

JAWAPAN SET 1
SOALAN ANALISIS SPM 2022

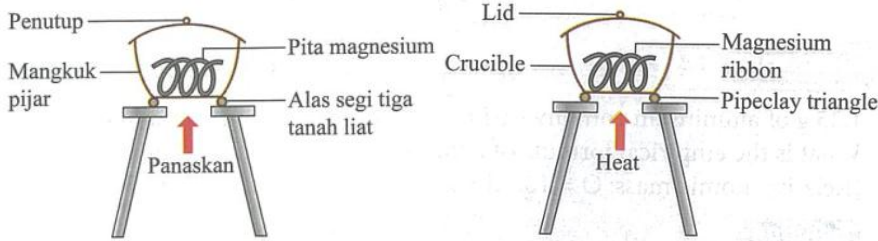
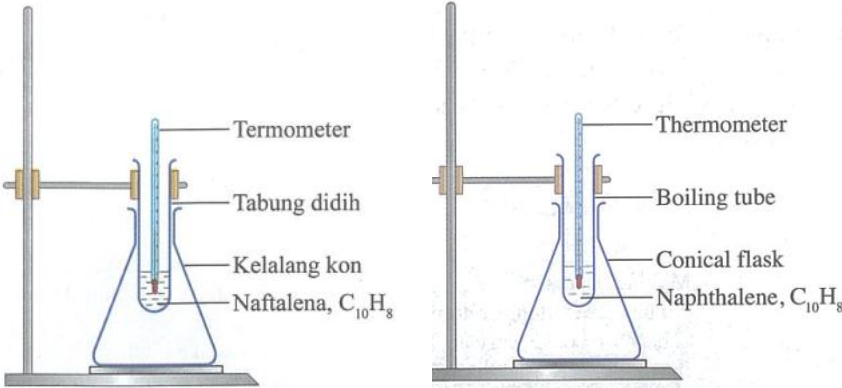
KERTAS 1

1	B	11	D	21	D	31	C
2	A	12	D	22	A	32	A
3	C	13	B	23	B	33	B
4	A	14	C	24	C	34	D
5	D	15	A	25	A	35	A
6	C	16	C	26	B	36	B
7	C	17	D	27	C	37	D
8	A	18	D	28	A	38	C
9	C	19	B	29	B	39	B
10	D	20	C	30	D	40	A

A = 10
B = 9
C = 11
D = 10

KERTAS 2

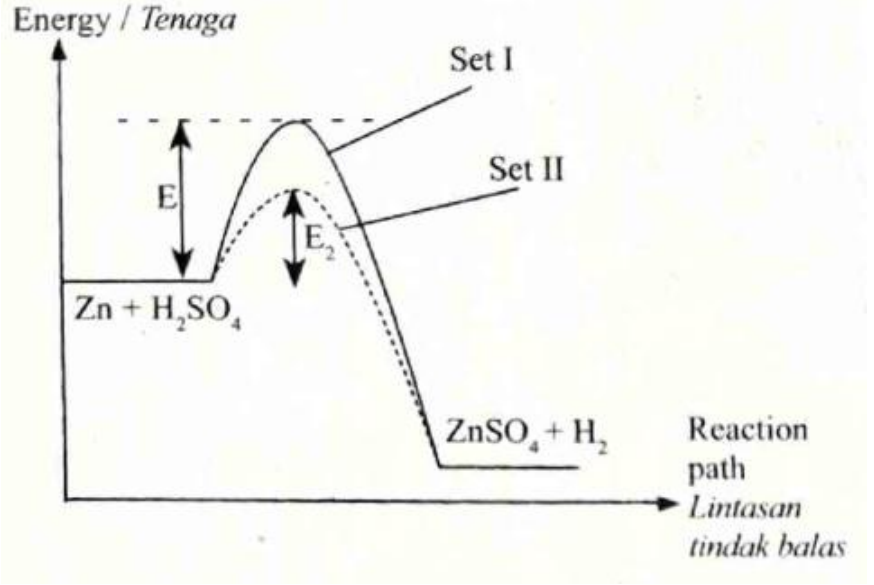
SOALAN	SKEMA	MARK
	BAHAGIAN A	
1(a)(i)	Ikatan datif merupakan sejenis ikatan kovalen yang mana pasangan elektron yang dikongsi berasal daripada satu atom sahaja. <i>Dative bond is a type of covalent bond where the electron pair that is shared comes from one atom only.</i>	1
(ii)	Ya, telah mencapai susunan elektron yang stabil <i>Yes, reached a stable electron arrangement</i>	1
(iii)	Di dalam ion hidroksonium, H_3O^+ , atom oksigen, O dan semua atom hidrogen, H masing-masing telah mencapai susunan elektron oktet dan duplet yang stabil <i>Io hydroxonium ion, H_3O^+, oxygen atom, O and all hydrogen atoms, H have achieved stable octet and duplet electron arrangements respectively</i>	1
(b)(i)	Konsep ikatan hidrogen <i>The concept of hydrogen bonds</i>	1
(ii)	Rambut yang basah akan melekat sesama sendiri <i>Hair sticks together when wet</i>	1
2(a)(i)	<ul style="list-style-type: none"> • Rasa lebih sedap <i>Taste better</i> • Makanan kekal segar lebih lama <i>Food stays fresh and lasts longer</i> • Kelihatan lebih menarik <i>Enhance appearance</i> 	1
(ii)	P : Gelatin / <i>Gelatine</i> Q : Cuka / <i>Vinegar</i>	1+1
(iii)	Bahan tambah makanan harus digunakan berdasarkan Akta Makanan <i>Food additives should be used according to the Food Act</i>	1
(b)	Melegakan batuk Menggunakan jus buahnya untuk melegakan batuk <i>Relieves coughs</i> <i>By using juice of the fruit to relieve coughs</i>	1

3(a)(i)	Pembakaran logam dalam gas oksigen <i>Combustion of metal in oxygen gas</i>	1
(ii)	Magnesium <i>Magnesium</i>	
(iii)		1+1
(b)(i)	Plumbum(II) iodida <i>Lead(II) iodide</i>	1
(ii)	Bahan tindak balas ialah plumbum(II) nitrat dan kalium iodida Hasil tindak balas ialah plumbum(II) iodida dan kalium nitrat <i>Reactants is lead(II) nitrate and potassium iodide</i> <i>Products is lead(II) iodide and potassium nitrate</i>	1
4(a)(i)	Perubahan keadaan jirim <i>Changes in the state of matter</i>	1
(ii)	Garam biasa <i>Common salt</i>	1
(iii)	Merendahkan takat beku ais kering <i>Decreases the freezing point of dry ice</i>	1
(b)(i)	 <p><i>Any two corrects : 1 mark</i></p>	1+1

(ii)	<p>suhu temperature ($^{\circ}\text{C}$)</p> <p>80</p> <p>takat beku / freezing point</p> <p>masa time (s)</p>	1+1
5(a)(i)	<p>Garam terlarutkan ialah garam yang larut di dalam air pada suhu bilik <i>Soluble salts are salts that dissolve in water at room temperature</i></p>	1
(ii)	MgSO ₄ / Na ₂ SO ₄ / MgCl ₂	1
(iii)	<p>Anion : SO₄²⁻</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. tuang 2 cm³ larutan magnesium sulfat ke dalam tabung uji. <i>pour 2 cm³ of magnesium sulphate into a test tube.</i> 2. titiskan 2 cm³ asid nitrik cair. <i>drop 2 cm³ of dilute nitric acid.</i> 3. tambah 2 cm³ larutan barium klorida. <i>add 2 cm³ of barium chloride solution.</i> 4. mendakan putih terbentuk. <i>write precipitate is formed.</i> 5. ion SO₄²⁻ hadir. <i>SO₄²⁻ ion is present.</i> 	1+1+1
(b)(i)	<p>Tidak larut dalam air <i>Insoluble in water</i></p>	1
(ii)	<p>0.5 mol CaCO₃ : 0.5 mol CO₂ Isi padu CO₂ = 0.5 x 24 = 12 dm³</p>	1 1
6(a)(i)	<p>Kromium, nikel, karbon <i>Chromium, nickel, carbon</i></p>	1+1+1
(ii)	<p>Keluli nirkarat adalah lebih keras daripada logam tulennya <i>Stainless steel is harder than its pure metal</i></p>	1
(b)(i)	<p>Duralumin <i>Duralumin</i></p>	1
(ii)	<p>Aluminium <i>Aluminium</i></p>	1
(iii)	<ul style="list-style-type: none"> • ketumpatan rendah <i>low density</i> • tidak berkarat <i>does not rust</i> 	1 1
(c)	<p>Aloi merupakan campuran dua atau lebih unsur yang mana unsur yang utama ialah logam. <i>An alloy is a mixture of two or more elements where the main element is a metal.</i></p>	1

7(a)(i)	Meter pH <i>pH meter</i>	1
(ii)	Ion hidrogen <i>Hydrogen ion</i>	1
(iii)	Kepekatan ion hidrogen yang rendah <i>Low concentration of hydrogen ions</i>	1
(iv)	pH = - log[H ⁺] 6 = -log [H ⁺] Log [H ⁺] = -6 [H ⁺] = 1 x 10 ⁻⁶ = 0.000001 mol dm ⁻³	1 1
(v)	Larutkan serbuk penaik ke dalam air <i>Dissolve baking soda powder into the water</i>	1
(b)	1. Tuang asid sulfurik 0.2 mol dm ⁻³ ke dalam buret dan apitkan dengan kaki retort <i>Pour sulphuric acid 0.2 mol dm⁻³ into a burette and squeeze with a retort stand</i> 2. Sediakan 25 cm ³ larutan kalium hidroksida di dalam kelalang kon <i>Prepare 25 cm³ of potassium hydroxide solution in a conical flask</i> 3. Masukkan penunjuk fenolftalein ke dalam larutan kalium hidroksida dan letakkan di bawah buret <i>Put the phenolphthalein indicator into the potassium hydroxide solution and place under the burette</i> 4. Titiskan asid sedikit demi sedikit ke dalam larutan kalium hidroksida sehingga perubahan warna larutan <i>Drop acid little by little into the potassium hydroxide solution until the solution changes colour</i>	1 1 1 1
8(a)(i)	Haba peneutralan ialah haba yang dibebaskan apabila 1 mol air terbentuk daripada tindak balas antara asid etanoik dengan natrium hidroksida. <i>Heat of neutralisation is the heat released when 1 mole of water formed from the reaction of acid ethanoic and sodium hydroxide.</i>	1
(ii)	CH ₃ COOH + NaOH → CH ₃ COONa + H ₂ O	1
(iii)	Bilangan mol CH ₃ COOH / <i>Number of mole CH₃COOH</i> = 50(0.1)/1000 = 0.005 mol 0.005 mol CH ₃ COOH : 0.005 mol H ₂ O $-53.7 \text{ mol dm}^{-3} = - \frac{\text{kJ}}{0.005 \text{ mol}}$ = 268.5 J	1 1 1

(iv)	Campuran bahan tindak balas dikacau untuk memastikan haba tersebar dengan sekata <i>Reacting mixture is stirred to ensure heat is distributed evenly</i>	1 1
(b)(i)	Tindak balas endotermik <i>Endothermic reactions</i>	1
(ii)	ΔH adalah positif kerana jumlah tenaga bagi bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas <i>ΔH is positive because the total energy content of reactions is lower than products</i>	1+1
	Sebanyak 21 kJ haba yang diserap apabila 1 mol mendakan magnesium karbonat terbentuk daripada larutan natrium karbonat dan magnesium nitrat <i>A total of 21 kJ of heat absorb when 1 mole of magnesium carbonate precipitate is formed from sodium carbonate and magnesium nitrate solutions</i>	1+1
	Jumlah haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas kurang daripada haba yang diserap semasa pembentukan ikatan dalam bahan tindak balas <i>The amount of heat released during the formation of bonds in products is less than the heat absorbed during the breaking of bonds in reactions</i>	1+1 Max: 2
BAHAGIAN B		
9(a)(i)	<i>Rujuk jawapan pada kertas graf</i>	1+1+1
(ii)	masa yang diambil untuk tanda 'X' tidak kelihatan jika eksperimen diulang pada kepekatan 0.1 mol dm^{-3} <i>the time taken for mark 'X' to disappear from sight of the experiment is repeated at the concentration of 0.1 mol dm^{-3}.</i> $= \pm 48 \text{ s}$	1
	kadar tindak balas pada 70 s <i>rate of reaction at 70 s</i> $= 0.00094 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$	1
	Alasan: kadar tindak balas pada 70 s ialah $0.00094 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$, hal ini menunjukkan kepekatan larutan natrium tiosulfat semakin berkurangan dengan masa dan kecerunan graf semakin berkurangan dengan masa. <i>Reason :</i> <i>rate of reaction at 70 s is $0.00094 \text{ mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$, this shows that the concentration of sodium thiosulfate solution decreases with time and the gradient of the graph decreases with time.</i>	1

<p>(b)</p>	<p>Teknik II / <i>Technique II</i></p> <p>Ubi kentang dipotong secara nipis akan masak dengan lebih cepat kerana mempunyai jumlah luas permukaan besar yang terdedah kepada udara ubi kentang dipotong secara nipis menyerap lebih banyak haba.</p> <p><i>Potatoes are cut thinly will cook faster because have large total surface area exposed to the air. Potatoes are cut thinly absorb more heat.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<p>(c)</p>	<p>Salin profil tenaga dalam Rajah 9.3</p> <p><i>Copy the energy profile in Diagram 9.3</i></p>  <p>Set II mempunyai lengkung lebih rendah daripada Set I. Set II merendahkan tenaga pengaktifan dan menyediakan laluan alternatif untuk bertindak balas dengan cepat. Hal ini kerana larutan kuprum(II) sulfat bertindak sebagai mangkin yang menyediakan laluan tindak balas alternatif dengan tenaga pengaktifan lebih rendah. Frekuensi perlanggaran antara ion-ion kuprum(II) sulfat tidak berubah tetapi lebih banyak ion-ion berlanggar mampu mencapai tenaga pengaktifan yang lebih rendah. Frekuensi perlanggaran berkesan juga semakin tinggi. Dengan itu, kadar tindak balas semakin tinggi.</p> <p><i>Set II has a lower curve than Set I. Set II lowers the activation energy and provides an alternative pathway to react quickly. This is because copper(II) sulphate solution acts as a catalyst which provide an alternative reaction pathway with a lower activation energy. Frequency of collisions between copper(II) sulphate ions do not change but more colliding ions are able to achieve lower activation energy. The frequency of effective collisions is also higher. Therefore the rate of reaction is higher.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

(b)	<p>Bahan R / <i>Substance R</i> Leburan plumbum(II) bromida</p> <ul style="list-style-type: none"> ion dapat bergerak secara bebas kerana daya tarikan elektrostatik telah diatasi. Oleh itu, leburan atau larutan akueus sebatian ion boleh mengkonduksikan elektrik <p><i>Molten lead(II) bromide</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>ions can move freely because electrostatic attraction forces have been overcome. Molten or aqueous solution of ionic compound can conduct electricity</i> <p>Bahan L / <i>Substance L</i> Pepejal plumbum(II) bromida</p> <ul style="list-style-type: none"> ion tidak dapat bergerak secara bebas kerana telah diikat dengan daya tarikan elektrostatik yang kuat. Oleh itu, pepejal sebatian ion tidak dapat mengkonduksikan elektrik. <p><i>Solid lead(II) bromide</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>ions cannot move freely because they are tied by strong electrostatic attraction forces. Therefore, solid ionic compound cannot conduct electricity.</i> <p>Bahan R <i>Substance R</i></p>	<p>1 1 1 1 1 Max: 4</p>												
(c)	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="355 1077 802 1151">Rajah 10(a) <i>Diagram 10(a)</i></th> <th data-bbox="802 1077 1249 1151">Rajah 10(b) <i>Diagram 10(b)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="355 1151 802 1189">$\text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{H}^+, \text{OH}^-$</td> <td data-bbox="802 1151 1249 1189">$\text{Na}^+, \text{Cl}^-, \text{H}^+, \text{OH}^-$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 1189 802 1339">Gelembung gas tidak berwarna terbentuk <i>Colourless gas bubbles are formed</i></td> <td data-bbox="802 1189 1249 1339">Gelembung gas tidak berwarna terbentuk <i>Colourless gas bubbles are formed</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 1339 802 1489">OH^- lebih rendah daripada SO_4^{2-} dalam SE <i>OH^- is lower than SO_4^{2-} in the ECS</i></td> <td data-bbox="802 1339 1249 1489">Magnesium adalah lebih elektroposif daripada kuprum <i>Magnesium is more electropositive than copper</i></td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 1489 802 1527">$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$</td> <td data-bbox="802 1489 1249 1527">$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 1527 802 1677">Tenaga elektrik menjadi tenaga kimia <i>Electrical energy changes into chemical energy</i></td> <td data-bbox="802 1527 1249 1677">Tenaga kimia menjadi tenaga elektrik <i>Chemical energy changes into electrical energy</i></td> </tr> </tbody> </table>	Rajah 10(a) <i>Diagram 10(a)</i>	Rajah 10(b) <i>Diagram 10(b)</i>	$\text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{H}^+, \text{OH}^-$	$\text{Na}^+, \text{Cl}^-, \text{H}^+, \text{OH}^-$	Gelembung gas tidak berwarna terbentuk <i>Colourless gas bubbles are formed</i>	Gelembung gas tidak berwarna terbentuk <i>Colourless gas bubbles are formed</i>	OH^- lebih rendah daripada SO_4^{2-} dalam SE <i>OH^- is lower than SO_4^{2-} in the ECS</i>	Magnesium adalah lebih elektroposif daripada kuprum <i>Magnesium is more electropositive than copper</i>	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	Tenaga elektrik menjadi tenaga kimia <i>Electrical energy changes into chemical energy</i>	Tenaga kimia menjadi tenaga elektrik <i>Chemical energy changes into electrical energy</i>	<p>1+1 1+1 1+1 1+1 1+1</p>
Rajah 10(a) <i>Diagram 10(a)</i>	Rajah 10(b) <i>Diagram 10(b)</i>													
$\text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{H}^+, \text{OH}^-$	$\text{Na}^+, \text{Cl}^-, \text{H}^+, \text{OH}^-$													
Gelembung gas tidak berwarna terbentuk <i>Colourless gas bubbles are formed</i>	Gelembung gas tidak berwarna terbentuk <i>Colourless gas bubbles are formed</i>													
OH^- lebih rendah daripada SO_4^{2-} dalam SE <i>OH^- is lower than SO_4^{2-} in the ECS</i>	Magnesium adalah lebih elektroposif daripada kuprum <i>Magnesium is more electropositive than copper</i>													
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$													
Tenaga elektrik menjadi tenaga kimia <i>Electrical energy changes into chemical energy</i>	Tenaga kimia menjadi tenaga elektrik <i>Chemical energy changes into electrical energy</i>													

	BAHAGIAN C	
11(a)	<ul style="list-style-type: none"> • bahan api dapur gas mengandungi peratusan karbon yang lebih tinggi <i>gas stove fuels contain a higher percentage of carbon</i> • bahan api dapur gas mengandungi peratusan hidrogen yang lebih tinggi <i>gas stove fuels contain a higher percentage of hydrogen</i> • mempunyai nilai bahan api yang lebih tinggi dan membekalkan lebih tenaga <i>has a higher fuel value and supplies more energy</i> • oleh itu, dapur gas dapat memasak dengan lebih singkat kerana mempunyai nilai bahan api tinggi berbanding kayu api <i>therefore, gas stoves can cook shorter because it has high fuel value compared to wood</i> 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
(b)	<p>Alkohol X : Metanol <i>Alcohol X : Methanol</i></p> <p>Alkohol Y : Etanol <i>Alcohol Y : Ethanol</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • bilangan atom karbon per molekul etanol lebih besar <i>the number of carbon atoms per molecule of ethanol is greater</i> • bilangan atom hidrogen per molekul etanol lebih besar <i>the number of hydrogen atoms per molecule of ethanol is greater</i> • bilangan mol karbon dioksida dan air yang terhasil oleh etanol lebih banyak, menyebabkan lebih banyak tenaga haba dibebaskan <i>the number of moles of carbon dioxide and water produced by ethanol are greater, causes more heat to be released</i> • semakin banyak bilangan atom karbon per molekul alkohol, semakin besar haba pembakaran <i>the more the number of carbon atoms per molecule of alcohol, the greater the heat of combustion</i> 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
(c)	<p>Prosedur / <i>Procedures</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. sukat 100 cm³ air menggunakan penyukat silinder <i>100 cm³ of water is measured using a measuring cylinder</i> 2. Tuang ke dalam sebuah bekas kuprum <i>Pour into a copper container</i> 3. Rekod suhu awal air <i>The initial temperature of the water is measured and recorded</i> 4. Lambu spirit mengandungi etanol diukur dan direkodkan <i>A spirit lamp containing ethanol is weighed and recorded</i> 5. lampu spirit dinyalakan <i>The wick of the spirit lamp is lighted</i> 6. Apabila suhu air meningkat 30 °C, nyalaan dimatikan <i>When temperature of water increase 30°C, the flame is put off</i> 7. Suhu tertinggi direkodkan <i>The highest temperature is recorded</i> 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

	<p>8. Lampu spirit ditimbang sekali lagi <i>The spirit lamp is weighed again</i></p> <p>9. Ulang langkah 1 hingga 8 dengan menggantikan ethanol kepada metanol. <i>Repeat step 1 to 7 using metanol to replace ethanol</i></p> <p><i>Result :</i> <i>Initial temperature of water = T₁ °C</i> <i>Highest temperature of water = T₂ °C</i> <i>Rise in temperature = T₂ - T₁ = T °C</i></p> <p>Mass of lamp + ethanol before combustion = m₁ g Mass of lamp + ethanol after combustion = m₂ g Mass of ethanol burnt = (m₁ - m₂) g</p> <p><i>Calculation :</i> <i>Number of mole of ethanol burnt</i> = mass / JAR</p> <p><i>Heat of combustion</i> = - kJ/ mole</p> <p><i>Kesimpulan / Conclusion :</i> Etanol mempunyai nilai haba pembakaran lebih besar daripada metanol. <i>Ethanol is more the heat of combustion than metanol.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>Max: 10</p>
--	---	---

PERATURAN PEMARKAHAN BERAKHIR
END OF MARKING SCHEME

JAWAPAN SET 2
SOALAN ANALISIS SPM 2022

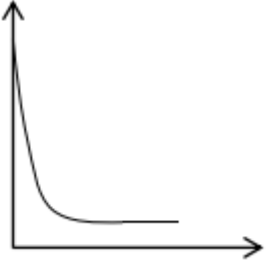
KERTAS 1

1	A	11	C	21	B	31	A
2	D	12	B	22	A	32	C
3	C	13	D	23	C	33	A
4	A	14	A	24	B	34	B
5	A	15	C	25	D	35	D
6	C	16	A	26	B	36	C
7	B	17	C	27	C	37	A
8	D	18	D	28	A	38	B
9	B	19	C	29	B	39	C
10	D	20	C	30	D	40	A

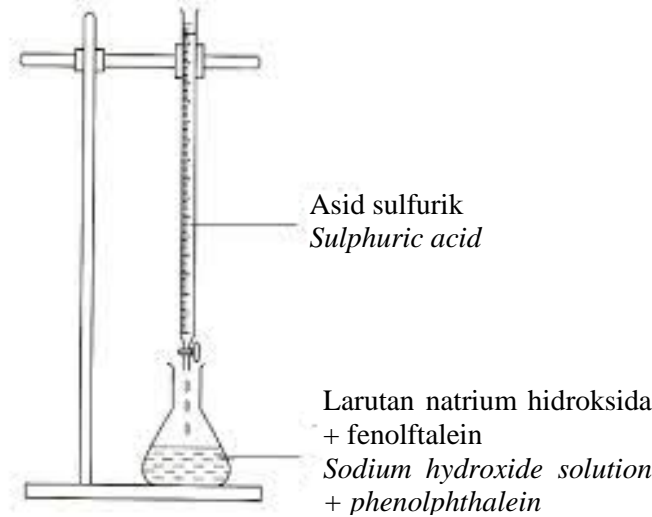
A = 11
B = 9
C = 12
D = 8

KERTAS 2

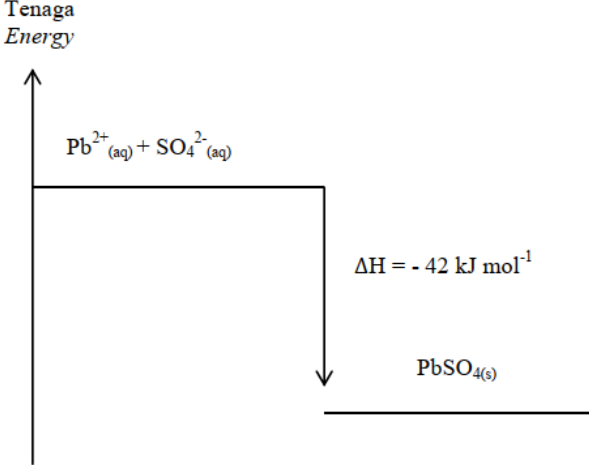
SOALAN	SKEMA	MARK
	BAHAGIAN A	
1(a)	Perlindungan Logam Korban <i>Sacrificial Protection</i>	1
(b)(i)	Magnesium, Mg <i>Magnesium, Mg</i>	1
(ii)	Kerana magnesium lebih elektropositif daripada ferum <i>Because magnesium is more electropositive than iron</i>	
(c)	Logam korban digunakan untuk perlindungan kakisan tiang jambatan <i>Sacrificial protection is used for corrosion protection for bridge pillars</i>	1
(d)	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	1
2(a)	Untuk mengkondensasikan wap etanol kepada cecair etanol <i>To condense ethanol vapour to liquid ethanol</i>	1
(b)(i)	Tindak balas pengoksidaan etanol <i>The oxidation of alcohol reaction</i>	1
(ii)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2[\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$	1
(c)	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$ Bilangan mol Mg $4.8/24$ $= 0.2 \text{ mol}$ $0.2 \text{ mol Mg} : 0.2 \text{ mol H}_2$ Isi padu gas hidrogen 0.2×24 $= 4.8 \text{ dm}^3$	1+1

3(a)(i)	Kumpulan 17 <i>Group 17</i>	1
(ii)	Klorin lebih elektronegatif daripada bromin tetapi iodin kurang elektronegatif daripada bromin <i>Chlorine is more electronegative than bromine but iodine is less electronegative than bromine</i>	1
(iii)	$2\text{NaI} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{I}_2$	1
(iv)	Iodin, bromin, klorin <i>Iodine, bromine, chlorine</i>	1
(b)	Neon / <i>Neon</i> <ul style="list-style-type: none"> • lengai secara kimia <i>chemically inert</i> • tidak bertindak balas dengan filamen tungsten yang panas <i>does not react with hot tungsten filaments</i> • tidak mudah terbakar <i>not flammable</i> • memberi pencahayaan yang sangat terang <i>provides very bright lighting</i> 	1 1 1 1 1 Max: 2
4(a)	Saiz bahan // kepekatan // suhu // mangkin <i>Size of reactant // concentration // temperature // catalyst</i>	1
(b)(i)	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	1+1
(ii)	jisim zink (g) <i>mass of zinc (g)</i>  masa (s) <i>time (s)</i>	1+1
(c)	Kepekatan ion hidrogen dalam Eksperimen II lebih tinggi <i>Concentration of hydrogen ions in Experiment II is higher</i>	1
(d)	Tingkatkan suhu larutan (asid) <i>Increase the temperature of solution (acid)</i>	1
5(a)(i)	Asid etanoik : CH_3COOH <i>Ethanoic acid : CH_3COOH</i> Asid hipoklorus : HOCl <i>Hypochlorous acid : HOCl</i>	1 1
(ii)	Butana <i>Butane</i>	1

(iii)	Argon mempunyai susunan elektron oktet yang sangat stabil <i>Argon has an octet arrangement which is very stable</i>	1												
(b)	Nyalaan biru / <i>Blue flame</i> Air kapur keruh / <i>Limewater is cloudy</i>	1 1												
(c)	$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HOCl}$ Kertas litmus biru bertukar merah dan kemudian putih <i>Blue litmus paper turns red and then white</i>	1 1												
6(a)(i)	Karbon <i>Carbon</i>	1												
(ii)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Unsur <i>Element</i></th> <th>Formula <i>Formula</i></th> <th>Jisim atom relatif <i>Relative atomic mass</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>T</td> <td>C</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Oksigen <i>Oxygen</i></td> <td>O</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Kalsium <i>Calcium</i></td> <td>Ca</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	Unsur <i>Element</i>	Formula <i>Formula</i>	Jisim atom relatif <i>Relative atomic mass</i>	T	C	12	Oksigen <i>Oxygen</i>	O	16	Kalsium <i>Calcium</i>	Ca	40	1 1 1
Unsur <i>Element</i>	Formula <i>Formula</i>	Jisim atom relatif <i>Relative atomic mass</i>												
T	C	12												
Oksigen <i>Oxygen</i>	O	16												
Kalsium <i>Calcium</i>	Ca	40												
(iii)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>cangkerang hidup <i>living shells</i></th> <th>cangkerang mati <i>dead shells</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$8.9 \times 20 = 178$</td> <td>$8.9 \times 5 = 44.5$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> 1 : 4 4 cangkerang hidup : 1 cangkerang mati 4 <i>living shell</i> : 1 <i>dead shells</i>	cangkerang hidup <i>living shells</i>	cangkerang mati <i>dead shells</i>	$8.9 \times 20 = 178$	$8.9 \times 5 = 44.5$	4	1	1 1						
cangkerang hidup <i>living shells</i>	cangkerang mati <i>dead shells</i>													
$8.9 \times 20 = 178$	$8.9 \times 5 = 44.5$													
4	1													
(b)	$4\text{X} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{X}_2\text{O}_3$ Bil. mol X = $1.08 / 27$ = 0.04 mol 4 mol X : 3 mol O 0.04 mol X : 0.03 mol O Jisim = 0.03 (16(2)) y = 0.96 g	1 1 1												

7(a)(i)	Alkali ialah bes yang larut di dalam air <i>Alkali is a base that is soluble in water</i>	1
(ii)	Alkali kuat : larutan R / <i>solution R</i> <i>Strong alkali</i>	1
	Asid lemah : larutan Q / <i>solution Q</i> <i>Weak acid</i>	1
(b)(i)	Peneutralan <i>Neutralisation</i>	1
(ii)	Natrium sulfat / Kalium sulfat <i>Sodium sulphate / Potassium sulphate</i>	1
(iii)	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ or $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	1+1
(c)		1+1+1
8(a)(i)	Aloi gangsa ialah aloi yang merupakan campuran stanum dan kuprum yang mana unsur yang utamanya ialah kuprum tulen. <i>Bronze alloy is an alloy that is a mixture of stanum and copper whose main element is pure copper.</i>	1
(ii)	Stanum dan kuprum <i>Tin and copper</i>	1
(iii)	Gangsa terbentuk apabila atom-atom asing dicampurkan bersama-sama logam tulen. Atom-atom stanum mempunyai saiz yang berlainan daripada logam kuprum tulen. Oleh itu, susunan teratur atom logam kuprum tulen akan terganggu. Hal ini menyebabkan lapisan atom di dalam aloi gangsa sukar menggelongsor di atas satu sama lain apabila dikenakan daya. <i>Bronze is formed when foreign atoms are mixed with the pure metal. These tin atoms are different in size compared to the atoms in the pure copper metal. Hence, the orderly arrangement of atoms in a pure copper metal is disrupted. This makes it difficult for the layers of atoms in an alloy to slide over each other when force is applied.</i>	1 1 1

(iv)	Pingat / Piala <i>Medals / Trophies</i>	1				
(b)	Jisim aspirin = 7 g x 15 % = 1.05 g	1				
	Jisim molekul = 9(12 + 8(1) + 4(16)) = 180	1 1				
	Bilangan mol aspirin = 1.05 / 180 = 0.0058 g	1				
BAHAGIAN B						
9(a)	Gasolin : $2C_8H_{18} + 25O_2 \rightarrow 16CO_2 + 18H_2O$ <i>Gasoline</i>	1+1				
	Diesel : $2C_{12}H_{23} + 71/2O_2 \rightarrow 24CO_2 + 23H_2O$ <i>Diesel</i>	1+1				
	Peratusan karbon per molekul <i>Percentage of carbon per molecule</i>					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>C_8H_{18}</th> <th>$C_{12}H_{23}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\frac{8(12)}{114} \times 100$ = 84.21 %</td> <td>$\frac{12(12)}{167} \times 100$ = 86.23 %</td> </tr> </tbody> </table>	C_8H_{18}	$C_{12}H_{23}$	$\frac{8(12)}{114} \times 100$ = 84.21 %	$\frac{12(12)}{167} \times 100$ = 86.23 %	
C_8H_{18}	$C_{12}H_{23}$					
$\frac{8(12)}{114} \times 100$ = 84.21 %	$\frac{12(12)}{167} \times 100$ = 86.23 %					
	Diesel merupakan bahan api yang mempunyai nilai bahan api yang lebih tinggi kerana peratusan karbon per molekul lebih tinggi. <i>Diesel is a fuel that has a higher fuel value because of the higher percentage of carbon per molecule.</i>	1+1				
(b)	Tindak balas eksotermik ialah tindak balas yang membebaskan haba ke persekitaran. Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas. <i>Exothermic reaction is a reaction that releases heat to the surrounding. Energy content of reactants is higher than that of products.</i>	1+1 1+1				
(c)	Jenis tindak balas <i>Type of reaction</i> Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i>	1				
	Bilangan mol $Pb(NO_3)_2$ $50(0.1)/1000$ = 0.005 mol	1				
	Bilangan mol Na_2SO_4 $50(0.1)/1000$ = 0.005 mol	1				
	Perubahan haba dalam tindak balas itu <i>The heat change in the reaction</i> = (100)(4.2)(0.5) = 210 J	1				

	<p>Haba pemendakan bagi plumbum(II) sulfat <i>The heat of precipitation of lead(II) sulphate</i> $= - \frac{0.21 \text{ kJ}}{0.005 \text{ mol}}$ $= 42 \text{ kJ mol}^{-1}$</p> <p>Lukis rajah aras tenaga bagi tindak balas itu <i>Draw the energy level diagram for the reaction</i></p>  <p>Persamaan ion yang terlibat <i>Ionic equation involved</i></p> $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4$	<p>1+1</p> <p>1+1+1</p> <p>1</p>
<p>10(a)</p>	<p>Polimer P Polimer termoplastik ialah polimer yang dapat diacu berulang kali selepas dipanaskan dan boleh dikitar semula. <i>Thermoplastic polymers are polymers that can be repeatedly remoulded upon heating and can be recycled.</i></p> <p>Polimer Q Polimer termoset tidak dapat diacu semula selepas dipanaskan. <i>Thermosetting polymers cannot be remoulded after heating.</i></p> <p>Polimer R Polimer elastomer dapat diregang dan kembali kepada bentuk asal selepas dilepaskan. <i>Elastomer polymers can be stretched and can return to their original shape when released.</i></p>	<p>1+1</p> <p>1+1</p> <p>1+1</p>

(b)	<p>Botol plastik tidak mudah terbiodegradasi. Plastik-plastik mencemarkan tali air. Gas-gas toksik dihasilkan jika terbakar. Plastik-plastik digunakan untuk membuat pasu hiasan. Hal ini dapat diguna semula. Contoh, bot plastik</p> <p><i>Plastic bottles are not easily biodegradable. Plastics contaminate water lines. Toxic gases are produced if burned. Plastics are used to make decorative vases. It can be reused. For example, plastic boats</i></p>	<p>1+1 1+1</p>
(c)	<p>Seiring dengan perkembangan bidang sains dan Teknologi Hijau, pelbagai cara telah diperkenalkan untuk memastikan penggunaan polimer dengan lebih lestari. Kitar semula merupakan cara termudah bagi pengguna untuk memastikan polimer sintetik tidak berakhir di tapak pelupusan sampah. Pengenalan polimer terdegradasi atau boleh urai terutama bagi barangan plastik membolehkan pencemaran dapat dikurangkan. Bahan tambah dimasukkan untuk membolehkan barangan plastik terurai secara semula jadi oleh bakteria (biodegradasi) atau terurai dengan cahaya (fotodegradasi). Barangan plastik akan terurai dengan lebih cepat dan dapat mengurangkan masalah lambakan barangan plastik di tapak pelupusan sampah di samping lebih selamat kepada haiwan liar.</p> <p><i>In line with the advancement of science and Green Technology, various methods have been introduced to ensure more sustainable use of polymers. Recycling is the easiest way for consumers to ensure that synthetic polymers do not end up in landfills. The introduction of degradable polymers, particularly for plastic products, enables pollution to be reduced. Additives are added to enable plastics to decompose naturally by bacteria (biodegradable) or decompose by light (photodegradable). Plastic products will decompose faster and this will reduce the plastic dumping issue in landfills that will essentially be safer for the wildlife.</i></p>	<p>1+1 1+1 1+1 1+1 1+1</p>

BAHAGIAN C		
11(a)(i)	<p>Elektron dinyahsetempatkan adalah elektron yang bebas bergerak dan tidak dimiliki oleh mana-mana atom atau ion.</p> <p>Lautan elektron terbentuk apabila tumpang tindih (overlap) petala valens atom-atom logam yang mengakibatkan elektron dapat dinyahsetempatkan.</p> <p><i>Delocalised electron is electron that moves freely and is not owned by any atom nor ion.</i></p> <p><i>A sea of electron is formed when the valence shells of metal atoms overlap, resulting in electron delocalisation.</i></p>	1+1
(ii)	<ul style="list-style-type: none"> • atom logam tersusun secara rapat dan teratur dalam keadaan pepejal <i>metal atoms are arranged closely packed and orderly in the solid state.</i> • elektron valens atom logam boleh didermakan dengan mudah <i>valence electrons of metal atoms can be donated easily</i> • boleh dinyahsetempatkan walaupun dalam keadaan pepejal <i>delocalised although in the solid state</i> • ion logam yang bercas positif terbentuk apabila elektron valens dinyahsetempatkan <i>metal ions that are positively-charged are formed when valence electrons are delocalised</i> • semua elektron valens yang dinyahsetempatkan boleh bergerak bebas di antara struktur logam dan membentuk lautan elektron <i>all delocalised valence electrons can move freely between the metal structure and form a sea of electrons.</i> • daya tarikan elektrostatik antara lautan elektron dan ion logam bercas positif membentuk ikatan logam <i>electrostatic attraction force between the sea of electrons and the positively-charged metal ions form the metallic bond</i> 	1 1 1 1 1 1
(iii)		1+1
(b)	<p>Bahan X : plumbum(II) bromida Bahan Y : naftalena</p> <p><i>Substance X : lead(II) bromide</i> <i>Substance Y : naphthalene</i></p>	1 1

JAWAPAN SET 3
SOALAN ANALISIS SPM 2022

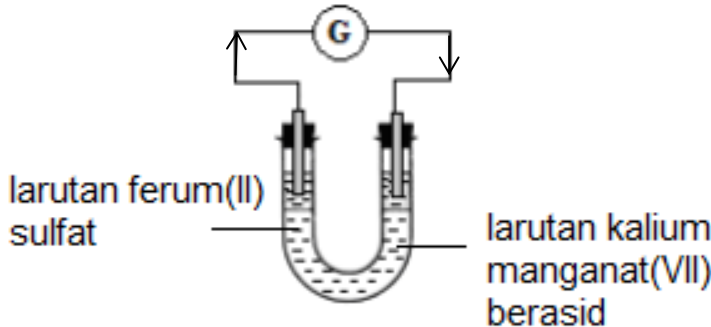
KERTAS 1

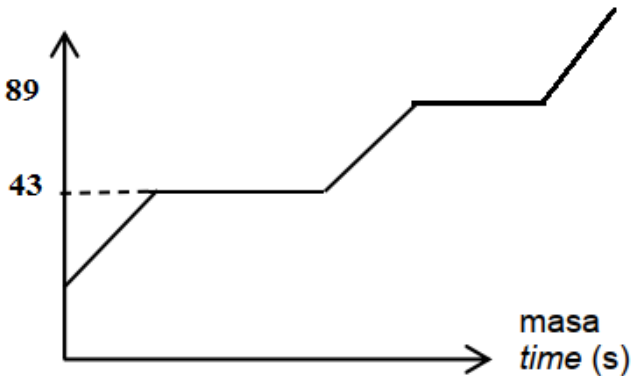
1	D	11	B	21	A	31	D
2	B	12	C	22	C	32	C
3	A	13	A	23	D	33	D
4	B	14	C	24	B	34	C
5	D	15	D	25	B	35	D
6	D	16	B	26	A	36	B
7	C	17	A	27	C	37	C
8	D	18	A	28	D	38	A
9	B	19	B	29	B	39	C
10	A	20	C	30	D	40	B

A = 8
B = 11
C = 10
D = 11

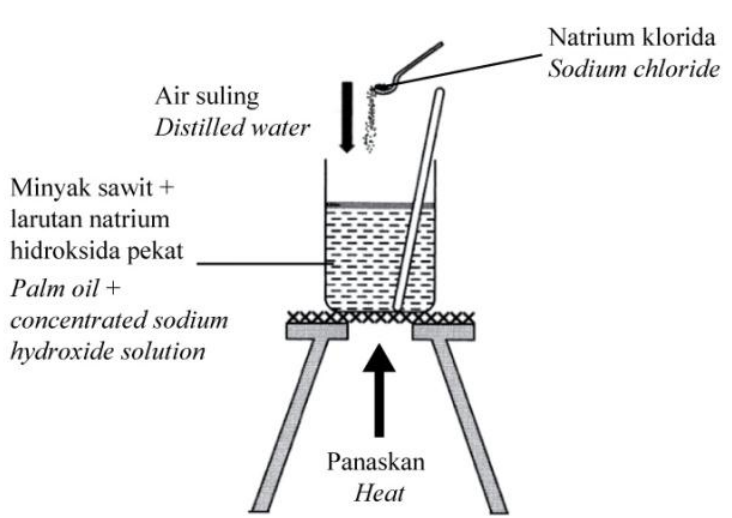
KERTAS 2

SOALAN	SKEMA	MARK				
	BAHAGIAN A					
1(a)(i)	<p>Lateks merupakan cecair berwarna putih yang diperolehi daripada pokok getah apabila kulit pokok getah ditoreh.</p> <p><i>Latex is a white fluid obtained from rubber trees when the tree bark is tapped.</i></p>	1				
(ii)	<p>Bahan P : Asid formik / Asid metanoik</p> <p><i>Substance P : Formic acid / Methanoic acid</i></p> <p>Bahan Q : Larutan ammonia</p> <p><i>Substance Q : Ammonia solution</i></p>	1 1				
(iii)	<p>Membran protein yang bercas negatif menyebabkan zarah getah tertolak apabila mendekati antara satu sama lain. Ion hidrogen, H⁺ daripada asid meneutralkan cas negatif pada membran protein. Zarah-zarah getah berlanggar antara satu sama lain menyebabkan membran protein pecah. Polimer-polimer getah bergabung antara satu sama lain dan menyebabkan lateks menggumpal.</p> <p><i>The negatively charged protein membrane causes rubber particles to repel each other. Hydrogen ions, H⁺ from acid neutralise the negatively charged protein membrane. Rubber particles collide with one another that causes the protein membrane to break. Rubber polymers combine with one another that causes latex to coagulate.</i></p>	1 1				
2(a)(i)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Sebatian ion <i>Ionic compound</i></th> <th>Sebatian kovalen <i>Covalent compound</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Litium iodida <i>Lithium iodide</i> Natrium klorat(V) <i>Sodium chlorate(V)</i> </td> <td> Parasetamol <i>Paracetamol</i> </td> </tr> </tbody> </table>	Sebatian ion <i>Ionic compound</i>	Sebatian kovalen <i>Covalent compound</i>	Litium iodida <i>Lithium iodide</i> Natrium klorat(V) <i>Sodium chlorate(V)</i>	Parasetamol <i>Paracetamol</i>	1+1
Sebatian ion <i>Ionic compound</i>	Sebatian kovalen <i>Covalent compound</i>					
Litium iodida <i>Lithium iodide</i> Natrium klorat(V) <i>Sodium chlorate(V)</i>	Parasetamol <i>Paracetamol</i>					

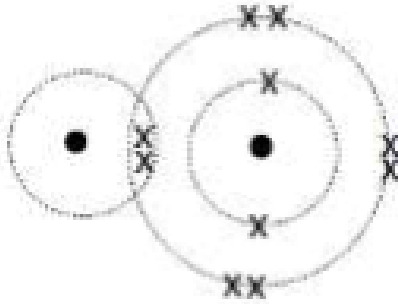
(ii)	Litium iodida , LiI <i>Lithium iodide, LiI</i>	1
(iii)	Ion dapat bergerak secara bebas kerana daya tarikan elektrostatik telah diatasi <i>Ions can move freely because electrostatic attraction forces have been overcome</i>	1
(b)	Ikatan kovalen yang kuat di dalam molekul sahaja. Tiada daya tarikan van der Waals antara molekul kerana struktur gergasnya. <i>Strong covalent bonds in the molecules only. No Van der Waals attraction forces between molecules because of its giant structure.</i>	1
3(a)	Tindak balas redoks adalah tindak balas kimia yang berlaku apabila proses pengoksidaan dan penurunan berlaku serentak. <i>Redox reactions are chemical reactions that involve oxidation and reduction that occur simultaneously.</i>	1
(a)(i)	-1 kepada 0 <i>-1 to 0</i>	1
(ii)	$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$	1
(iii)	Agen pengoksidaan : ion hidrogen, H^+ <i>Oxidising agent : hydrogen ion, H^+</i> Agen penurunan : ion iodin, I^- <i>Reducing agent : iodine ion, I^-</i>	1
(c)		1+1
4(a)(i)	Haba pemendakan barium sulfat ialah haba yang dibebaskan apabila 1 mol mendakan barium sulfat terbentuk daripada ion barium dan ion sulfat. <i>Heat of precipitation of barium sulphate is the heat released when 1 mole of barium sulphate precipitate is formed from barium ion and sulfat ion.</i>	1
(ii)	Tidak larut dalam air <i>Insoluble in water</i>	1
(iii)	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$	1
(b)(i)	Natrium karbonat / Kalium karbonat / Ammonium karbonat <i>Sodium carbonate / Potassium carbonate / Ammonium carbonate</i>	1

(ii)	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 + 2\text{NaNO}_3$ <p>Bilangan mol Na_2CO_3 $= 50(0.5)/1000$ $= 0.025 \text{ mol}$</p> <p>Bilangan mol $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ $= 50(1.0)/1000$ $= 0.050 \text{ mol}$</p> <p>Perubahan haba : $= (100)(4.2)(2.5)$ $= 1050 \text{ J}$</p> <p>Haba pemendakan $= + 1.05 \text{ kJ} / 0.025 \text{ mol}$ $= + 42 \text{ kJ mol}^{-1}$</p> <p><i>*guna bilangan mol paling rendah.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
5(a)(i)	<p>Isotop ialah atom-atom bagi suatu unsur yang sama dengan bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza. <i>Isotopes are atoms of the same element that have the same number of protons but different number of neutrons.</i></p>	1
(ii)	<p>Bilangan elektron <i>Number of electron : 92</i></p> <p>Bilangan neutron <i>Number of neutron : 146</i></p>	1+1
(b)(i)	<p>suhu <i>temperature (°C)</i></p>  <p>masa <i>time (s)</i></p>	1+1
(ii)	<p>daya tarikan : sangat kuat <i>the force of attractive : very strong</i></p> <p>tenaga kinetik : rendah <i>kinetic energy : low</i></p>	<p>1</p> <p>1</p>

(c)	kelalang kon / <i>conical flask</i>	1									
6(a)(i)	Kadar tindak balas ialah perubahan kuantiti bahan tindak balas per unit masa atau perubahan kuantiti hasil tindak balas per unit masa. <i>The rate of reaction is the changes in the quantity of product per unit time or the changes in the quantity of product per unit time.</i>	1									
(ii)	PbI ₂ dan/and KNO ₃	1+1									
(iii)	Mendakan kuning terbentuk <i>Yellow precipitate is formed</i>	1									
(b)(i)	Paksi-x dan paksi-y dilabel dengan betul Tanda titik-titik dengan betul Sambungan titik mesti betul <i>The x-axis and y-axis are labeled correctly</i> <i>Mark the dots correctly</i> <i>The point connection must be correct</i>	1+1+1									
(ii)	$= \frac{(64-20)cm^3}{(4-0.2)min}$ $= 11.58 \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$	1 1									
7(a)(i)	Formula struktur adalah formula yang menunjukkan bagaimana atom-atom dalam molekul diikat bersama dan jenis ikatan itu. <i>Structural formula is a formula that shows how the atoms in a molecule are bonded together and the type of the bonds.</i>	1									
(ii)	Kedua-dua sebatian mempunyai unsur karbon dan unsur hidrogen Sebatian J terdiri daripada formula molekul C ₇ H ₁₆ Sebatian K terdiri daripada formula molekul C ₅ H ₁₀ <i>Both compounds have the element carbon and the element hydrogen</i> <i>Compound J consists of the molecular formula C₇H₁₆</i> <i>Compound K consists of the molecular formula C₅H₁₀</i>	1 1									
(iii)	Air bromin / Larutan kalium manganat(VII) berasid / Larutan kalium dikromat(VI) berasid <i>Bromine water / Acidified potassium manganate (VII) solution / Acidified potassium dichromate (VI) solution</i>	1									
(b)(i)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Unsur <i>Element</i></th> <th style="text-align: center;">Karbon <i>Carbon</i></th> <th style="text-align: center;">Hidrogen <i>Hydrogen</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left;">Bilangan atom per molekul <i>Number of atoms per molecule</i></td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Peratusan atom per molekul <i>Percentage of atoms per molecule</i></td> <td style="text-align: center;">$\frac{84}{100} \times 100$ = 84 %</td> <td style="text-align: center;">$\frac{16}{100} \times 100$ = 16 %</td> </tr> </tbody> </table>	Unsur <i>Element</i>	Karbon <i>Carbon</i>	Hidrogen <i>Hydrogen</i>	Bilangan atom per molekul <i>Number of atoms per molecule</i>	7	16	Peratusan atom per molekul <i>Percentage of atoms per molecule</i>	$\frac{84}{100} \times 100$ = 84 %	$\frac{16}{100} \times 100$ = 16 %	1 1 1
Unsur <i>Element</i>	Karbon <i>Carbon</i>	Hidrogen <i>Hydrogen</i>									
Bilangan atom per molekul <i>Number of atoms per molecule</i>	7	16									
Peratusan atom per molekul <i>Percentage of atoms per molecule</i>	$\frac{84}{100} \times 100$ = 84 %	$\frac{16}{100} \times 100$ = 16 %									

(ii)	$(C_7H_{16})_n = 200$ $n = 200 / 100$ $n = 2$ $C_{14}H_{32}$	1				
(c)(i)	$C_5H_{10} + 15/2O_2 \rightarrow 5CO_2 + 5H_2O$ Bilangan mol C_5H_{10} $= 21 / 70$ $= 0.3 \text{ mol}$ $1 \text{ mol } C_5H_{10} : 5 \text{ mol } CO_2$ $0.3 \text{ mol } C_5H_{10} : 1.5 \text{ mol } CO_2$ Isi padu CO_2 $= 1.5 \times 24$ $= 36 \text{ dm}^3$	1				
8(a)(i)	Natrium stearat <i>sodium stearate</i>	1				
(ii)	Saponifikasi <i>Saponification</i>	1				
(iii)	Natrium klorida <i>Sodium chloride</i>	1				
(iv)		1+1				
(b)(i)	<table border="1" data-bbox="443 1702 1248 1886"> <thead> <tr> <th>Jenis ubat <i>Type of medicine</i></th> <th>Contoh <i>Example</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Antialergi <i>Anti allergies</i></td> <td>Antihistamin <i>Antihistamines</i></td> </tr> </tbody> </table>	Jenis ubat <i>Type of medicine</i>	Contoh <i>Example</i>	Antialergi <i>Anti allergies</i>	Antihistamin <i>Antihistamines</i>	1+1
Jenis ubat <i>Type of medicine</i>	Contoh <i>Example</i>					
Antialergi <i>Anti allergies</i>	Antihistamin <i>Antihistamines</i>					

(ii)	Halia / <i>Ginger</i> Serai / <i>Lemongrass</i>	1
(iii)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk membunuh / menghalang semua bakteria // untuk melambatkan / memperlahankan pertumbuhan bakteria <i>To kill / inhibit all bacteria // to slow down/retard the growth of bacteria</i> • Bakteria boleh menjadi kebal terhadap antibiotik // Untuk mengelakkan sakit lagi <i>Bacteria can become resistant to the antibiotic // To avoid become ill again</i> 	1 1
BAHAGIAN B		
9(a)	<ul style="list-style-type: none"> • susunan elektron bagi Li = 2.1, N = 2.5 <i>The electron arrangement of Li = 2.1, N = 2.5</i> • Kedua-dua mempunyai 2 petala yang berisi elektron <i>Both atoms have 2 shells occupied with electrons.</i> • Li dan N berada dalam Kala 2 <i>Li and N belongs to Period 2.</i> • Bilangan elektron valens bagi Li ialah 1 jadi ia berada dalam Kumpulan 1 <i>The number of valence electrons of Li is 1 so it belongs to Group 1.</i> • Bilangan elektron valens bagi N ialah 5 jadi ia berada dalam Kumpulan 15 <i>The number of valence electrons of N is 5 so it belongs to Group 15.</i> 	1 1 1 1+1 1+1 Max: 6
(b)	<ul style="list-style-type: none"> • natrium terbakar cergas dengan nyalaan kuning. Pepejal putih terbentuk. • <i>sodium burns vigorously with a yellow flame. white solid is formed.</i> $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl}$ <p>Bilangan NaCl = 5.85 / 58.5 = 0.1 mol</p> <p>2 mol Na : 2 mol NaCl 0.1 mol Na : 0.1 mol NaCl</p> <p>Jisim Na = 0.1 x 23 = 2.3 g</p>	1+1 1+1 1 1

(c)	<ul style="list-style-type: none"> • Susunan elektron bagi atom hidrogen ialah 1 dan atom fluorin ialah 2.7 <i>The electron arrangement of hydrogen atom is 1 and fluorine atom is 2.7</i> • Setiap atom hidrogen menyumbang satu elektron untuk berkongsi bagi mencapai susunan elektron duplet yang stabil manakala atom fluorin menyumbang satu elektron bagi mencapai susunan elektron oktet yang stabil <i>Each hydrogen atom contributes one electron for sharing to achieve a stable duplet electron arrangement whereas fluorine atom contributes one electron to achieve a stable octet electron arrangement</i> • Satu atom hidrogen dan satu atom fluorin berkongsi sepasang elektron untuk membentuk satu ikatan kovalen tunggal <i>One hydrogen atom and one fluorine atom share one pair of electrons to form one single covalent bond</i> • Molekul hidrogen fluorida terbentuk <i>Hydrogen fluoride molecule is formed</i> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>	<p>1</p> <p>1 1</p> <p>1 1</p> <p>1</p> <p>1 1</p>
10(a)	<p>Set I : ion sulfat / <i>sulphate ion</i></p> <p>Set II : ion karbonat / <i>carbonate ion</i></p> <p>Kation / <i>Cation</i> :</p> <p>Set I : Ion plumbum(II) / <i>lead(II) ion</i></p> <p>Set II : Ion magnesium / <i>magnesium ion</i></p> <p>persamaan ion / <i>ionic equation</i></p> <p>Set I : $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4$</p> <p>Set II : $\text{Mg}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{MgCO}_3$</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
(b)	<p>Q nitrat / <i>Q nitrate</i>: CuCO_3</p> <p>X : CuO</p> <p>gas R : NO_2</p> <p>gas S : O_2</p> <p>tindak balas I : tindak balas pemendakan <i>reaction I : precipitation reaction</i></p> <p>$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1+1</p>

	<p>2 mol kuprum(II) nitrat terurai kepada 2 mol kuprum(II) oksida, 4 mol nitrogen dioksida dan 1 mol oksigen</p> <p><i>2 moles of copper(II) nitrate decomposed to 2 moles of copper(II) oxide, 4 moles of nitrogen dioxide and 1 mole of oxygen</i></p>	1
(c)	<p>1. Sediakan 50 cm³ larutan magnesium nitrat dalam sebuah bikar <i>Prepare 50 cm³ magnesium nitrate solution in a beaker</i></p> <p>2. Tambah 50 cm³ larutan argentum nitrat ke dalam larutan itu <i>Add 50 cm³ argentum nitrate solution into the solution</i></p> <p>3. Kacau larutan dan perhatikan perubahan campuran itu <i>Stir the solution and observe the mixed change</i></p> <p>4. Ulang langkah 1 hingga 3 dengan menggantikan larutan magnesium nitrat kepada larutan magnesium klorida <i>Repeat steps 1 to 3 by replacing magnesium nitrate solution to magnesium chloride solution</i></p> <p>5. Jika mendakan argentum klorida terhasil antara magnesium klorida dengan argentum nitrat, maka ia adalah bikar X. <i>If argentum chloride precipitate formed between magnesium chloride with nitrate argentum, then it is a beaker X.</i></p> <p>6. Bikar X terdiri daripada magnesium klorida manakala bikar Y terdiri daripada magnesium nitrat. <i>Bikar X consists of magnesium chloride while Bikar Y consists of magnesium nitrate.</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>Max : 8</p>
BAHAGIAN C		
11(a)	<p>formula am <i>general formula :</i> C_mH_{2m+1}COOC_nH_{2n+1} m = 0,1,2,3.... n = 1,2,3...</p> <p>kumpulan berfungsi <i>functional group :</i> Karboksilat <i>Carboxylate</i></p> <p>Bahan <i>Substances :</i> Asid heksanoik dan etanol <i>Hexanoic acid and ethanol</i></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1+1</p>
(b)	<p>jenis alkohol : alkohol X <i>type of alcohol : alcohol X</i></p> <p>jenis asid karboksilik : Asid karboksilik Q <i>type of carboxylic acid : Carboxylic acid Q</i></p> <p>C₂H₅COOH + C₄H₉OH → C₂H₅COOC₄H₉ + H₂O</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

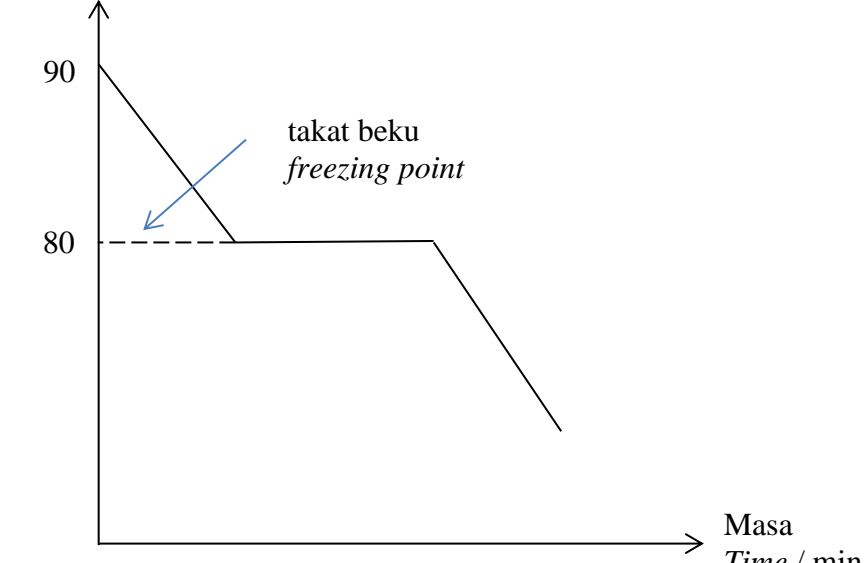
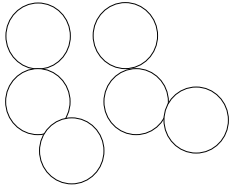
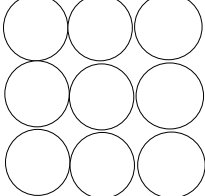
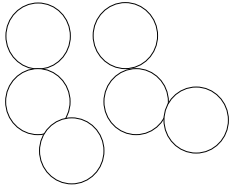
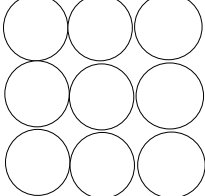
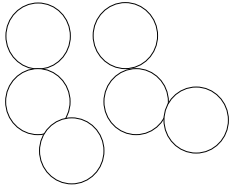
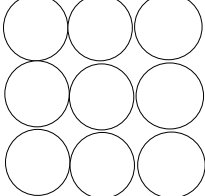
	<p>bilangan mol asid karboksilik Q $= 20(0.1)/1000$ $= 0.002 \text{ mol}$</p> <p>1 mole of $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$: 1 mole of $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_4\text{H}_9$ 0.002 mole of $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$: 0.002 mole of $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_4\text{H}_9$</p> <p>isi padu butil propanoat yang terhasil <i>the volume of butyl propanoate produced</i> 0.002×24 $= 0.048 \text{ dm}^3$</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
(c)	<p>Prosedur : <i>Procedure</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Masukkan sebanyak 2 cm^3 asid butanoik glasial, $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ ke dalam tabung didih. <i>Add 2 cm^3 of glacial butanoic acid, $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$ in a boiling tube.</i> Tambah 4 cm^3 etanol mutlak, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ke dalam asid butanoik glasial, $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$. <i>Add 4 cm^3 of absolute ethanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ to the glacial butanoic acid, $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$.</i> Tambah lima titis asid sulfurik pekat, H_2SO_4 pada campuran dengan penitis dan goncang tabung didih. <i>Add five drops of concentrated sulphuric acid, H_2SO_4 into the mixture with a dropper and shake the boiling tube.</i> Panaskan campuran dengan perlahan dengan nyalaan kecil sehingga mendidih selama dua hingga tiga minit. <i>Heat the mixture gently with a small flame to bring it to a boil for two to three minutes.</i> Tuang kandungan tabung didih ke dalam bikar yang berisi air separuh penuh. <i>Pour the content of the boiling tube into a beaker half filled with water.</i> Rekodkan bau, warna dan keterlarutan hasil. <i>Record the smell, colour and solubility of the product.</i> 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

	<p>Keputusan : <i>Result</i></p> <table border="1" data-bbox="355 302 1249 604"> <thead> <tr> <th data-bbox="355 302 802 376">Ujian <i>Test</i></th> <th data-bbox="802 302 1249 376">Pemerhatian <i>Observation</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="355 376 802 452">Warna <i>Colour</i></td> <td data-bbox="802 376 1249 452"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 452 802 528">Bau <i>Smell</i></td> <td data-bbox="802 452 1249 528"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="355 528 802 604">Keterlarutan <i>Solubility</i></td> <td data-bbox="802 528 1249 604"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Kesimpulan : <i>Conclusion</i> Asid butanoik, C_3H_7COOH bertindak balas dengan etanol, C_2H_5OH menghasilkan ester dan air. <i>Butanoic acid, C_3H_7COOH reacts with ethanol, C_2H_5OH to produce ester and water.</i></p>	Ujian <i>Test</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>	Warna <i>Colour</i>		Bau <i>Smell</i>		Keterlarutan <i>Solubility</i>		<p>1+1</p> <p>1+1</p>
Ujian <i>Test</i>	Pemerhatian <i>Observation</i>									
Warna <i>Colour</i>										
Bau <i>Smell</i>										
Keterlarutan <i>Solubility</i>										

PERATURAN PEMARKAHAN BERAKHIR
END OF MARKING SCHEME

2(a)(i)	Kadar tindak balas ialah perubahan kuantiti magnesium and ion hidrogen per unit masa. <i>The rate of reaction is the change in the quantity of magnesium and hydrogen ion per unit time.</i> <i>r: name of reactants</i>	1
(ii)	Mangkin <i>Catalyst</i>	1
(iii)	Kuprum(II) sulfat yang mengubah kadar tindak balas tanpa mengalami sebarang perubahan kimia pada akhir tindak balas. <i>Copper(II) sulphate that alter the rate of chemical reaction without undergoing any chemical changes at the end of the reaction.</i>	1
(b)	$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ Bilangan mol HCl = $25(1.0)/1000$ = 0.025 mol 2 mol HCl : 1 mol H ₂ 0.025 mol HCl : 0.0125 mol H ₂ Isi padu H ₂ 0.0125×24 = 0.3 dm ³	1 1
3(a)(i)	Isi padu elektrolit yang digunakan adalah 20 cm ³ larutan kuprum(II) klorida dengan kepekatan 1.0 mol dm ⁻³ <i>The volume of electrolyte used is 20 cm³ of copper(II) chloride solution with a concentration of 1.0 mol dm⁻³.</i>	1
(ii)	Cu^{2+}, Cl^-, H^+, OH^-	1
(b)(i)	Gas klorin <i>Chlorine gas</i>	1
(ii)	Kepekatan ion klorida lebih tinggi daripada ion hidroksida <i>Concentration of chlorine ion is higher than hydroxide ion</i>	1
(iii)	$2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$	1
(c)	Bilangan mol ion klorida = $20(1.0) / 1000$ 0.02 mol Bilangan mol Cl ₂ = 0.01 mol	1
4(a)(i)	Formula empirik ialah formula kimia yang menunjukkan nisbah paling ringkas bagi bilangan atom setiap jenis unsur dalam sesuatu sebatian. <i>The empirical formula is the chemical formula that shows the simplest ratio of the number of atoms of each element in a compound.</i>	1
(ii)	Mengeringkan gas hidrogen <i>To dry the hydrogen gas</i>	1

(iii)	$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Cu}$	1
(b)(i)	Kuprum / <i>Copper</i> = 13.97 g Oksigen / <i>Oxygen</i> = 3.52 g	1 1
(ii)	Bilangan mol, Cu <i>Number of moles, Cu</i> = $13.97 / 64$ = 0.22 mol Bilangan mol, O <i>Number of moles, O</i> = $3.52 / 16$ = 0.22 mol 1 : 1	1 1
5(a)(i)	Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i>	1
(ii)		1+1
(b)(i)	Jisim 0.1 kg // 100 g Bilangan mol H_2 = $100/2$ = 50 mol	
(ii)	50 (282) = 14100 kJ // 14100000 J	1 1
(c)	Hasil daripada pembakaran hidrogen ialah air Oleh itu, tindak balas ini bersih dan tidak mencemarkan <i>The product of the combustion of hydrogen is water</i> <i>Hence, this reaction is clean and non-polluting</i>	1 1
6(a)(i)	Molekul <i>Molecule</i>	1
(ii)	80 °C <i>r; no unit</i>	1
(iii)	Haba yang diserap digunakan untuk mengatasi daya tarikan antara molekul <i>Heat absorbed is used to overcome force of attraction between molecules</i>	1

(b)	<p style="text-align: center;">Suhu Temperature / °C</p>  <p style="text-align: right;">Masa Time / min</p>	1+1+1				
(c)(i)	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th data-bbox="354 965 703 1039">Pada 85 °C At 85 °C</th> <th data-bbox="703 965 1051 1039">Pada 40 °C At 40 °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="354 1039 703 1263">  </td> <td data-bbox="703 1039 1051 1263">  </td> </tr> </tbody> </table>	Pada 85 °C At 85 °C	Pada 40 °C At 40 °C			1+1
Pada 85 °C At 85 °C	Pada 40 °C At 40 °C					
						
(ii)	Daya tarikan van der Waals <i>Van der Waals attraction force</i>	1				
7(a)	Kuprum(II) nitrat <i>Copper(II) nitrate</i>	1				
(b)	Cu(OH) ₂	1				
(c)(i)	NO ₂	1				
(ii)	Letakkan kayu uji berbara di mulut tabung uji yang mengandungi gas T, kayu uji berbara menyala <i>Place the glowing splinter in the mouth of a test tube containing gas T, glowing splinter relighted.</i>	1+1				
(iii)	Kuprum(II) oksida <i>Copper(II) oxide</i>	1				
(iv)	$2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$	1+1				
(v)	Nyalaan terang. Pepejal perang terbentuk. Karbon lebih reaktif daripada kuprum <i>Bright flames. Drawn solid is formed. Carbon is more reactive than copper</i>	1 1				

8(a)(i)	Unsur W, X, dan Y <i>Elements W, X, and Y</i>	1																
(ii)	Unsur-unsur mempunyai bilangan petala elektron yang sama <i>The elements have the same number of electron shells</i>	1																
(iii)	Kala 3 <i>Period 3</i>	1																
(b)(i)	Unsur W dan Z <i>Elements W and Z</i>	1																
(ii)	Unsur Y <i>Elements Y</i>	1																
(iii)	Atom unsur Y tidak menerima, menderma atau berkongsi elektron Atom unsur Y lengai secara kimia atau susunan elektron oktet yang stabil <i>The atoms of element Y does not gain, release or share electrons</i> <i>The atoms of element Y is chemically inert or a stable arrangement of octet electrons</i>	1 1																
(c)	Saiz atom Z lebih besar daripada W Z lebih reaktif daripada W Bilangan petala bertambah <i>Atomic size of Z is bigger than of W</i> <i>Z is more reactive than W</i> <i>Number of shell increases</i>	1 1 1																
BAHAGIAN B																		
9(a)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">C</th> <th style="text-align: center;">H</th> <th style="text-align: center;">O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jisim <i>Mass</i></td> <td style="text-align: center;">60</td> <td style="text-align: center;">13.33</td> <td style="text-align: center;">26.67</td> </tr> <tr> <td>Bil. mol</td> <td style="text-align: center;">60/12 5</td> <td style="text-align: center;">13.33/1 13.33</td> <td style="text-align: center;">26.67/16 1.6669</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">5/1.6669 = 3</td> <td style="text-align: center;">13.33/1.6669 = 8</td> <td style="text-align: center;">1.6669/ 1.6669 1</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 20px;">Alkohol / <i>Alcohol</i></p> $ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & & \\ & & & & & & \\ \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{O} & -\text{H} & \\ & & & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & & \end{array} $		C	H	O	Jisim <i>Mass</i>	60	13.33	26.67	Bil. mol	60/12 5	13.33/1 13.33	26.67/16 1.6669		5/1.6669 = 3	13.33/1.6669 = 8	1.6669/ 1.6669 1	1 1 1 1 1 1 1
	C	H	O															
Jisim <i>Mass</i>	60	13.33	26.67															
Bil. mol	60/12 5	13.33/1 13.33	26.67/16 1.6669															
	5/1.6669 = 3	13.33/1.6669 = 8	1.6669/ 1.6669 1															

(b)	1. 6 g serbuk magnesium dimasukkan ke dalam tabung uji yang mengandungi 5 cm ³ etanol <i>g of magnesium powder is put into a test tube containing 5 cm³ of ethanol</i>	1									
	2. Perhatikan perubahan dalam tabung uji tersebut <i>Observe the changes in the test tube</i>	1									
	3. Ulang langkah 1 hingga 2 dengan menggantikan etanol kepada asid etanoik. <i>Repeat steps 1 to 2 by substituting ethanol for ethanoic acid.</i>	1									
	4. Gelembung gas dibebaskan dalam tabung uji yang mengandungi asid etanoik <i>Gas bubbles are released in a test tube containing ethanoic acid</i>	1									
	5. Tiada gelembung gas dibebaskan dalam tabung uji etanol <i>No gas bubbles are released in the ethanol test tube</i>	1									
(c)	Lemak tepu : ayam goreng / (mana-mana manakan yang mengandungi minyak tinggi) <i>Saturated fats : fried chicken</i>	1									
	Lemak tak tepu : Sup ayam / (mana-mana manakan yang mengandungi minyak rendah) <i>Unsaturated fats : Chicken soup</i>	1									
	• Arteriosklerosis / <i>Arteriosclerosis</i>	1									
	• Hipertensi / <i>Hypertension</i>	1									
	• Serangan jantung / <i>Heart attack</i>	1									
	• Strok / <i>Stroke</i>	1									
	• Meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular <i>Increases the risk of cardiovascular</i>	1									
Pengambilan lemak tepu berlebihan menyebabkan masalah kesihatan yang lebih teruk. <i>Excessive saturated fat intake causes more severe health problems.</i>	1										
10(a)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Esen vanilla <i>Essence vanilla</i></td> <td>Perisa <i>Flavourings</i></td> <td>Menggantikan rasa asli yang hilang semasa pemprosesan. <i>Replace the loss of original flavours during food processing.</i></td> </tr> <tr> <td>Mentega <i>Butter</i></td> <td>Pengantioksida <i>Antioxidants</i></td> <td>Mencegah ketengikan makanan yang berminyak atau berlemak. <i>Prevent oily or greasy food from becoming rancid.</i></td> </tr> <tr> <td>Gula halus <i>Refined sugar</i></td> <td>Pengawet <i>Preservatives</i></td> <td>Menghalang atau melambatkan pertumbuhan bakteria atau kulat supaya makanan dapat disimpan lebih lama <i>Prevent or delay the growth of bacteria or fungi to make the food last longer</i></td> </tr> </tbody> </table>	Esen vanilla <i>Essence vanilla</i>	Perisa <i>Flavourings</i>	Menggantikan rasa asli yang hilang semasa pemprosesan. <i>Replace the loss of original flavours during food processing.</i>	Mentega <i>Butter</i>	Pengantioksida <i>Antioxidants</i>	Mencegah ketengikan makanan yang berminyak atau berlemak. <i>Prevent oily or greasy food from becoming rancid.</i>	Gula halus <i>Refined sugar</i>	Pengawet <i>Preservatives</i>	Menghalang atau melambatkan pertumbuhan bakteria atau kulat supaya makanan dapat disimpan lebih lama <i>Prevent or delay the growth of bacteria or fungi to make the food last longer</i>	1+1+1
	Esen vanilla <i>Essence vanilla</i>	Perisa <i>Flavourings</i>	Menggantikan rasa asli yang hilang semasa pemprosesan. <i>Replace the loss of original flavours during food processing.</i>								
	Mentega <i>Butter</i>	Pengantioksida <i>Antioxidants</i>	Mencegah ketengikan makanan yang berminyak atau berlemak. <i>Prevent oily or greasy food from becoming rancid.</i>								
Gula halus <i>Refined sugar</i>	Pengawet <i>Preservatives</i>	Menghalang atau melambatkan pertumbuhan bakteria atau kulat supaya makanan dapat disimpan lebih lama <i>Prevent or delay the growth of bacteria or fungi to make the food last longer</i>									
		1+1									
		1+1									

	Telur <i>Egg</i>	Penstabil <i>Stabilisers</i>	Memberikan tekstur yang seragam dan licin. <i>Give uniformed and smooth texture.</i>	1+1
(b)	1. Masukkan 10 cm ³ minyak kelapa sawit ke dalam sebuah bikar. <i>Pour 10 cm³ of palm oil into a beaker.</i>			1
	2. Tambahkan 50 cm ³ larutan natrium hidroksida 5.0 mol dm ⁻³ ke dalam minyak kelapa sawit itu. <i>Add 50 cm³ of 5.0 mol dm⁻³ sodium hydroxide solution into the palm oil.</i>			1
	3. Didihkan campuran selama 10 minit. <i>Boil the mixture for 10 minutes.</i>			1
	4. Kacau campuran dengan rod kaca. <i>Stir the mixture using a glass rod.</i>			1
	5. Tambahkan 50 cm ³ air dan tiga spatula natrium klorida ke dalam campuran itu. <i>Add 50 cm³ of water and three spatulas of sodium chloride into the mixture.</i>			1
	6. Didihkan campuran selama 5 minit. <i>Boil the mixture for 5 minutes.</i>			1
	7. Sejukkan campuran. <i>Cool the mixture.</i>			1
	8. Turaskan campuran itu. <i>Filter the mixture.</i>			1
	9. Bilas baki turasan dengan air suling. <i>Rinse the residue with distilled water.</i>			1
	10. Keringkan baki turasan dengan menekan di antara dua kertas turas. <i>Dry residue by press it in between two filter papers.</i>			1
				Max: 8
(c)	Aspartam <i>Aspartame</i>			1
	• Menggantikan rasa asli yang hilang semasa pemprosesan. <i>Replace the loss of original flavours during food processing.</i>			1
	• Menambahkan rasa atau bau harum untuk menyedapkan makanan. <i>Add flavour or fragrant smell to make food tastier.</i>			1
	• Menggantikan perisa makanan yang mahal atau didapati secara bermusim seperti buah-buahan yang tertentu. <i>Replace food seasonings that are expensive or seasonal, such as those found in certain fruits.</i>			1

BAHAGIAN C								
11(a)	<ul style="list-style-type: none"> • saiz jejari atom unsur semakin bertambah disebabkan oleh pertambahan elektron dan bilangan petala yang berisi elektron <i>the size of atomic radius increases due to the increase in the number of electrons and electron filled shells</i> 	1+1						
	<ul style="list-style-type: none"> • pertambahan takat lebur dan takat didih unsur juga berlaku disebabkan saiz atom akan meningkat daya tarikan antara atom <i>increase in the atomic size of elements will increase the attraction force between the atoms</i> 	1						
	<ul style="list-style-type: none"> • oleh itu, daya tarikan akan menjadi semakin kuat dan lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya ini 	1+1						
	<ul style="list-style-type: none"> • <i>therefore, the attraction force becomes stronger and more heat energy is required to overcome this force</i> 	1+1						
		Max: 4						
(b)	<table border="1"> <tr> <td>Antoine Lavoisier (1789)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> •Dapat menyusun 23 unsur. <i>Managed to compile 23 elements.</i> •Berjaya membezakan antara logam dengan bukan logam. <i>Successfully differentiated between metal and non-metal.</i> •Mengelaskan unsur kepada 4 kumpulan termasuk haba dan cahaya. <i>Classified elements into 4 groups, including heat and light.</i> </td> </tr> <tr> <td>Johann W. Dobereiner (1829)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> •Mengelaskan 3 unsur yang mempunyai sifat yang sama dalam satu kumpulan dipanggil triad. <i>Classified the 3 elements that have the same properties in group called triads.</i> •Jisim relatif unsur kedua dalam triad ialah purata jisim atom relatif unsur pertama dan ke tiga. <i>The relative atomic mass of the second element in the triad is the average relative atomic mass of the first and third elements.</i> •Susunan ini terhad kepada beberapa unsur sahaja. <i>This arrangement is limited to a few elements only.</i> </td> </tr> <tr> <td>Jonh Newlands (1864 - 1865)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> •Menyusun unsur-unsur mengikut tertib jisim atom yang meningkat. <i>Arranged the elements in the order of increasing atomic mass.</i> •Menemui sifat yang sama berulang pada setiap unsur kelapan. <i>Found the same properties are repeated in every eighth element.</i> </td> </tr> </table>	Antoine Lavoisier (1789)	<ul style="list-style-type: none"> •Dapat menyusun 23 unsur. <i>Managed to compile 23 elements.</i> •Berjaya membezakan antara logam dengan bukan logam. <i>Successfully differentiated between metal and non-metal.</i> •Mengelaskan unsur kepada 4 kumpulan termasuk haba dan cahaya. <i>Classified elements into 4 groups, including heat and light.</i> 	Johann W. Dobereiner (1829)	<ul style="list-style-type: none"> •Mengelaskan 3 unsur yang mempunyai sifat yang sama dalam satu kumpulan dipanggil triad. <i>Classified the 3 elements that have the same properties in group called triads.</i> •Jisim relatif unsur kedua dalam triad ialah purata jisim atom relatif unsur pertama dan ke tiga. <i>The relative atomic mass of the second element in the triad is the average relative atomic mass of the first and third elements.</i> •Susunan ini terhad kepada beberapa unsur sahaja. <i>This arrangement is limited to a few elements only.</i> 	Jonh Newlands (1864 - 1865)	<ul style="list-style-type: none"> •Menyusun unsur-unsur mengikut tertib jisim atom yang meningkat. <i>Arranged the elements in the order of increasing atomic mass.</i> •Menemui sifat yang sama berulang pada setiap unsur kelapan. <i>Found the same properties are repeated in every eighth element.</i> 	1+1+1
	Antoine Lavoisier (1789)	<ul style="list-style-type: none"> •Dapat menyusun 23 unsur. <i>Managed to compile 23 elements.</i> •Berjaya membezakan antara logam dengan bukan logam. <i>Successfully differentiated between metal and non-metal.</i> •Mengelaskan unsur kepada 4 kumpulan termasuk haba dan cahaya. <i>Classified elements into 4 groups, including heat and light.</i> 						
	Johann W. Dobereiner (1829)	<ul style="list-style-type: none"> •Mengelaskan 3 unsur yang mempunyai sifat yang sama dalam satu kumpulan dipanggil triad. <i>Classified the 3 elements that have the same properties in group called triads.</i> •Jisim relatif unsur kedua dalam triad ialah purata jisim atom relatif unsur pertama dan ke tiga. <i>The relative atomic mass of the second element in the triad is the average relative atomic mass of the first and third elements.</i> •Susunan ini terhad kepada beberapa unsur sahaja. <i>This arrangement is limited to a few elements only.</i> 						
Jonh Newlands (1864 - 1865)	<ul style="list-style-type: none"> •Menyusun unsur-unsur mengikut tertib jisim atom yang meningkat. <i>Arranged the elements in the order of increasing atomic mass.</i> •Menemui sifat yang sama berulang pada setiap unsur kelapan. <i>Found the same properties are repeated in every eighth element.</i> 							
		1+1+1						
		1+1+1						

	<p>Lothar Meyer (1870)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Menyusun 56 unsur yang diketahui berdasarkan sifatnya seperti isi padu atom. <i>Compiled the known 56 elements by their nature such as the atomic volume.</i> •Memplot satu graf isi padu atom melawan jisim atom. <i>Plotted a graph of volume of atom against the atomic mass.</i> •Mendapati bahawa unsur-unsur dengan sifat kimia yang sama menempati kedudukan yang setara. <i>Found that the elements with the same chemical properties occupy equivalent positions on the curve.</i> 	<p>1+1+1</p>
	<p>Dmitri Mendeleev (1869)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Menyusun unsur mengikut tertib jisim atom yang meningkat. <i>Arranged the elements in the order of increasing atomic mass.</i> •Ruang kosong ditinggalkan bagi unsur yang belum ditemui. <i>The empty spaces were left for undiscovered elements.</i> •Meramalkan sifat unsur yang tidak diketahui. <i>Predicted the properties of unknown elements.</i> 	<p>1+1+1</p>
	<p>Henry J. G. Moseley (1914)</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Menentukan nombor proton bagi setiap unsur. <i>Determined the proton number.</i> •Menyusun unsur-unsur mengikut tertib nombor proton yang meningkat. <i>Arranged the elements in the order of increasing number of protons.</i> •Menyusun unsur-unsur yang mempunyai sifat kimia yang sama dalam satu kumpulan. <i>Arranged the elements that have the same chemical properties in a group.</i> •Penemuannya menjadi asas kajian Jadual Berkala Moden. <i>His discovery became the base for the study of the Modern Periodic Table.</i> 	<p>1+1+1</p>
	<p>[Nama + teori + huraian]</p>		<p>Max: 6</p>

(c)	Logam X / <i>Metal X</i> : natrium / <i>sodium</i>	1					
	Logam Y / <i>Metal Y</i> : litium / <i>lithium</i>	1					
	1. Potong litium kepada cebisan kecil menggunakan pisau. <i>Cut a lithium into a small piece using a knife.</i>	1					
	2. Gunakan kertas turas untuk mengeringkan minyak pada cebisan litium. <i>Use filter paper to absorb paraffin oil from a piece of lithium.</i>	1					
	3. Jatuhkan cebisan litium ke dalam air di dalam sebuah talam. <i>Drop a piece of lithium into a basin of water.</i>	1					
	4. Rekod pemerhatian. <i>Record the observation.</i>	1					
	5. Uji larutan yang terhasil di dalam talam dengan kertas litmus. <i>Test the solution formed in the basin with litmus paper.</i>	1					
	6. Ulang langkah 1 hingga 5 menggunakan natrium menggantikan litium. <i>Repeat steps 1 to 5 by using sodium to replace lithium.</i>	1					
	Keputusan : <i>Result</i>						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Logam alkali <i>Alkali metals</i></th> <th>Kereaktifan <i>Reactivity</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Litium <i>Lithium</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Natrium <i>Sodium</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Logam alkali <i>Alkali metals</i>	Kereaktifan <i>Reactivity</i>	Litium <i>Lithium</i>		Natrium <i>Sodium</i>	
Logam alkali <i>Alkali metals</i>	Kereaktifan <i>Reactivity</i>						
Litium <i>Lithium</i>							
Natrium <i>Sodium</i>							
Kesimpulan : <i>Conclusion</i> Natrium lebih reaktif terhadap air berbanding litium. <i>Sodium is more reactive towards water than lithium.</i>	1						

PERATURAN PEMARKAHAN BERAKHIR
END OF MARKING SCHEME