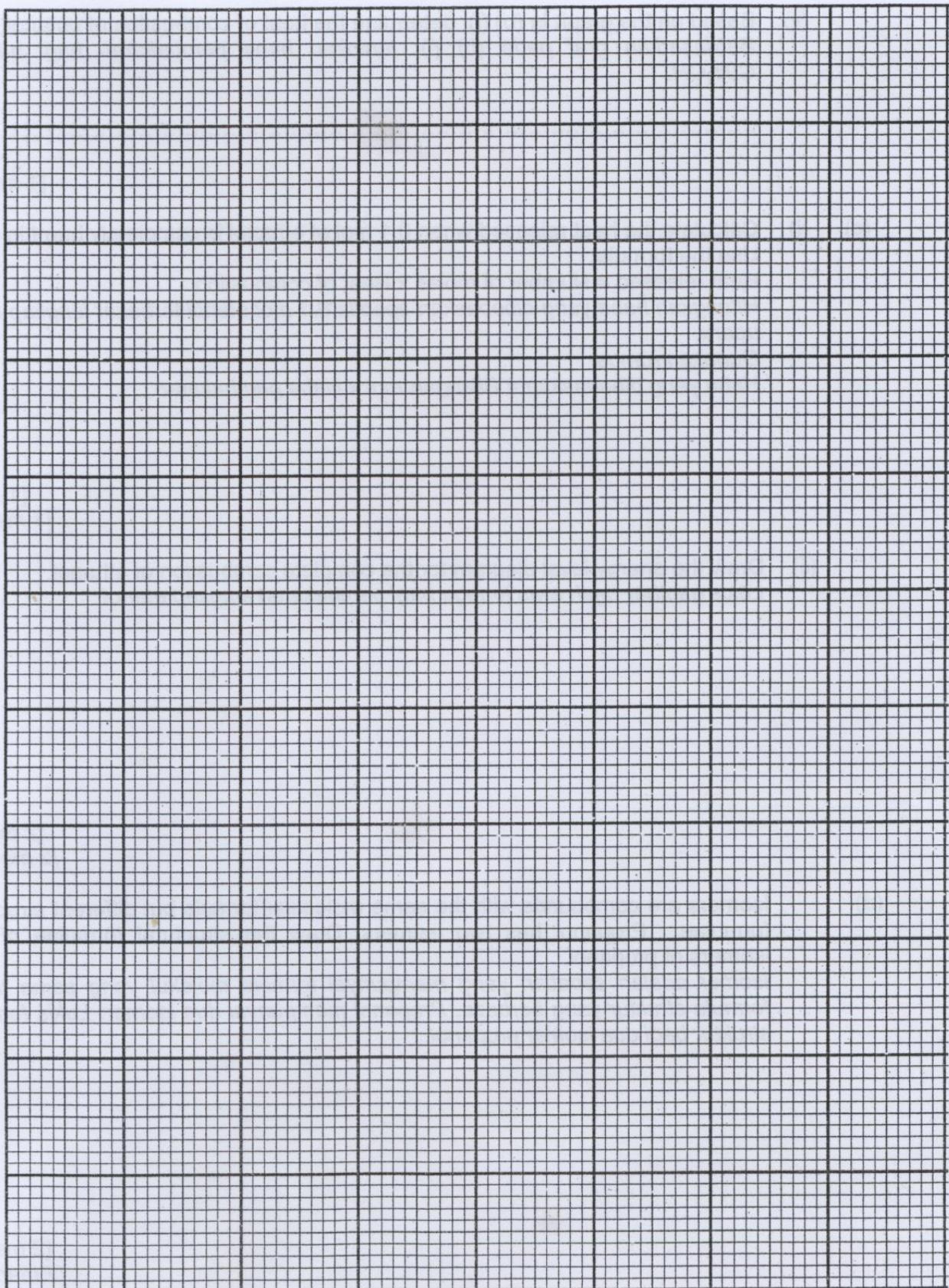
- (b) Table 6 shows the heat of the combustion of three types of alcohol. The number of carbon atoms and hydrogen atoms per alcohol molecule affects the value of heat of combustion of alcohol.

Jadual 6 menunjukkan haba pembakaran bagi tiga jenis alkohol. Bilangan atom karbon dan atom hidrogen per molekul alkohol mempengaruhi nilai haba pembakaran alkohol.

Name of alcohol <i>Nama alkohol</i>	Molecular formula <i>Formula molekul</i>	Heat of combustion/kJmol ⁻¹ <i>Haba pembakaran/kJ mol⁻¹</i>
Methanol <i>Metanol</i>	CH ₃ OH	-725
Ethanol <i>Etanol</i>	C ₂ H ₅ OH	-1376
Propanol <i>Propanol</i>	C ₃ H ₇ OH	-2015

Table 6
Jadual 6

- (i) Based on the data in Table 6, draw a graph of heat of combustion against number of carbon atoms per alcohol molecule on the graph paper below.
Berdasarkan data dalam Jadual 6, lukis graf haba pembakaran melawan bilangan atom karbon per molekul alkohol pada kertas graf di bawah.



[3 marks]
[3 markah]

- (ii) Based on the graph in (b) (i), determine the heat of combustion of butanol, C_4H_9OH .
Berdasarkan graf pada (b) (i), tentukan haba pembakaran bagi butanol, C_4H_9OH .

[1 mark]
[1 markah]

- (c) (i) Calculate the heat released when 0.1 mol of ethanol is completely burnt in air.
Use the formula:
Heat released = Number of moles x Heat of combustion
Hitungkan haba yang dibebaskan apabila 0.1 mol etanol terbakar lengkap dalam udara.
Gunakan rumus:
Haba yang dibebaskan = Bilangan mol x Haba pembakaran

[1 mark]
[1 markah]

- (ii) Draw the energy level diagram for the complete combustion of ethanol.
Lukis gambar rajah aras tenaga bagi pembakaran lengkap etanol.

[2 marks]
[2 markah]

- (d) Isomers are compounds with the same molecular formula but different structural formulae. Propanol has two isomers. Draw the structural formulae of two isomers of propanol.
Isomer adalah sebatian yang mempunyai formula molekul yang sama tetapi formula struktur yang berbeza. Propanol mempunyai dua isomer. Lukis formula struktur bagi dua isomer propanol.

[2 marks]
[2 markah]

Section B**Bahagian B**

[20 marks]

[20 markah]

Answer any one question from this section.

Jawab mana-mana satu soalan daripada bahagian ini

- 7 (a) A cup of fresh milk in a refrigerator lasts longer than a cup of fresh milk stored in the kitchen cabinet. Explain the given statement.

Secawan susu segar yang disimpan di dalam peti sejuk, lambat rosak jika dibandingkan dengan secawan susu segar yang disimpan di dalam kabinet dapur. Terangkan pernyataan tersebut.

[4 marks]
[4 markah]

- (b) A group of students conducted three experiments to study one of the factors affecting the rate of reaction.

Sekumpulan pelajar menjalankan eksperimen untuk mengkaji salah satu faktor yang menpengaruhi kadar tindak balas.

Table 7 shows the information about the reactants and the temperature used in each of the experiments.

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

Experiment Eksperimen	Reactants Bahan tindak balas	Temperature/ °C Suhu / °C
I	5 cm ³ of 1.0 mol dm ⁻³ sulphuric acid + 20 cm ³ of 0.5 mol dm ⁻³ sodium thiosulphate solution <i>5 cm³ asid sulfurik 1.0 mol dm⁻³ + 20 cm³ larutan natrium tiosulfat 0.5 mol dm⁻³</i>	30
II	5 cm ³ of 1.0 mol dm ⁻³ sulphuric acid + 20 cm ³ of 0.5 mol dm ⁻³ sodium thiosulphate solution <i>5 cm³ asid sulfurik 1.0 mol dm⁻³ + 20 cm³ larutan natrium tiosulfat 0.5 mol dm⁻³</i>	40
III	5 cm ³ of 1.0 mol dm ⁻³ sulphuric acid + 20 cm ³ of 0.5 mol dm ⁻³ sodium thiosulphate solution <i>5 cm³ asid sulfurik 1.0 mol dm⁻³ + 20 cm³ larutan natrium tiosulfat 0.5 mol dm⁻³</i>	50

- (i) Sketch the graphs of temperature of sodium thiosulphate solution
- against time taken for the 'X' mark to disappear from view
 - against $\frac{1}{\text{time}}$ for the 'X' mark to disappear from view

Lakarkan graf-graf bagi suhu larutan natrium tiosulfat

- melawan masa yang diambil untuk melenyapkan tanda 'X'
- melawan $\frac{1}{\text{masa}}$ untuk melenyapkan tanda 'X'

[4 marks]

[4 markah]

- (ii) Compare the rates of reactions between Experiment I and Experiment II. Use the collision theory to explain the difference in the rate of reaction in each experiment.

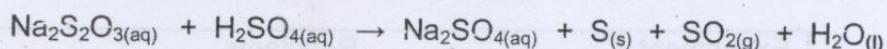
Bandingkan kadar tindak balas di antara Eksperimen I dan Eksperimen II. Gunakan teori perlanggaran untuk menerangkan perbezaan dalam kadar balas bagi setiap eksperimen.

[6 marks]

[6 markah]

- (iii) The following chemical equation shows the reaction between sodium thiosulphate solution and sulfuric acid.

Persamaan kimia di bawah menunjukkan tindak balas di antara larutan natrium tiosulfat dengan asid sulfurik.



Calculate the mass of sulphur produced in the above experiment.

Kira jisim sulfur yang terbentuk dalam eksperimen di atas.

[Relative atomic mass: H, 1; Na, 23; O, 16; S, 32]
 [Jisim atom relatif: H, 1; Na, 23; O, 16; S, 32]

[6 marks]

[6 markah]

8. (a) Diagram 8 shows the structural formula of aspirin.
Rajah 8 menunjukkan formula struktur bagi aspirin.

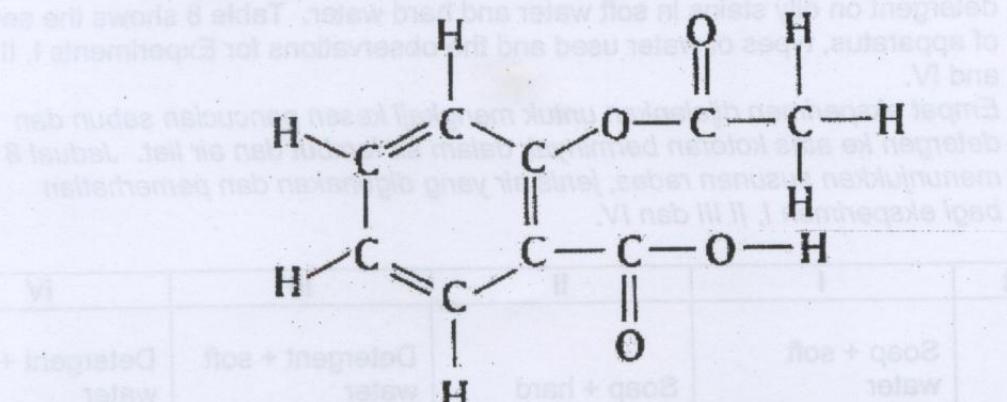


Diagram 8
Diagram 8

- (i) Write the molecular formula of aspirin.
Tulis formula molekul bagi aspirin.

[1 mark]
[1 markah]

- (ii) What category of medicine is aspirin and state the function of aspirin.
Apakah kategori ubat bagi aspirin dan nyatakan fungsi aspirin.

[2 marks]
[2 markah]

- (iii) A pill weight of 5 g contain 10% of aspirin by mass. Calculate the number of moles of aspirin in the pill.
Satu pil seberat 5 g mengandungi 10% aspirin mengikut jisim. Kira bilangan mol aspirin yang terdapat dalam pil itu.

[Relative atomic mass, H, 1; C, 12; O, 16]
[Jisim atom relatif: H, 1; C, 12; O, 16]

[3 marks]
[3 markah]

(b)

A student discovered that her blouse has oily stains. She washed her blouse with detergent.
Seorang pelajar mendapati bajunya mengandungi kotoran berminyak. Dia membasuh bajunya dengan menggunakan detergen.

- Explain the cleansing action of detergent on the oily stains.
Terangkan tindakan pencucian detergen ke atas kotoran berminyak.

[8 marks]
[8 markah]

- (c) Four experiments are carried out to investigate the cleansing effects of soap and detergent on oily stains in soft water and hard water. Table 8 shows the set-up of apparatus, types of water used and the observations for Experiments I, II, III and IV.

Empat eksperimen dijalankan untuk mengkaji kesan pencucian sabun dan detergen ke atas kotoran berminyak dalam air lembut dan air liat. Jadual 8 menunjukkan susunan radas, jenis air yang digunakan dan pemerhatian bagi eksperimen I, II III dan IV.

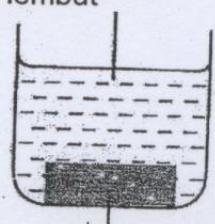
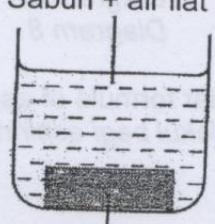
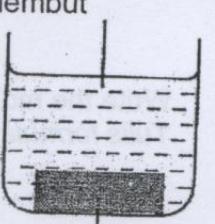
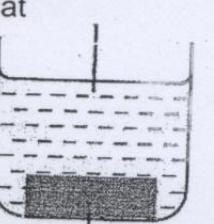
Experiment	I	II	III	IV
Set-up of apparatus <i>Susunan radas</i>	Soap + soft water Sabun + air lembut  Cloths with oily stains Kain dengan kotoran berminyak	Soap + hard water Sabun + air liat  Cloths with oily stains Kain dengan kotoran berminyak	Detergent + soft water Detergen + air lembut  Cloths with oily stains Kain dengan kotoran berminyak	Detergent + hard water Detergen + air liat  Cloths with oily stains Kain dengan kotoran berminyak
Observation <i>Pemerhatian</i>	Oily stains disappeared <i>Kotoran berminyak hilang</i>	Oily stains remained <i>Kotoran berminyak kekai</i>	Oily stains disappeared <i>Kotoran berminyak hilang</i>	Oily stains disappeared <i>Kotoran berminyak hilang</i>

Table 8
Jadual 8

Compare the cleansing effects between
Baringkan kesan pencucian di antara

- (i) Experiment I and II
Eksperimen I dan II
- (ii) Experiment II and IV
Eksperimen II dan IV

Explain why there are differences in the observations. State the substance which is more suitable as a cleaning agent to remove oily stain.

Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam pemerhatian. Nyatakan bahan yang lebih sesuai sebagai agen pencucian untuk menanggalkan kotoran berminyak.

[6 marks]
[6 markah]

Section C

Bahagian C

[20 marks]

[20 markah]

Answer any **one** question from this section.

*Jawab mana-mana **satu** soalan daripada bahagian ini*

9. (a) Brass is an example of alloy. Copper is the main component in brass. Explain why brass is harder than copper.

Loyang adalah satu contoh aloi. Kuprum adalah komponen utama dalam loyang. Terangkan mengapa loyang lebih keras daripada kuprum

[6 marks]
[6 markah]

- (b) Ammonia is one of the important chemicals manufactured by the Haber process.
Ammonia adalah salah satu bahan kimia penting yang dihasilkan daripada Proses Haber.

- (i) State the temperature and catalyst used in the Haber process.

Write the chemical equation involved in the process.

*Nyatakan suhu dan mangkin yang digunakan dalam proses Haber.
Tuliskan persamaan kimia yang terlibat dalam proses ini.*

[4 marks]
[4 markah]

- (ii) State two physical properties of ammonia.

Nyatakan dua sifat fizik ammonia.

[2 marks]
[2 markah]

- (iii) Ammonia is very important in the manufacture of fertilisers.
Ammonia sangat penting dalam penghasilan baja.

Name one ammonium salt that is suitable as a fertiliser. Briefly describe a laboratory experiment to prepare the fertiliser that you have named.

Namakan satu garam ammonium yang sesuai sebagai baja. Huraikan secara ringkas eksperimen di dalam makmal untuk menyediakan baja yang anda telah namakan.

Your answer should include the following:

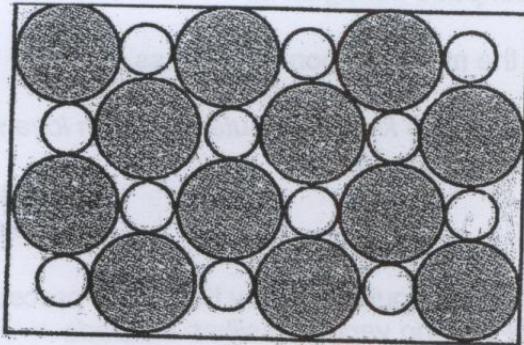
Jawapan anda perlu mengandungi perkara berikut:

- material
bahan kimia
- procedure of the experiment
prosedur eksperimen

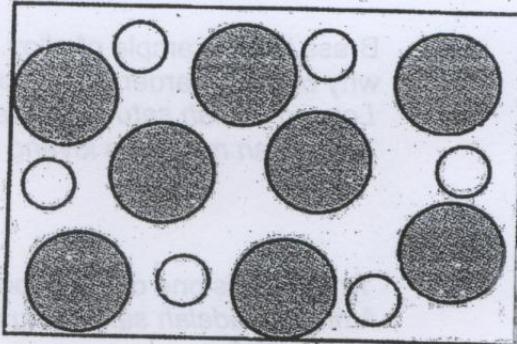
[8 marks]
[8 markah]

10. (a) Diagram 10 shows the arrangement of particles of a compound in two different physical states, X and Y. The compound cannot conduct electricity in state X but can conduct in state Y.

Rajah 10 menunjukkan susunan zarah suatu sebatian dalam dua keadaan fizik yang berbeza, X and Y. Sebatian tersebut tidak boleh mengkonduksi elektrik dalam keadaan X tetapi boleh mengkonduksi dalam keadaan Y.



State X
Keadaan X



State Y
Keadaan Y

Diagram 10
Rajah 10

- (i) Name a compound with this property.
Namakan sebatian yang mempunyai ciri ini.
- [1 mark]
[1 markah]
- (ii) Draw a labeled diagram of the apparatus set-up used to electrolyse the compound in (a)(i).
Lukis rajah berlabel bagi susunan radas yang diguna untuk mengelektrolisis sebatian di (a)(i).
- [2 marks]
[2 markah]
- (iii) Describe the electrolysis process that occur in (a)(ii) above.
Huraikan proses elektrolisis yang berlaku dalam (a)(ii) di atas.
- [7 marks]
[7 markah]

- (b) Metals extracted by industrial process are always purified by using electrolysis. Plan a laboratory experiment to purify a certain metal by using electrolysis.

Logam-logam yang diekstrak secara proses industri biasanya ditularkan melalui elektrolisis. Rancang satu eksperimen makmal untuk menularkan suatu logam tertentu melalui elektrolisis.

Your answer should include the following:

Jawapan anda perlu mengandungi perkara berikut:

- A list of material and apparatus
Senarai bahan dan radas
- Procedure of the experiment
Prosedur eksperimen
- A labeled diagram showing the apparatus set-up
Rajah berlabel yang menunjukkan susunan radas
- Half-equations
Persamaan separa
- Observations
Pemerhatian

[10 marks]
[10 markah]

END OF ASSESSMENT MODULE MODUL PENILAIAN TAMAT