

SULIT



LEMBAGA PEPERIKSAAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2022

KIMIA

4541/1

Kertas 1

1 jam 15 minit

JANGAN BUKA KERTAS PEPERIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

1. *Kertas peperiksaan ini mengandungi 40 soalan.*
2. *Jawab semua soalan.*
3. *Bagi setiap soalan, pilih satu jawapan sahaja. Hitamkan jawapan anda pada kertas jawapan objektif yang disediakan.*
4. *Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.*
5. **Kertas jawapan objektif** *hendaklah diserahkan kepada pengawas peperiksaan pada akhir peperiksaan.*

SPM 2022

Kertas peperiksaan ini mengandungi 38 halaman bercetak dan 2 halaman tidak bercetak.

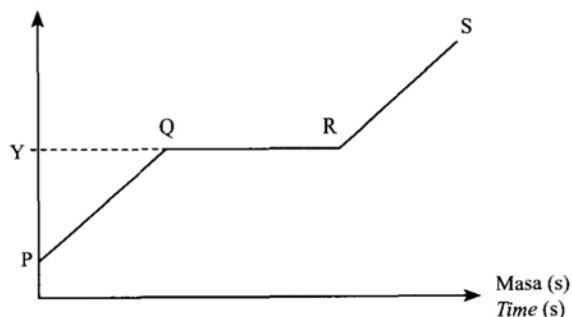
(Nota penerbit: Bilangan halaman dalam buku ini telah diubah suai.)

- 1 Rajah 1 menunjukkan satu lengkung perubahan keadaan jirim bagi pepejal X.

Diagram 1 shows a curve of change in the state of matter for solid X.

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Temperature ($^{\circ}\text{C}$)



Rajah 1
Diagram 1

- Apakah keadaan fizik X dan takat Y dari Q ke R?
What is the physical state of X and point Y from Q to R?

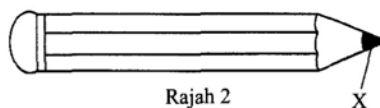
	Keadaan fizik X <i>Physical state of X</i>	Takat Y <i>Point Y</i>
A	Pepejal <i>Solid</i>	Lebur <i>Melting</i>
B	Cecair <i>Liquid</i>	Beku <i>Freezing</i>
C	Pepejal dan cecair <i>Solid and liquid</i>	Lebur <i>Melting</i>
D	Pepejal dan cecair <i>Solid and liquid</i>	Beku <i>Freezing</i>

- 2 Antara yang berikut, padanan manakah yang betul bagi setiap bahan dan jenis zarahnya?

Which of the following is the correct match of each substance and its type of particles?

	Parasetamol <i>Paracetamol</i>	Detergen <i>Detergent</i>	Gas belon kaji cuaca <i>Weather balloon gas</i>
A	Molekul <i>Molecule</i>	Ion <i>Ion</i>	Atom <i>Atom</i>
B	Atom <i>Atom</i>	Molekul <i>Molecule</i>	Ion <i>Ion</i>
C	Ion <i>Ion</i>	Atom <i>Atom</i>	Molekul <i>Molecule</i>
D	Ion <i>Ion</i>	Molekul <i>Molecule</i>	Atom <i>Atom</i>

- 3 Rajah 2 menunjukkan suatu kegunaan bahan X.
Diagram 2 shows a use of substance X.



Rajah 2
Diagram 2

Antara berikut, pernyataan manakah yang betul tentang X?

Which of the following statements is correct about X?

- A Tidak boleh mengkonduksikan arus elektrik
Cannot conduct electricity
- B Mempunyai takat lebur dan takat didih yang rendah
Has low melting point and boiling point
- C Isotop bagi X boleh digunakan untuk mengesan kebocoran paip dalam tanah
Isotope for X can be used to detect leakage in underground pipes
- D Digunakan sebagai atom piawai dalam menentukan jisim atom relatif suatu unsur
Used as a standard atom to determine the relative atomic mass of an element

- 4 Apabila Ahmad menjalankan satu eksperimen dengan menambahkan larutan kalium iodida kepada larutan plumbum(II) nitrat, mendakan kuning dan larutan tidak berwarna terhasil.

Antara yang berikut, pernyataan manakah yang betul untuk menerangkan eksperimen itu?

When Ahmad carried out an experiment by adding potassium iodide solution to lead(II) nitrate solution, a yellow precipitate and colourless solution are formed. Which of the following statements is correct to describe the experiment?

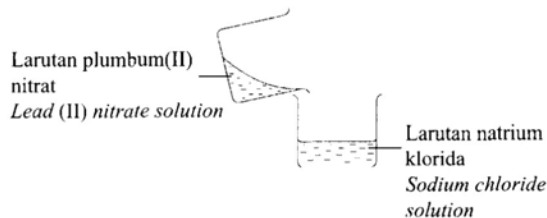
- A 1 mol kalium iodida bertindak balas dengan 1 mol plumbum(II) nitrat menghasilkan 1 mol plumbum(II) iodida dan 1 mol kalium nitrat
1 mole of potassium iodide reacts with 1 mole of lead(II) nitrate produce 1 mole of lead(II) iodide and 1 mole of potassium nitrate
- B 1 mol kalium iodida bertindak balas dengan 2 mol plumbum(II) nitrat menghasilkan 2 mol plumbum(II) iodida dan 1 mol kalium nitrat
1 mole of potassium iodide reacts with 2 moles of lead(II) nitrate produce 2 moles of lead(II) iodide and 1 mole of potassium nitrate
- C 2 mol kalium iodida bertindak balas dengan 1 mol plumbum(II) nitrat menghasilkan 1 mol plumbum(II) iodida dan 2 mol kalium nitrat
2 moles of potassium iodide react with 1 mole of lead(II) nitrate produce 1 mole of lead(II) iodide and 2 moles of potassium nitrate
- D 2 mol kalium iodida bertindak balas dengan 1 mol plumbum(II) nitrat menghasilkan 2 mol plumbum(II) iodida dan 2 mol kalium nitrat
2 moles of potassium iodide react with 1 mole of lead(II) nitrate produce 2 moles of lead(II) iodide and 2 moles of potassium nitrate

Antara yang berikut, persamaan kimia manakah yang betul bagi mewakili kesan haba ke atas garam J?

Which of the following chemical equations is correct to represent the effect of heat on salt J?

- A $ZnSO_4 \rightarrow ZnO + SO_3$
 B $PbCO_3 \rightarrow PbO + CO_2$
 C $NH_4Cl \rightarrow NH_3 + HCl$

- 11 Rajah 5 menunjukkan susunan radas bagi suatu eksperimen yang telah dijalankan oleh Ahmad. Diagram 5 shows an apparatus set-up of an experiment that has been carried out by Ahmad.



Rajah 5
Diagram 5

Apakah perubahan yang paling sesuai yang boleh diukur oleh Ahmad untuk menentukan kadar tindak balas dalam eksperimen itu?

What is the most suitable change that can be measured by Ahmad to determine the rate of reaction in the experiment?

- A Penambahan isi padu larutan natrium nitrat
Increase of the volume of sodium nitrate solution
 B Pembentukan plumbum(II) klorida
Formation of lead(II) chloride
 C Perubahan warna pada campuran
Change in colour of the mixture
 D Pengurangan kepekatan larutan natrium klorida
Decrease of the concentration of sodium chloride solution

- 12 Maklumat berikut adalah mengenai kegunaan bahan L.

The following information is about the uses of substance L.

- Cakera pemotong
Cutting disc
- Cakera brake
Brake disc
- Cincin tungsten karbida
Tungsten carbide ring

Antara yang berikut, ciri manakah yang menjadikan L sesuai digunakan?

Which of the following characteristics make L suitable to be used?

- I Kekuatan mampatan yang rendah
Low compression strength
 II Kekonduksian elektrik yang rendah
Low electrical conductivity

- III Lelasan lebih tinggi

Higher abrasion

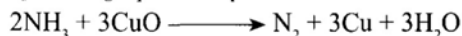
- IV Lengai secara kimia

Chemically inert

- A I dan II
I and II
 B I dan IV
I and IV
 C II dan III
II and III
 D III dan IV
III and IV

- 13 Persamaan berikut mewakili satu tindak balas redoks.

The following equation represents a redox reaction.



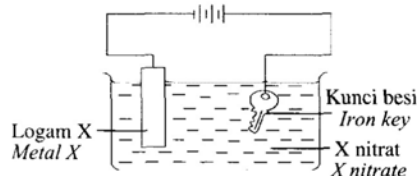
Antara yang berikut, pasangan bahan tindak balas manakah yang sepadan dengan tindak balasnya?

Which of the following pairs of reactants is correctly matched to its reaction?

	NH_3	CuO
A	Mengalami pengoksidaan Undergoes oxidation	Mengalami penurunan Undergoes reduction
B	Bertindak sebagai agen pengoksidaan Acts as an oxidising agent	Bertindak sebagai agen penurunan Acts as a reducing agent
C	Mengalami penurunan Undergoes reduction	Bertindak sebagai agen pengoksidaan Acts as an oxidising agent
D	Bertindak sebagai agen penurunan Acts as a reducing agent	Mengalami pengoksidaan Undergoes oxidation

- 14 Rajah 6 menunjukkan susunan radas bagi satu eksperimen yang dijalankan oleh sekumpulan murid untuk mengkaji satu proses secara elektrolisis.

Diagram 6 shows an apparatus set-up of an experiment that is carried out by a group of students to study a process through electrolysis.



Rajah 6
Diagram 6

Selepas 10 minit, didapati tiada perubahan yang berlaku.

Apakah langkah yang perlu diambil untuk mengatasi masalah itu?

After 10 minutes, it is found that there are no changes.

Which of the following steps should be taken to overcome the problem?

Diberi sebahagian daripada Siri Keupayaan Elektrod Piawai:

Given that a part of Standard Electrode Potential Series:

Persamaan sel setengah <i>Half-cell equation</i>	E^0 / V (298 K)
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	-0.44
$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$	0.00
$X^{2+} + 2e^- \rightarrow X$	+0.34
$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$	+0.40

- A** Menambahkan air ke dalam X nitrat
Add water into X nitrate
- B** Menggosok kunci besi dengan kertas pasir
Rub the iron key with sandpaper
- C** Menukarkan kunci besi sebagai katod manakala logam X sebagai anod
Change iron key as cathode while metal X as anode
- D** Menggantikan logam X dengan logam yang mempunyai nilai E^0 yang lebih negatif
Replace metal X with a metal that has a more negative E^0 value

15 Rajah 7 menunjukkan perbualan antara guru dan muridnya.

Diagram 7 shows a conversation between a teacher and her student.

Hari ini kita akan menjalankan dua eksperimen untuk mengkaji proses elektrolisis bagi dua larutan M yang mempunyai kepekatan yang berbeza.

Today, we will be carrying out two experiments to study the electrolysis process of two solutions M that have different concentrations.

Baik, cikgu.
Yes, teacher.



Murid
Student



Cikgu Nisha
Teacher Nisha

Rajah 7
Diagram 7

Apakah larutan M jika hasil tindak balas yang berbeza terbentuk di anod apabila eksperimen itu dijalankan?

What is solution M if different products are formed at the anode when the experiment is carried out?

- A** Asid sulfurik
Sulphuric acid
- B** Asid hidroklorik
Hydrochloric acid
- C** Asid karbonik
Carbonic acid
- D** Asid nitrik
Nitric acid
- 16 Jadual 2 menunjukkan dua set susunan radas bagi suatu eksperimen untuk menyadur dua jenis bahan.

Table 2 shows two sets of apparatus set-up of an experiment to electroplate two types of substances.

Set Set	Susunan radas <i>Apparatus set-up</i>
P	
Q	

Jadual 2

Table 2

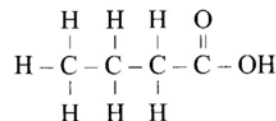
Antara yang berikut, padanan manakah yang betul bagi jenis larutan yang digunakan dan pemerhatian di katod dalam setiap set?

Which of the following is the correct match of the type of solution used and the observation at cathode in each set?

	Larutan <i>Solution</i>		Pemerhatian <i>Observation</i>	
	X	Y	P	Q
A	Argentum nitrat <i>Silver nitrate</i>	Kuprum(II) sulfat <i>Copper(II) sulphate</i>	Pepejal kelabu terenalap <i>Grey solid is deposited</i>	Pepejal perang terenalap <i>Brown solid is deposited</i>
B	Kuprum(II) sulfat <i>Copper(II) sulphate</i>	Argentum nitrat <i>Silver nitrate</i>	Pepejal perang terenalap <i>Brown solid is deposited</i>	Pepejal kelabu terenalap <i>Grey solid is deposited</i>
C	Kuprum(II) sulfat <i>Copper(II) sulphate</i>	Ferum (II) nitrat <i>Silver nitrate</i>	Pepejal kelabu terenalap <i>Grey solid is deposited</i>	Pepejal perang terenalap <i>Brown solid is deposited</i>
D	Ferum(II) nitrat <i>Iron(II) nitrate</i>	Argentum nitrat <i>Silver nitrate</i>	Pepejal perang terenalap <i>Brown solid is deposited</i>	Pepejal kelabu terenalap <i>Grey solid is deposited</i>

17 Rajah 8 menunjukkan formula struktur bagi sebatian X.

Diagram 8 shows a structural formula of compound X.



Rajah 8
Diagram 8

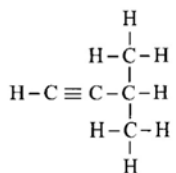
Apakah hasil yang terbentuk apabila X bertindak balas dengan alkohol yang mempunyai 3 atom karbon setiap molekul?

What is the product formed when X reacts with alcohol that has 3 carbon atoms per molecule?

- A Propanol
Propanol
- B Asid butanoik
Butanoic acid
- C Propil butanoat
Propyl butanoate
- D Butil propanoat
Butyl propanoate

18 Rajah 9 menunjukkan formula struktur bagi satu hidrokarbon Q.

Diagram 9 shows a structural formula of a hydrocarbon Q.



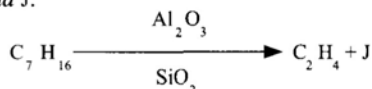
Rajah 9
Diagram 9

Apakah nama Q?

What is the name of Q?

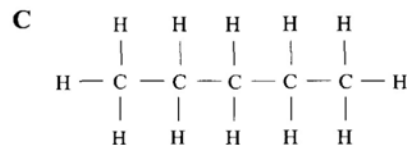
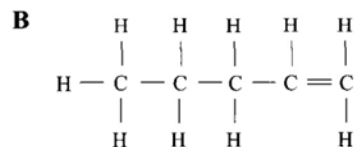
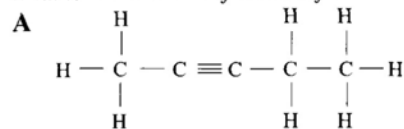
- A 2-metilbut-3-una
2-methylbut-3-yne
- B 3-metilbut-1-una
3-methylbut-1-yne
- C 1,1-dimetilprop-2-una
1,1-dimethylprop-2-yne
- D 3,3-dimetilprop-1-una
3,3-dimethylprop-1-yne
- 19 Persamaan berikut mewakili satu proses untuk menghasilkan C_2H_4 dan J.

The following equation represents a process to produce C_2H_4 and J.

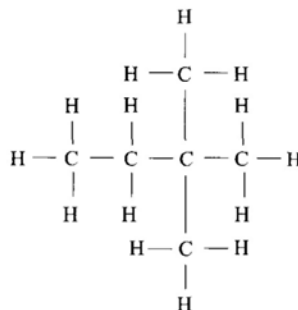


Apakah formula struktur bagi J?

What is the structural formula of J?



D



20 Antara yang berikut, pasangan manakah yang betul bagi formula molekul dan jenis ikatan bagi alkuna? Which of the following pairs is correct for the molecular formula and type of bond of alkyne?

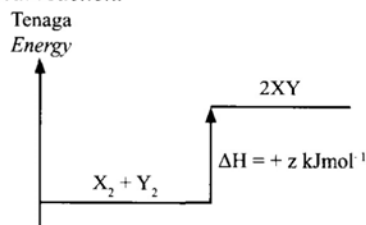
	Formula molekul <i>Molecular formula</i>	Jenis ikatan <i>Type of bond</i>
A	C_3H_6	Ikatan ganda dua <i>Double bond</i>
B	C_4H_6	Ikatan ganda dua <i>Double bond</i>
C	C_5H_8	Ikatan ganda tiga <i>Triple bond</i>
D	C_6H_{12}	Ikatan ganda tiga <i>Triple bond</i>

21 Antara yang berikut, keadaan manakah yang digunakan dalam proses penghidratan etena? Which of the following conditions are used in the hydration process of ethene?

	Mangkin <i>Catalyst</i>	Suhu ($^{\circ}\text{C}$) <i>Temperature ($^{\circ}\text{C}$)</i>
A	Asid sulfurik pekat <i>Concentrated sulphuric acid</i>	27
B	Asid fosforik <i>Phosphoric acid</i>	300
C	Nikel <i>Nickel</i>	180
D	Ferum <i>Iron</i>	450

22 Rajah 10 menunjukkan gambar rajah aras tenaga bagi satu tindak balas kimia.

Diagram 10 shows the energy level diagram of a chemical reaction.



Rajah 10
Diagram 10

Antara yang berikut, pernyataan manakah yang menerangkan tindak balas itu?

Which of the following statements explains the reaction?

A Tindak balas antara X_2 dan Y_2 membentuk XY adalah tindak balas eksotermik

Reaction between X_2 and Y_2 form XY is an exothermic reaction

B Apabila 1 mol X_2 dan 1 mol Y_2 bertindak balas membentuk 2 mol XY, sebanyak z kJ tenaga haba dibebaskan

When 1 mole of X_2 and 1 mole of Y_2 react to form 2 moles of XY, z kJ of heat energy is released

C Jumlah kandungan tenaga bagi X_2 dan Y_2 lebih tinggi daripada jumlah kandungan tenaga bagi XY

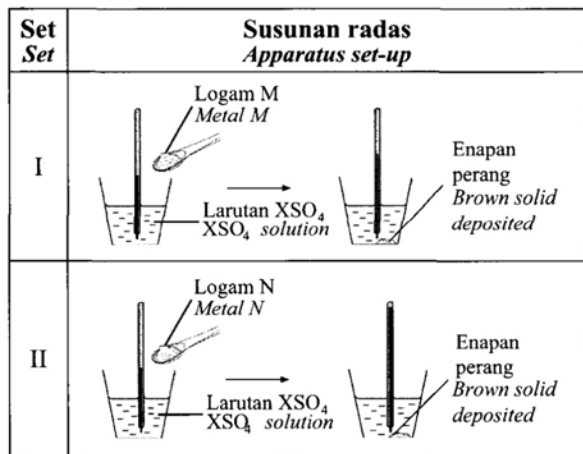
Total energy content for X_2 and Y_2 is higher than total energy content for XY

D Semasa X_2 dan Y_2 bertindak balas, suhu campuran menurun

When X_2 and Y_2 react, the temperature of mixture decreases

23 Rajah 11 menunjukkan susunan radas bagi dua eksperimen yang telah dijalankan oleh Ali.

Diagram 11 shows the apparatus set-up of two experiments that had been carried out by Ali.



Rajah 11
Diagram 11

Antara yang berikut, pernyataan manakah yang betul tentang kedua-dua eksperimen itu?

Which of the following statements is correct about both experiments?

A M lebih elektropositif daripada N
M is more electropositive than N

B N paling elektropositif
N is the most electropositive

C X lebih elektropositif daripada M dan N
X is more electropositive than M and N

D X lebih elektropositif daripada N tetapi kurang elektropositif daripada M
X is more electropositive than N but less electropositive than M

24 Tindak balas antara asid X dan larutan natrium hidroksida membebaskan haba sebanyak 114 kJ manakala tindak balas antara asid Z dan larutan natrium hidroksida membebaskan haba sebanyak 57 kJ.

Antara yang berikut, padanan manakah yang betul tentang asid itu?

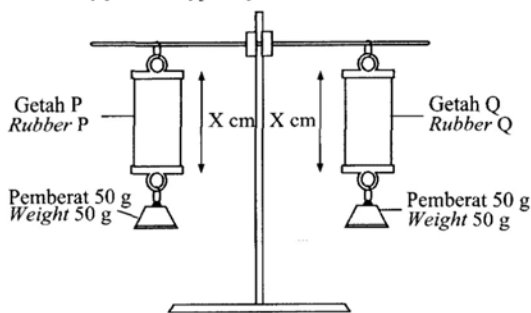
The reaction between acid X and sodium hydroxide solution released 114 kJ of heat while the reaction between acid Z and sodium hydroxide solution released 57 kJ of heat.

Which of the following pairs are correct about the acids?

	X	Y	Kebesan asid Z Basicity of acid Z
A	Asid hidroklorik Hydrochloric acid	Asid sulfurik Sulphuric acid	Diprotik Diprotic
B	Asid etanoik Ethanoic acid	Asid hidroklorik Hydrochloric acid	Monoprotik Monoprotic
C	Asid sulfurik Sulphuric acid	Asid hidroklorik Hydrochloric acid	Monoprotik Monoprotic
D	Asid etanoik Ethanoic acid	Asid sulfurik Sulphuric acid	Diprotik Diprotic

25 Rajah 12 menunjukkan susunan radas bagi menentukan kekenyalan untuk dua jenis bahan.

Diagram 12 shows the apparatus set-up to determine the elasticity for two types of substances.



Rajah 12
Diagram 12

Didapati Q memanjang manakala P tidak memanjang selepas pemberat itu dikeluarkan. Apakah Q?

It was found that Q elongated while P did not after the weight was removed. What is Q?

A Poliisoprena
Polyisoprene

C Getah silikon
Silicone rubber

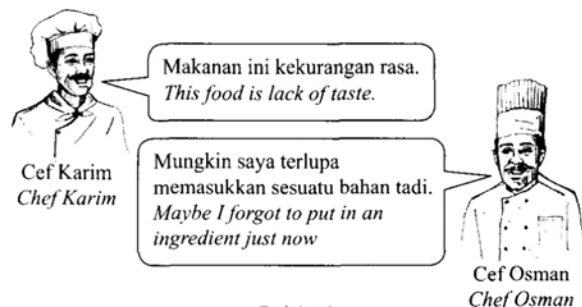
B Polikloroprena
Polychloroprene

D Getah nitril
Nitrile rubber

26 Rajah 13 menunjukkan perbualan antara Cef Karim dan Cef Osman.

Diagram 13 shows a conversation between Chef Karim and Chef Osman.

[Lihat halaman sebelah

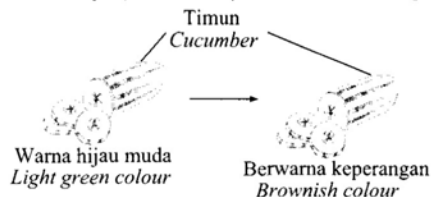


Rajah 13
Diagram 13

Antara yang berikut, bahan manakah yang dimaksudkan oleh Cef Osman?

Which of the following is the ingredient meant by Chef Osman?

- A Aspartam
Aspartame
- B Pektin
Pectin
- C Lesitin
Lecithin
- D Asid benzoik
Benzoic acid
- 27 Rajah 14 menunjukkan situasi yang diperhatikan oleh Suraya apabila hirisan sejenis buah dibiarkan di atas meja semalaman.
Diagram 14 shows the situation observed by Suraya when slices of a fruit was left on a table overnight.



Rajah 14
Diagram 14

Jika Suraya bercadang untuk menghasilkan produk kosmetik menggunakan buah tersebut, apakah jenis bahan asas lain yang perlu ditambah oleh Suraya untuk mengatasimasalah itu?

If Suraya suggests to produce a cosmetic product using the fruit, what is another basic ingredient that should be added by Suraya to overcome that problem?

- A Pengemulsi
Emulsifier
- B Pemekat
Thickener
- C Pengawet
Preservative
- D Pelembap
Moisturiser
- 28 Rajah 15 menunjukkan sejenis produk daripada sebuah kilang.
Diagram 15 shows a type of product from a factory.



Rajah 15
Diagram 15

Antara yang berikut, pernyataan manakah yang paling baik menerangkan bagaimana aplikasi teknologi nano dapat meningkatkan kualiti produk tersebut?

Which of the following statements best explains how the application of nano technology can enhance the quality of the product?

- A Menjadikan produk bersifat anti kedut
Make a product with anti wrinkles property
- B Memastikan produk yang mudah meregang
Ensure a product that is easily stretchable
- C Menghasilkan produk yang lebih kemas jahitannya
Manufacture a product that has more neat stitching
- D Mengeluarkan produk dengan pelbagai warna yang lebih menarik
Produce a product with variety of more attractive colours
- 29 Maklumat berikut adalah mengenai bahan Q.
The following information is about substance Q.

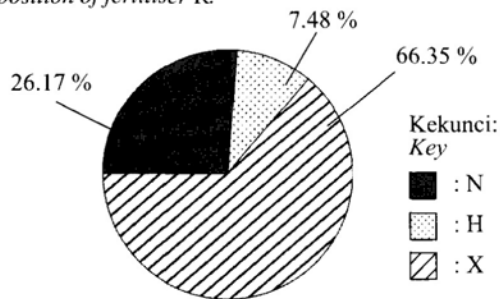
- Mempunyai rintangan elektrik yang sangat rendah.
Has very low electrical resistance
- Terbakar pada suhu yang lebih rendah.
Burns at a lower temperature
- Merupakan alotrop karbon paling reaktif
The most reactive carbon allotrope

Apakah Q?
What is Q?

- A Berlian
Diamond
- B Grafen
Graphene
- C Grafit
Graphite
- D Karbon
Carbon
- 30 Berapakah bilangan ion magnesium yang terdapat dalam 8.88 g magnesium nitrat?
What is the number of magnesium ions that can be found in 8.88 g of magnesium nitrate?
[Jisim atom relatif: N = 14, O = 16, Mg = 24; Pemalar Avogadro = $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$]
[Relative atomic mass: N = 14, O = 16, Mg = 24; Avogadro constant = $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$]
- A 9.90×10^{22}
- B 6.22×10^{22}
- C 4.05×10^{22}
- D 3.61×10^{22}
- 31 Apabila 1.50 g unsur X terbakar dengan lengkap, 3.2 g oksida X terbentuk.
Apakah formula empirik bagi oksida logam tersebut?
[Jisim atom relatif: X = 31, O = 16]
When 1.50 g of element X is burnt completely, 3.2 g of oxide of X is formed.
What is the empirical formula of the metal oxide?
[Relative atomic mass: X = 31, O = 16]
- A XO_2
- B X_2O
- C X_2O_4
- D X_4O_2

32 Rajah 16 menunjukkan carta pai bagi peratusan komposisi jisim untuk baja R.

Diagram 16 shows a pie chart of the percentage of mass composition of fertiliser R.



Rajah 16
Diagram 16

Baja R dihasilkan daripada tindak balas antara asid HX dan gas ammonia.

Berapakah jisim gas ammonia yang diperlukan untuk menghasilkan 17.665 g baja R?

[Jisim atom relatif: H = 1, N = 14, X = 35.5]

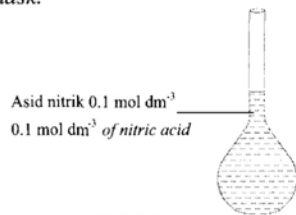
Fertiliser R is produced from the reaction between HX acid and ammonia gas. What is the mass of ammonia gas needed to produce 17.665 g of fertiliser R?

[Relative atomic mass: H = 1, N = 14, X = 35.5]

- A 1.51 g C 5.61 g
- B 1.60 g D 5.96 g

33 Rajah 17 menunjukkan suatu larutan piawai dalam kelalang volumetrik 100 cm³.

Diagram 17 shows a standard solution in a 100 cm³ volumetric flask.



Rajah 17
Diagram 17

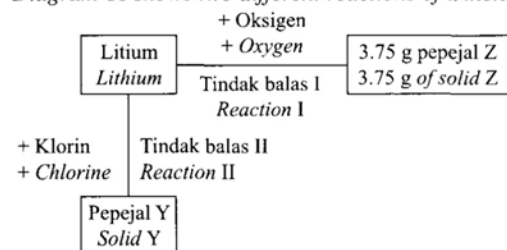
Berapakah nilai pH larutan itu?

What is the pH value of the solution?

- A 1 C 12
- B 2 D 13

34 Rajah 18 menunjukkan dua tindak balas berbeza bagi suatu logam.

Diagram 18 shows two different reactions of a metal.



Rajah 18
Diagram 18

Berapakah jisim pepejal Y yang terbentuk apabila jisim litium yang sama digunakan?

[Jisim atom relatif: Li = 7, O = 16, Cl = 35.5]

What is the mass of solid Y formed when the same mass of lithium is used?

[Relative atomic mass: Li = 7, O = 16, Cl = 35.5]

- A 5.312 g C 21.250 g
- B 10.625 g D 47.600 g

35 Persamaan ion berikut mewakili suatu tindak balas redoks.

The following ionic equation represents a redox reaction.



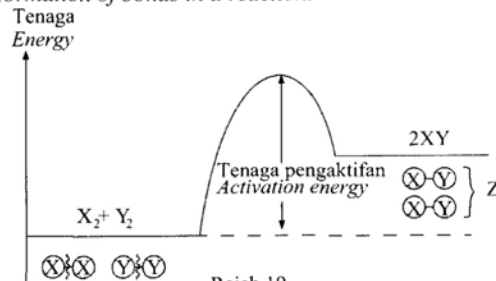
Apakah perubahan nombor pengoksidaan bagi X dalam tindak balas itu?

What is the change of oxidation number of X in the reaction?

- A +7 kepada +4 C +6 kepada +4
+7 to +4 +6 to +4
- B +7 kepada +2 D +6 kepada +2
+7 to +2 +6 to +2

36 Rajah 19 menunjukkan gambar rajah pemutusan dan pembentukan ikatan dalam suatu tindak balas.

Diagram 19 shows the diagram of the breakage and formation of bonds in a reaction.



Rajah 19
Diagram 19

Jadual 3 menunjukkan tenaga ikatan kimia bagi tiga ikatan.

Table 3 shows the chemical bond energy for three bonds.

Ikatan Bond	Tenaga ikatan (kJ mol ⁻¹) Bond energy (kJ mol ⁻¹)
X - X	160
X - Y	201
Y - Y	204

Jadual 3
Table 3

Apakah nilai Z?

What is the value of Z?

- A -38 kJ mol⁻¹ C -163 kJ mol⁻¹
- B +38 kJ mol⁻¹ D +163 kJ mol⁻¹

37 Apakah nilai bahan api bagi butan-1-ol?

[Diberihabapembakaran butan-1-ol = -2675 kJ mol⁻¹; Jisim atom relatif: H = 1, C = 12, O = 16]

What is the fuel value for butan-1-ol?

[Given that heat of combustion of butan-1-ol = -2675 kJ mol⁻¹; Relative atomic mass: H = 1, C = 12, O = 16]

- A 55.73 kJ g⁻¹ C 41.15 kJ g⁻¹
- B 46.93 kJ g⁻¹ D 36.15 kJ g⁻¹

[Lihat halaman sebelah

38 Persamaan berikut mewakili tindak balas pembentukan sejenis garam.

The following equation represents the reaction of formation of a type of salt.



Berapakah jisim mendakan yang terbentuk apabila 100 cm³ bagi setiap larutan dicampurkan dan suhu campuran tindak balas meningkat sebanyak 3 °C?

[Muatan haba tentu larutan, C = 4.2 J g⁻¹ °C⁻¹;

Ketumpatan larutan = 1 g cm⁻³; Jisim atom relatif:

Ba = 137, S = 32, Na = 23, O = 16, N = 14]

What is the mass of the precipitate formed when 100 cm³ of each solution is added and the temperature of the reaction mixture increases by 3 °C?

[Specific heat capacity, C = 4.2 J g⁻¹ °C⁻¹;

Density of solution = 1 g cm⁻³; Relative atomic

mass: Ba = 137, S = 32, Na = 23, O = 16, N = 14]

A 2.55 g C 10.20 g

B 6.99 g D 13.98 g

39 Rajah 20 menunjukkan susunan radas dan pemerhatian bagi dua eksperimen yang telah dijalankan di makmal.

Diagram 20 shows the apparatus set-up and the observations of two experiments that had been carried out in a laboratory.

Eksperimen Experiment	Susunan radas Apparatus setup	Suhu (°C) Temperature (°C)	Bacaan jam randik untuk mengumpul 50 cm ³ gas R (s) Stopwatch reading to collect 50 cm ³ of gas R (s)	
			Sebelum Before	Selepas After
I		30		
II		30		

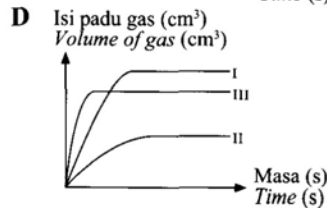
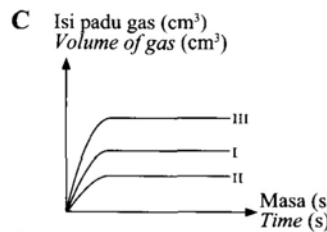
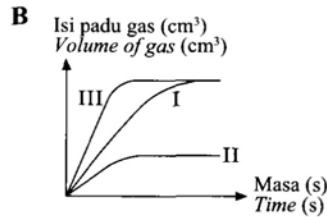
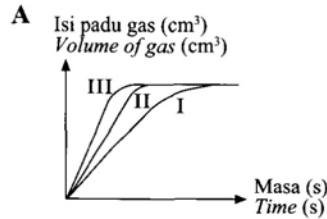
Rajah 20
Diagram 20

Eksperimen III dijalankan dengan mengulangi eksperimen I dengan pepejal Q yang dihancurkan dan suhu ditingkatkan sebanyak dua kali ganda.

Antara yang berikut, lakaran graf manakah yang mewakili ketiga-tiga eksperimen itu?

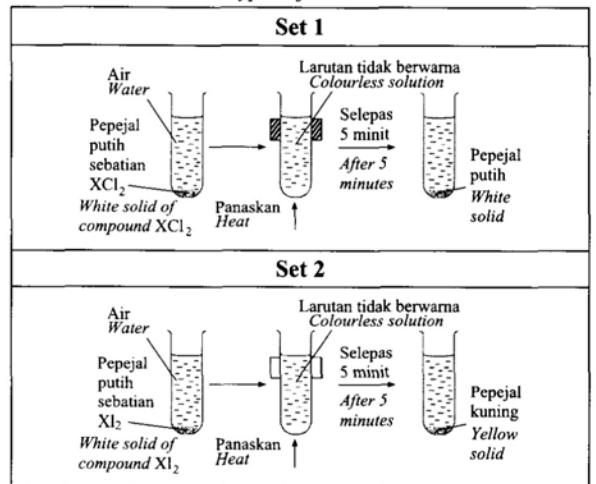
Experiment III is carried out by repeating the experiment I with solid Q that is crushed and the temperature is doubled.

Which of the following graph sketches represents the three experiments?



40 Rajah 21 menunjukkan dua set eksperimen yang telah dijalankan ke atas dua jenis garam.

Diagram 21 shows two sets of experiments that were carried out on two types of salts.



Rajah 21
Diagram 21

Apakah X?
What is X?

- | | |
|--------------------------|-------------------|
| A Barium
Barium | C Plumbum
Lead |
| B Magnesium
Magnesium | D Zink
Zinc |



LEMBAGA PEPERIKSAAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

NO. PENGENALAN DIRI

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANGKA GILIRAN

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2022

KIMIA

4541/2

Kertas 2

2 jam 30 minit

JANGAN BUKA KERTAS PEPERIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU

- (a) Tulis nombor pengenalan diri dan angka giliran anda pada ruang yang disediakan.
- (b) Kertas peperiksaan ini mengandungi tiga bahagian: **Bahagian A**, **Bahagian B** dan **Bahagian C**.
- (c) Jawapan hendaklah ditulis pada ruang jawapan yang disediakan di dalam kertas peperiksaan ini.
- (d) Kertas peperiksaan ini adalah dalam dwibahasa.
- (e) Jawapan boleh ditulis dalam bahasa Melayu atau bahasa Inggeris.
- (f) Rajah yang mengiringi soalan tidak dilukis mengikut skala kecuali dinyatakan.
- (g) Kerja mengira anda mesti ditunjukkan.
- (h) **Kertas peperiksaan ini hendaklah diserahkan kepada pengawas peperiksaan pada akhir peperiksaan.**

B. CALON BERKEPERLUAN PENDIDIKAN KHAS						
<input type="radio"/> A	MASALAH PEMBELAJARAN					
<input type="radio"/> B	KURANG UPAYA PENGLIHATAN (BUTA)					
<input type="radio"/> C	KURANG UPAYA PELBAGAI					
<input type="radio"/> D	KURANG UPAYA PERTUTURAN					
<input type="radio"/> F	KURANG UPAYA FIZIKAL					
<input type="radio"/> P	KURANG UPAYA PENDENGARAN					
<input type="radio"/> R	KURANG UPAYA PENGLIHATAN (RABUN)					
UNTUK DIISI OLEH KETUA PENGAWAS PEPERIKSAAN						
C. BAGI CALON KES KHAS HITAMKAN RUANG BERKENAAN						
<input type="checkbox"/> MENUMPANG	<input type="checkbox"/> TERCICIR					
<input type="checkbox"/> BANTAHAN	<input type="checkbox"/> HADIR TIDAK MENJAWAB					
NO. PUSAT MENUMPANG <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						
D. CALON YANG MEMERLUKAN KEMUDAHAN ATAU PERALATAN TAMBAHAN						
<input type="checkbox"/> JURUTULIS	<input type="checkbox"/> PEMBACA SOALAN DAN JURUTULIS					
<input type="checkbox"/> GURU PENDAMPING	<input type="checkbox"/> KOMPUTER					
E. BAGI CALON TIDAK HADIR HITAMKAN DAN ISIKAN RUANG INI						
<input type="checkbox"/> TIDAK HADIR						
NAMA KETUA PENGAWAS PEPERIKSAAN	TANDATANGAN					

SPM 2022

- (d) tuliskan susunan elektron bagi atom Cl.
write the electron arrangement for atom Cl.

.....
.....

[1 markah]

[1 mark]

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

.....
.....

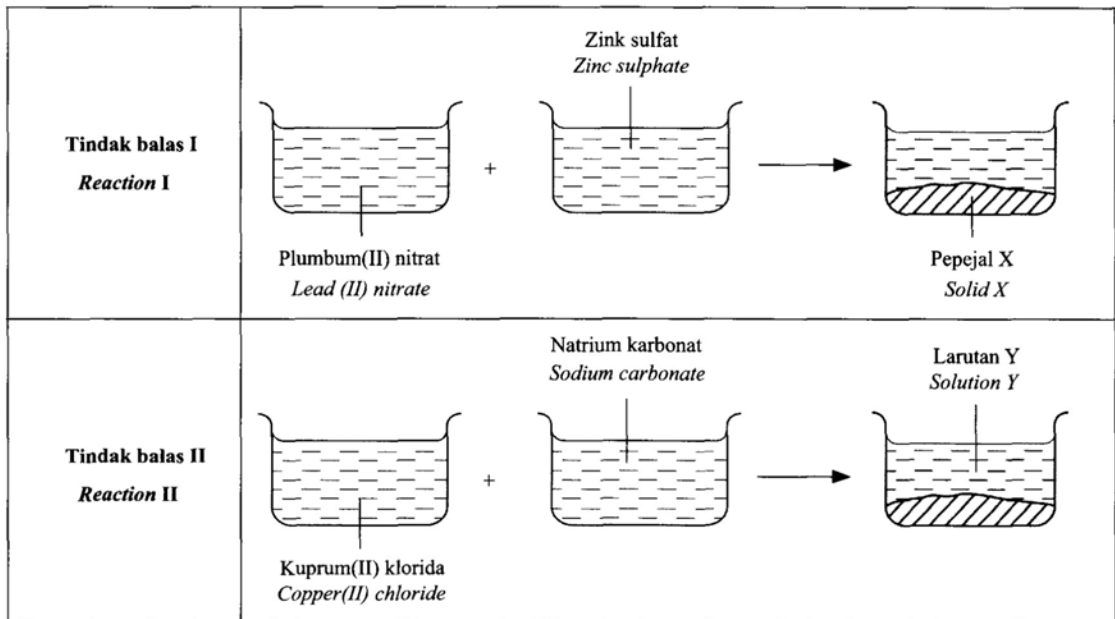
[1 markah]

[1 mark]

SPM 2022

- 2 Rajah 2 menunjukkan maklumat berkaitan Tindak balas I dan Tindak balas II. Kedua-dua tindak balas menggunakan dua jenis garam terlarutkan untuk menghasilkan sejenis garam tak terlarutkan.

Diagram 2 shows information related to Reaction I and Reaction II. Both reactions use two types of soluble salts to form a type of insoluble salt.



Rajah 2
Diagram 2

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

[1 markah]
[1 mark]

- (b) Tulis formula bagi kation dan anion dalam plumbum(II) nitrat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
Write the formula of the cation and anion in lead(II) nitrate, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.

Kation :
Cation
Anion :
Anion

[2 markah]
[2 marks]

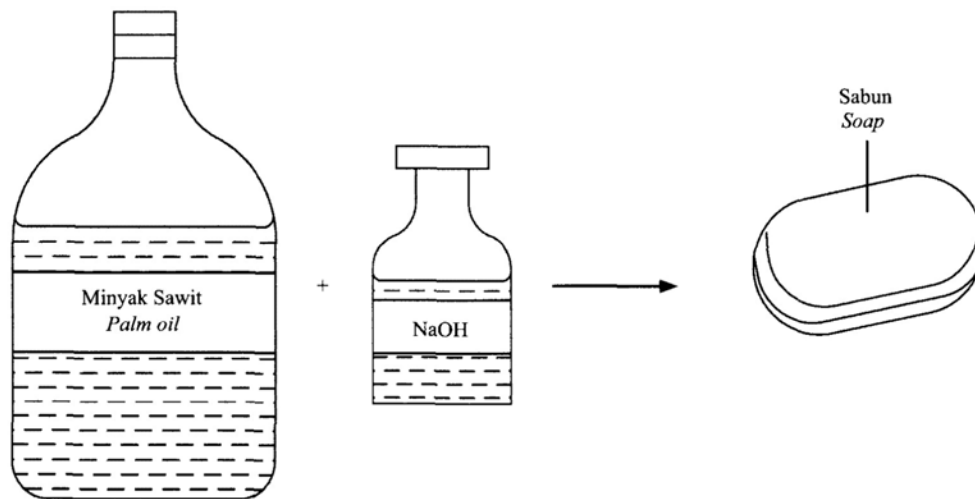
- (c) Berdasarkan Rajah 2, kenal pasti;
Based on Diagram 2, identify;

- (i) Pepejal X :
Solid X
(ii) Larutan Y :
Solution Y

[2 markah]
[2 marks]

3. (a) Rajah 3 menunjukkan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat sabun melalui tindak balas saponifikasi.

Diagram 3 shows the materials used to make soap through saponification reaction.



Rajah 3
Diagram 3

- (i) Apakah yang dimaksudkan dengan sabun?
What is meant by soap?

[1 markah]
[1 mark]

- (ii) Dalam tindak balas saponifikasi, minyak sawit dihidrolisis kepada asid palmitik, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ dan gliserol. Kemudian, asid palmitik bertindak balas dengan natrium hidroksida, NaOH melalui tindak balas peneutralan.

Tulis persamaan kimia bagi tindak balas peneutralan tersebut.

In the saponification reaction, palm oil is hydrolysed into palmitic acid, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ and glycerol. Then, palmitic acid reacts with sodium hydroxide, NaOH through neutralisation reaction.

Write the chemical equation for the neutralisation reaction.

[1 markah]
[1 mark]

- (iii) Nyatakan nama bagi sabun yang terhasil jika natrium hidroksida di 3(a)(ii) digantikan dengan kalium hidroksida.

State the name of the soap formed if sodium hydroxide in 3(a)(ii) is replaced with potassium hydroxide.

[1 markah]
[1 mark]

- (b) Seorang suri rumah telah menggunakan kuantiti sabun yang sangat banyak untuk menanggalkan kotoran daripada pakaian yang dicuci dalam air liat. Dengan menggunakan pengetahuan kimia anda, bagaimanakah anda dapat membantu suri rumah itu untuk mengatasi masalah tersebut? Terangkan jawapan anda.

A housewife used a very large quantity of soap to remove the stain from clothes that is cleaned in hard water.

By using your knowledge of chemistry, how can you help the housewife to overcome the problem? Explain your answer.

.....

.....

.....

.....

[3 markah]

[3 marks]

- 4 Jadual 1 menunjukkan maklumat bagi zarah P, Q, R dan S.

Table 1 shows the information of particles P, Q, R and S.

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

Jadual 1

Table 1

- (a) Nyatakan maksud isotop.

State the meaning of isotope.

.....

[1 markah]

[1 mark]

- (b) Pilih **dua** zarah yang merupakan isotop.

*Choose **two** particles which are isotopes.*

.....

[1 markah]

[1 mark]

- (c) Tulis perwakilan piawai bagi zarah M dalam bentuk A_ZX .

Write the standard representation for particle M in the form of A_ZX .

.....

[1 markah]

[1 mark]

- (d) Kelimpahan semula jadi ${}^{74}_{12}\text{R}$ ialah 79.0 % manakala ${}^{75}_{12}\text{R}$ ialah 10.0 % dan ${}^{76}_{12}\text{R}$ ialah 11.0 %.
Hitung jisim atom relatif bagi R.
*Natural abundance of ${}^{74}_{12}\text{R}$ is 79.0 % whereas ${}^{75}_{12}\text{R}$ is 10.0 % and ${}^{76}_{12}\text{R}$ is 11.0 %.
Calculate the relative atomic mass of R.*

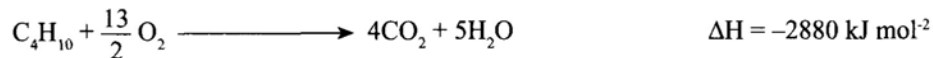
[2 markah]
[2 marks]

- (e) Lukis susunan elektron bagi zarah Q.
Draw the electron arrangement of particle Q.

[2 markah]
[2 marks]

5 Butana, C_4H_{10} adalah sejenis hidrokarbon yang digunakan sebagai gas memasak. Persamaan termokimia berikut menunjukkan pembakaran gas butana.

Butane, C_4H_{10} is a type of hydrocarbon used as cooking gas. The following thermochemical equation shows the combustion of butane gas.



(a) Nyatakan jenis tindak balas bagi pembakaran gas butana.

State the type of reaction for the combustion of butane gas.

.....

[1 markah]

[1 mark]

(b) Berdasarkan persamaan termokimia diberi,

Based on the thermochemical equation given,

(i) Lukis gambar rajah aras tenaga bagi tindak balas itu pada paksi yang disediakan.

Draw the energy level diagram for the reaction on the provided axis.

Tenaga
Energy



[2 markah]

[2 marks]

(ii) Nyatakan **satu** maklumat yang boleh dideduksikan daripada gambar rajah di 5(b)(i).

*State **one** information that can be deduced from the diagram in 5(b)(i).*

.....

.....

[1 markah]

[1 mark]

- (iii) 48 000 cm³ gas butana, C₄H₁₀ terbakar lengkap dalam oksigen berlebihan. Hitung perubahan haba bagi tindak balas itu.
 [1 mol sebarang gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik]
 48 000 cm³ of butane gas, C₄H₁₀ is burned completely in excess oxygen. Calculate the heat change of the reaction.
 [1 mol of any gas occupies 24 dm³ at room conditions]

[2 markah]
 [2 marks]

- (c) Nilai bahan api ialah jumlah tenaga haba yang terbebas apabila 1 g bahan api terbakar lengkap dalam oksigen. Jadual 2 menunjukkan tiga jenis bahan api dengan nilai bahan api masing-masing.
 The fuel value is the amount of heat energy released when 1 g of fuel is burned completely in oxygen. Table 2 shows three types of fuel with their fuel value respectively.

Jenis bahan api Type of fuel	Nilai bahan api (kJ g ⁻¹) Fuel value (kJ g ⁻¹)
Hidrogen Hydrogen	143
Etanol Ethanol	30
Petrol Petrol	34

Jadual 2
 Table 2

Berdasarkan Jadual 2, bahan api manakah yang lebih baik daripada petrol?
 Berikan **satu** sebab.

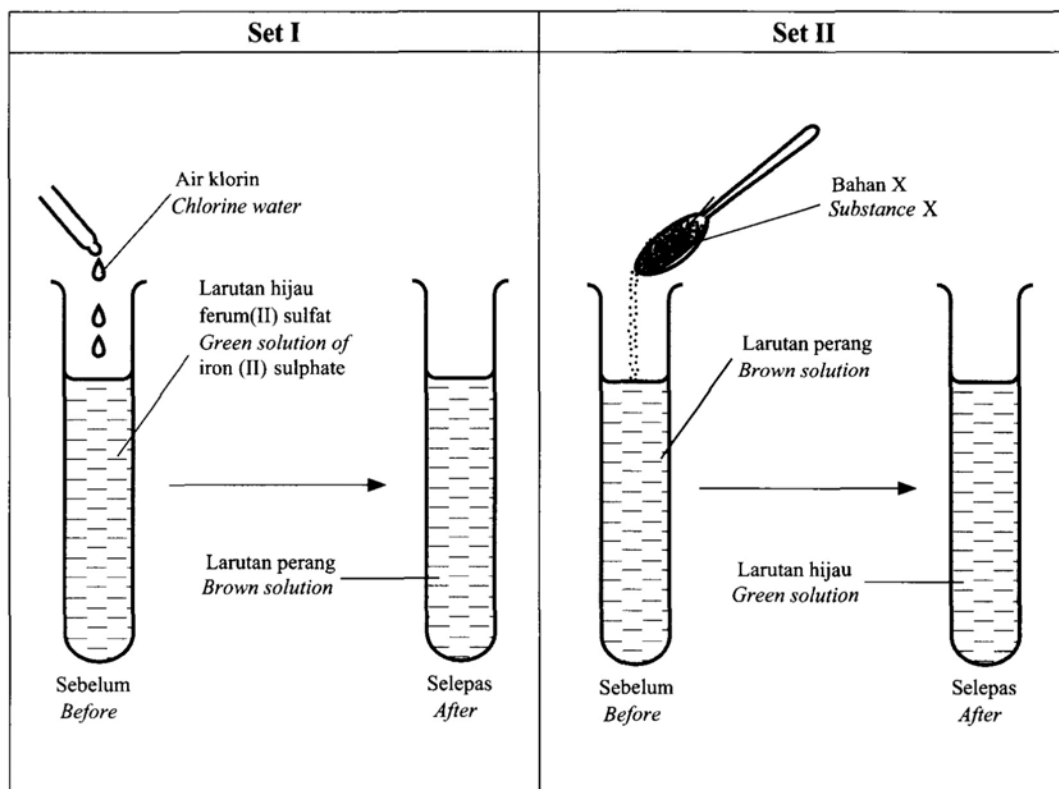
Based on Table 2, which fuel is better than petrol? Give **one** reason.

.....

[2 markah]
 [2 marks]

- 6 Rajah 4 menunjukkan dua tindak balas redoks bagi Set I and Set II. Larutan perang dari Set I digunakan untuk tindak balas dalam set II.

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



Rajah 4
Diagram 4

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

[1 markah]

[1 mark]

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

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

[1 markah]

[1 mark]

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

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

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

[2 markah]
[2 marks]

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

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

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

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

- 7 (a) Jadual 3 menunjukkan tiga jenis polimer dan kegunaannya dalam kehidupan seharian.

Table 3 shows three types of polymers and their uses in daily life.

Polimer <i>Polymer</i>	Kegunaan <i>Use</i>
Y	Beg plastik, plastik pembungkus <i>Plastic bag, plastic wrap</i>
Polipropena <i>Polypropene</i>	Karpet, alat permainan <i>Carpet, toy</i>
Poliisoprena <i>Polyisoprene</i>	Sarung tangan pembedahan, gelang getah <i>Surgical gloves, rubber band</i>

Jadual 3

Table 3

Berdasarkan Jadual 3,

Based on Table 3,

- (i) nyatakan maksud polimer.
state the meaning of polymer.

[1 markah]

[1 mark]

- (ii) kenal pasti polimer Y.
identify polymer Y.

[1 markah]

[1 mark]

- (iii) tunjukkan bagaimana polipropena dihasilkan daripada monomernya dalam tindak balas pempolimeran.

show how polypropene is produced from its monomer in polymerisation reaction.

[2 markah]

[2 marks]

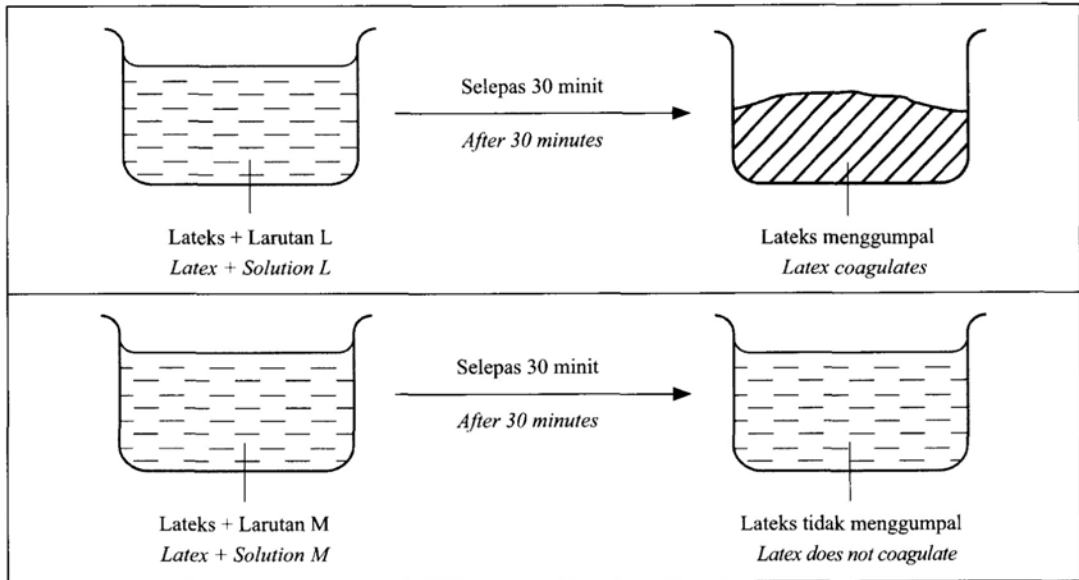
- (iv) pilih polimer yang dikelaskan sebagai elastomer.

choose the polymer that is classified as elastomer.

[1 markah]

[1 mark]

- (b) Rajah 5 menunjukkan pemerhatian apabila larutan L dan larutan M ditambah kepada lateks. Diagram 5 shows the observations when solution L and solution M are added to the latex.



Rajah 5
Diagram 5

Cadangkan larutan L dan larutan M. Terangkan mengapa terdapat perbezaan dalam pemerhatian bagi setiap bikar selepas 30 minit.
Suggest solution L and solution M. Explain why there is a difference in the observation for each beaker after 30 minutes.

.....

.....

.....

.....

[3 markah]
[3 marks]

- (c) Keperibagaian ciri yang terdapat pada polimer menyebabkan permintaan dan penggunaannya semakin meningkat. Sebagai contoh, penggunaan penyedut minuman plastik. Namun terdapat negeri tertentu yang tidak menggalakkan penggunaan penyedut minuman plastik. Wajarkan penggunaan penyedut minuman plastik dan berikan **satu** sebab.
The various properties found in polymer causes its demand and usage to increase. For example, the usage of plastic straws. However, there is certain state that does not encourage the usage of plastic straws. Justify the usage of plastic straws and give **one** reason.

.....

.....

[2 markah]
[2 marks]

- 8 (a) Jadual 4 menunjukkan maklumat bagi dua set eksperimen yang telah dijalankan untuk menyiasat faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas.

Table 4 shows the information of two sets of experiments that were conducted to investigate the factor that affects the rate of reaction.

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

Jadual 4
Table 4

Berdasarkan Jadual 4,

Based on Table 4,

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

[1 markah]
[1 mark]

- (ii) Berikut merupakan persamaan kimia bagi tindak balas dalam eksperimen tersebut.
The following is the chemical equation for the reaction in the experiment.



Hitung isi padu maksimum gas hidrogen yang terhasil dalam Set I pada keadaan bilik.

[1 mol sebarang gas menempati 24 dm³ pada keadaan bilik]

Calculate the maximum volume of hydrogen gas produced in Set I at room condition.

[1 mol of any gas occupies 24 dm³ at room conditions]

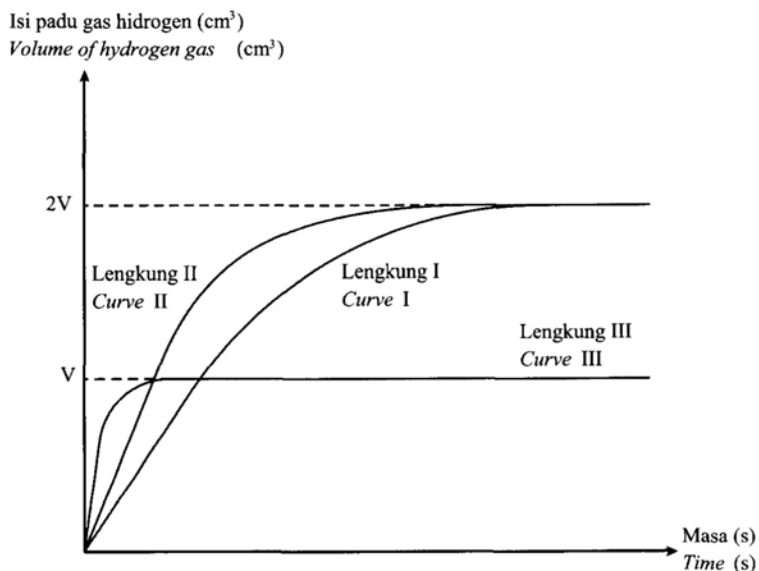
[3 markah]
[3 marks]

- (iii) Nyatakan pemerhatian apabila gas hidrogen diuji dengan menggunakan kayu uji bernyala.
State the observation when hydrogen gas is tested using lighted wooden splinter.

.....
[1 markah]

[1 mark]

- (b) Berdasarkan maklumat pada Jadual 4, keputusan eksperimen ditunjukkan dalam Rajah 6.1 melalui lengkung I dan lengkung II, manakala lengkung III diperoleh apabila eksperimen diulang.
Based on the information in Table 4, the results of the experiment are shown in Diagram 6.1 through curves I and II, whereas curve III is obtained when the experiment is repeated.



Rajah 6.1
Diagram 6.1

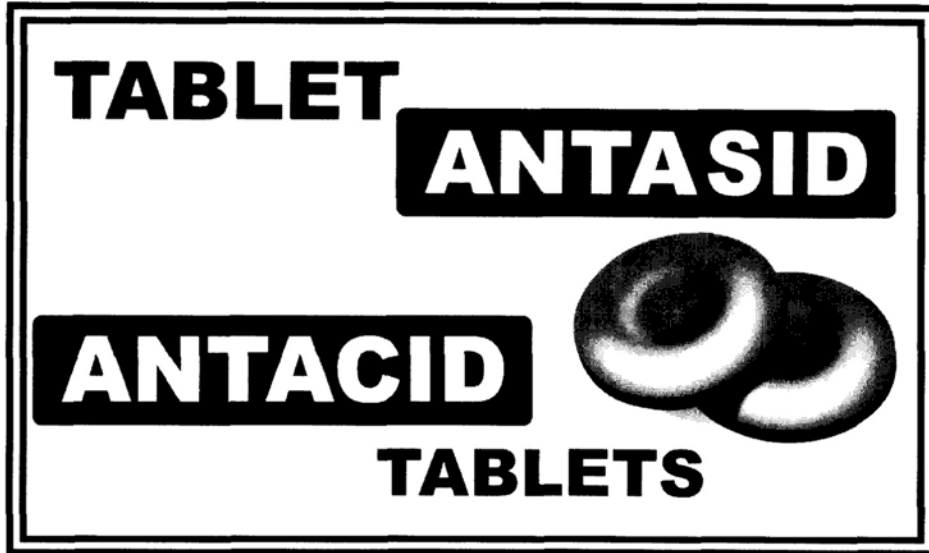
- Berdasarkan Rajah 6.1, terangkan bagaimana lengkung III diperoleh tanpa mengubah bahan tindak balas.
Based on Diagram 6.1, explain how curve III is obtained without changing the reactants.

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

[2 markah]

[2 marks]

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



Rajah 6.2
Diagram 6.2

Pada pendapat anda, adakah tablet antasid perlu ditelan atau dikunyah?
Wajarkan jawapan anda.
In your opinion, should antacid tablets be swallowed or chewed?
Justify your answer.

.....

.....

.....

[3 markah]
[3 marks]

Bahagian B

[20 markah]

Bahagian ini mengandungi dua soalan. Jawab satu soalan.

- 9 (a) Rajah 7.1 menunjukkan penggunaan beg udara dalam kereta yang mengembang secara automatik untuk melindungi pemandu ketika kemalangan.

Diagram 7.1 shows the usage of air bag in a car which is automatically inflated to protect the driver during accident.



Rajah 7.1
Diagram 7.1

Hentakan yang kuat semasa kemalangan menyebabkan natrium azida, NaN_3 dalam beg udara terurai serta merta kepada natrium dan gas nitrogen. Gas nitrogen ini menyebabkan beg udara itu mengembang. Nyatakan jenis zarah dalam gas nitrogen dan tulis persamaan kimia bagi penguraian natrium azida. Hitung jisim natrium azida yang diperlukan untuk menghasilkan 56.4 dm^3 gas nitrogen pada keadaan bilik untuk mengembungkan beg udara itu.

[Jisim atom relatif: $\text{N} = 14$, $\text{Na} = 23$; 1 mol sebarang gas menempati 24 dm^3 pada keadaan bilik]

[7 markah]

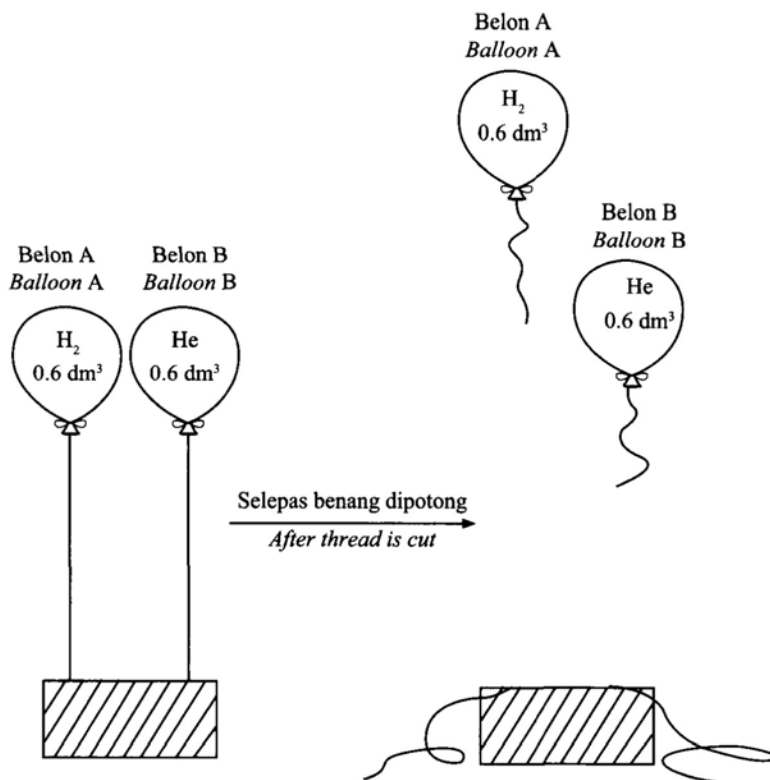
Strong impact during accident causes sodium azide, NaN_3 in the air bags decomposes immediately to sodium and nitrogen gas. This nitrogen gas causes the air bag to inflate. State the type of particles in nitrogen gas and write the chemical equation for the decomposition of sodium azide.

Calculate the mass of sodium azide required to produce 56.4 dm^3 of nitrogen gas at room conditions to inflate the air bag.

[Relative atomic mass: $\text{N} = 14$, $\text{Na} = 23$; 1 mol of any gas occupies 24 dm^3 at room conditions]

[7 markah]

- (b) Rajah 7.2 menunjukkan dua biji belon yang diisi dengan dua jenis gas yang berbeza pada keadaan bilik. Diagram 7.2 shows two balloons that are filled with two different types of gas at room conditions.



Rajah 7.2
Diagram 7.2

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

[Jisim atom relatif: H = 1, He = 4 ; 1 mol sebarang gas menempati 24 dm^3 pada keadaan bilik]

[5 markah]

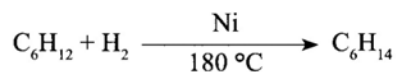
Explain why there is a difference in the observation for Balloon A and Balloon B after the thread is cut.

[Relative atomic mass: H = 1, He = 4 ; 1 mol of any gas occupies 24 dm^3 at room condition]

[5 marks]

- (c) Formula molekul bagi heksena ialah C_6H_{12} manakala formula molekul bagi heksana ialah C_6H_{14} . Persamaan kimia berikut mewakili tindak balas penghidrogenan heksena, C_6H_{12} untuk menghasilkan heksana, C_6H_{14} .

Molecular formula for hexene is C_6H_{12} while molecular formula for hexane is C_6H_{14} . The following chemical equation represents the hydrogenation reaction of hexene, C_6H_{12} to produce hexane, C_6H_{14} .



Apakah maksud formula molekul? Nyatakan **sat** maklumat kualitatif dan **sat** maklumat kuantitatif yang boleh diperoleh daripada persamaan kimia tersebut. Banding dan bezakan heksena dan heksana dari segi formula kimia.

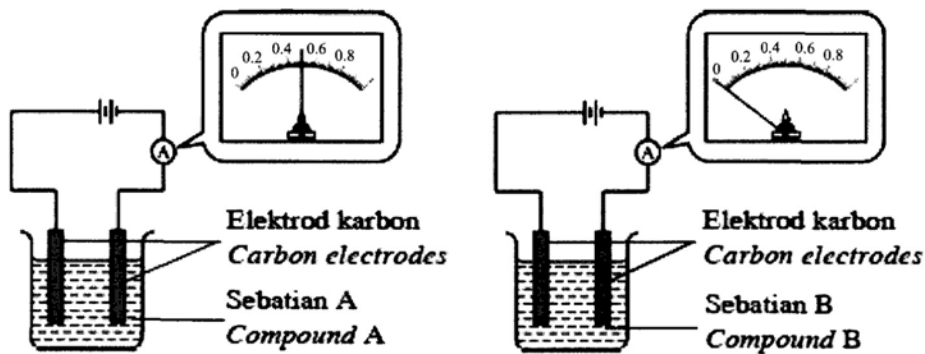
[8 markah]

*What is the meaning of molecular formula? State **one** qualitative and **one** quantitative information that can be obtained from the chemical equation. Compare and contrast the hexene and hexane in term of chemical formula.*

[8 marks]

- 10 (a) Rajah 8 menunjukkan susunan radas dan pemerhatian bagi kekonduksian elektrik sebatian A dan sebatian B.

Diagram 8 shows the apparatus set-up and observations for the electrical conductivity of compound A and compound B.



Rajah 8
Diagram 8

Jadual 5 menunjukkan maklumat bagi kedudukan unsur X, Y dan Z dalam Jadual Berkala Unsur.
Table 5 shows the information for the positions of elements X, Y and Z in the Periodic Table of Elements.

Unsur Element	X	Y	Z
Kedudukan Position			
Kala Period	2	3	3
Kumpulan Group	14	2	17

Jadual 5
Table 5

- (i) Berdasarkan Rajah 8 dan Jadual 5, pilih unsur yang boleh bertindak balas untuk membentuk sebatian A dan sebatian B. Kenal pasti jenis ikatan dalam sebatian A dan sebatian B. Terangkan pembentukan ikatan dalam sebatian B dan tulis formula sebatian B.

[10 markah]

Based on Diagram 8 and Table 5, choose the elements that can react to form compound A and compound B. Identify the types of bond in compound A and compound B. Explain the formation of bond in compound B and write the formula of compound B.

[10 marks]

- (ii) Unsur Y bertindak balas dengan 120 cm^3 gas oksigen untuk membentuk sebatian T. Tulis persamaan kimia bagi tindak balas itu dan hitung jisim sebatian T yang terbentuk.
[Jisim atom relatif: O = 16, Y = 24 ; 1 mol sebarang gas menempati 24 dm^3 pada keadaan bilik]

[6 markah]

Element Y reacts with 120 cm^3 of oxygen gas to form compound T. Write the chemical equation for the reaction and calculate the mass of compound T formed.

[Relative atomic mass: O = 16, Y = 24 ; 1 mol of any gas occupies 24 dm^3 at room conditions]

[6 marks]

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

The following information is about hydrogen bond and dative bond.

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

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

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

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

Berdasarkan pernyataan itu,

Based on the statement,

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

what is meant by hydrogen bond and dative bond?

- (ii) lukis dan label

draw and label

- ikatan hidrogen antara molekul air, H_2O
hydrogen bond between water molecule, H_2O
- struktur Lewis untuk menunjukkan ikatan datif dalam ion hidroksonium, H O^{+3} .
Lewis structure to show dative bond in hydroxonium ion, H O^{+3} .

[4 markah]

[4 marks]

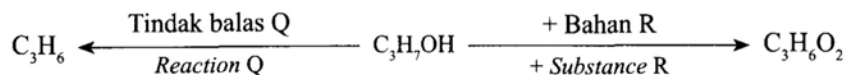
Bahagian C

[20 markah]

Soalan ini mesti dijawab.

- 11 (a) Rajah 9.1 menunjukkan dua jenis tindak balas bagi penukaran sebatian C_3H_7OH kepada dua sebatian organik yang berlainan.

Diagram 9.1 shows two types of reactions for the changes of compound C_3H_7OH to two different organic compounds.



Rajah 9.1
Diagram 9.1

Berdasarkan Rajah 9.1, nyatakan siri homolog bagi C_3H_7OH dan nyatakan nama bagi tindak balas Q dan bahan R. Tulis persamaan kimia bagi pembentukan sebatian $C_3H_6O_2$.

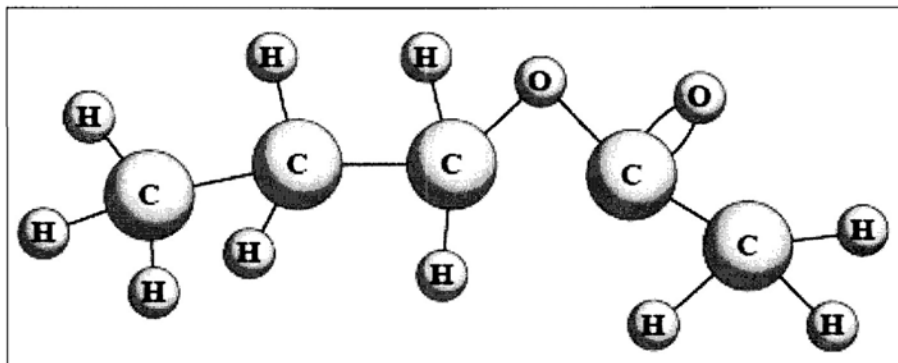
[5 markah]

Based on Diagram 9.1, state the homologous series of C_3H_7OH and state the name of reaction Q and substance R. Write a chemical equation for the formation of compound $C_3H_6O_2$.

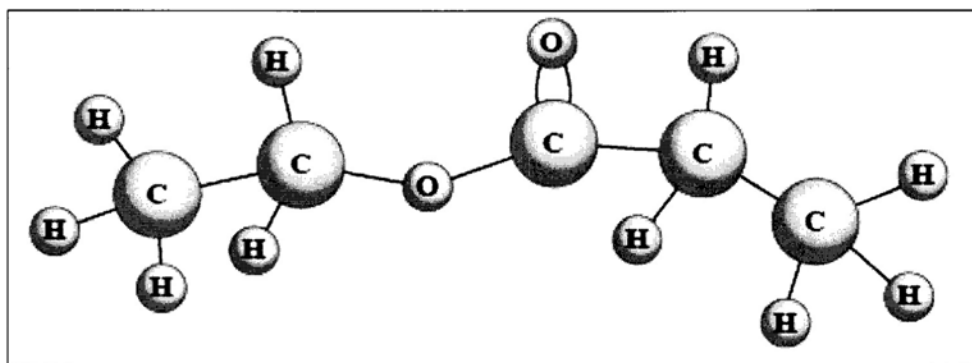
[5 marks]

- (b) Rajah 9.2 menunjukkan lukisan model molekul bagi sebatian organik I dan sebatian organik II daripada siri homolog yang sama.

Diagram 9.2 shows the drawing of molecular models for organic compounds I and II from the same homologous series.



Sebatian organik I
Organic compound I



Sebatian organik II
Organic compound II

Rajah 9.2
Diagram 9.2

Berdasarkan Rajah 9.2, kenal pasti kumpulan berfungsi bagi sebatian organik I dan sebatian organik II. Nyatakan nama bagi bahan tindak balas yang digunakan untuk menghasilkan sebatian organik I dan sebatian organik II.

[5 markah]

Based on Diagram 9.2, identify the functional group of the organic compounds I and II. State the names of the reactants that are used to produce organic compounds I and II.

[5 marks]

- (c) Jadual 6 menunjukkan dua kaedah dan persamaan berlainan untuk menghasilkan etanol.
Table 6 shows two different methods and equations to prepare ethanol.

Kaedah Method	Persamaan Equation
I	$\begin{array}{c} \text{Glukosa} \\ \text{Glucose} \end{array} \xrightarrow[\text{Yeast}]{\text{Yis}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CO}_2$
II	$\begin{array}{c} \text{Alkena X} \\ \text{Alkene X} \end{array} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow[300\text{ }^\circ\text{C, 60 atm}]{\text{H}_3\text{PO}_4} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Jadual 6
Table 6

- (i) Cadangkan alkena X dan lukis formula struktur bagi etanol. Pada pandangan anda, kaedah manakah yang lebih sesuai untuk menyediakan etanol dan berikan sebab bagi jawapan anda itu.

[4 markah]

Suggest alkene X and draw the structural formula of ethanol. In your opinion, which method is more suitable to prepare ethanol and give reasons for your answer.

[4 marks]

- (ii) Cadangkan **satu** bahan semula jadi selain daripada larutan glukosa yang dapat diproses sehingga menghasilkan etanol di dalam makmal.

Huraikan secara ringkas langkah penyediaan etanol tersebut.

[6 markah]

Suggest one natural substance other than glucose solution that can be processed to produce ethanol in the laboratory.

Describe briefly the steps of preparation of the ethanol.

[6 marks]

