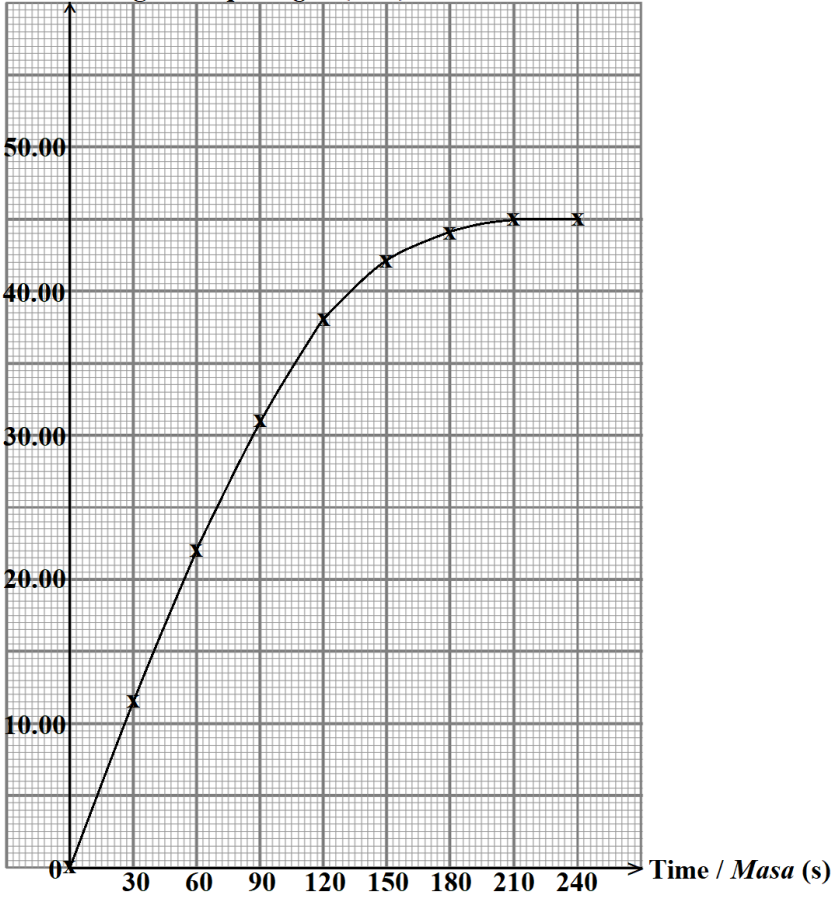


PAPER / KERTAS 1

1	C	6	B	11	A	16	B	21	C	26	A
2	D	7	C	12	B	17	D	22	B	27	B
3	B	8	A	13	C	18	D	23	D	28	C
4	D	9	A	14	B	19	C	24	D	29	C
5	D	10	C	15	D	20	A	25	D	30	A

PAPER / KERTAS 2

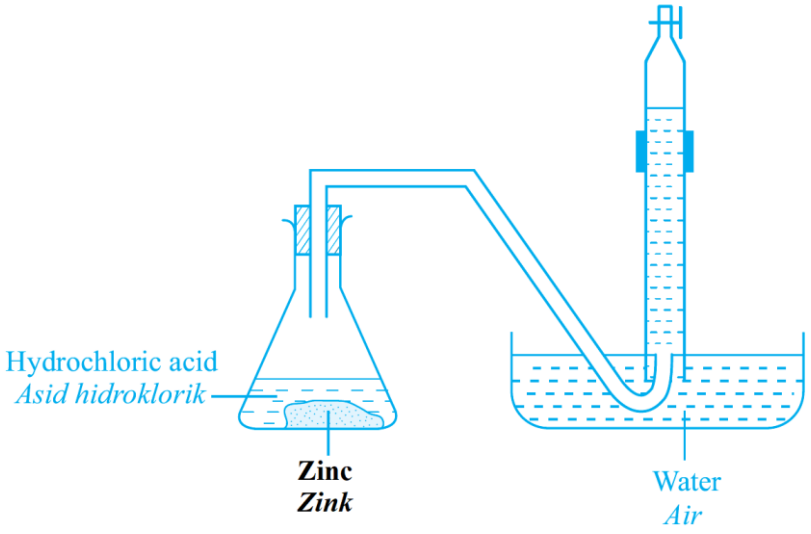
Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
1(a)	Hydrogen / <i>Hidrogen</i>	1	1
1(b)	<p>P1 : Axes with label and unit</p> <p>P2 : Uniform scale, smooth curve, size of graph is more than $\frac{1}{2}$ of the graph paper</p> <p>P3 : All points transferred correctly</p> <p>Volume of gas / <i>Isi padu gas</i> (cm³)</p>  <p>Time / <i>Masa</i> (s)</p>	1 1 1	3
1(c)(i)	<p>P1 : Show tangent on the curve</p> <p>P2 : Rate of reaction / <i>Kadar tindak balas</i> = $0.183 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1} \pm 0.05$ with correct unit</p>	1 1	

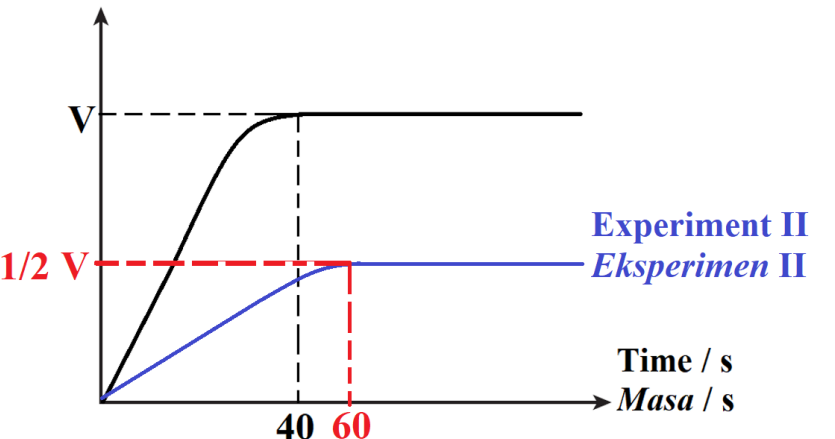
	<p>Volume of gas / <i>Isi padu gas</i> (cm³)</p> <p>Time / <i>Masa</i> (s)</p>		2
1(c)(ii)	$\frac{45.00 \text{ cm}^3}{210 \text{ s}}$ // $0.214 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$	1	1
1(d)(i)	Increase temperature / <i>Naikkan suhu</i> // Add catalyst / <i>Tambah mangkin</i> // Increase concentration of acid, but lower the volume of acid / <i>Tingkatkan kepekatan asid tetapi rendahkan isi padu asid</i>	1	1
1(d)(ii)	<p><u>Factor: Temperature</u></p> <p>P1 : Kinetic energy of particles is higher in K <i>Tenaga kinetik zarah-zarah lebih tinggi dalam K</i></p> <p>P2 : Frequency of collision between hydrogen ion and magnesium atom is higher in K <i>Frekuensi perlanggaran antara ion hidrogen dan atom magnesium lebih tinggi dalam K</i></p> <p>P3 : Frequency of effective collision between hydrogen ion and magnesium atom is higher in K <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom magnesium lebih tinggi dalam K</i></p> <p>Or</p> <p><u>Factor: Catalyst</u></p> <p>P1 : Catalyst / copper(II) sulphate lowers activation energy <i>Mangkin / kuprum(II) sulfat merendahkan tenaga pengaktifan</i></p>	1 1 1	Max. 2

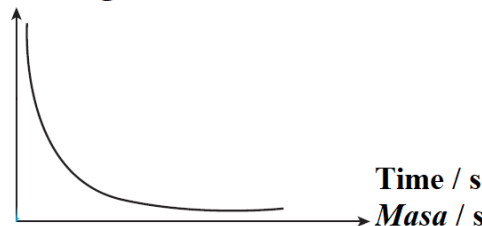
	<p>P2 : More colliding particles achieve the lower activation energy <i>Lebih banyak zarah yang berlanggar dapat mencapai tenaga pengaktifan yang lebih rendah</i></p> <p>P3 : Frequency of effective collision between hydrogen ion and magnesium atom is higher in K <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom magnesium lebih tinggi dalam K</i></p> <p>Or</p> <p><u>Factor: Concentration</u></p> <p>P1 : The number of particles per unit volume is higher in K <i>Bilangan zarah per unit isi padu lebih tinggi dalam K</i></p> <p>P2 : Frequency of collision between hydrogen ion and magnesium atom is higher in K <i>Frekuensi perlanggaran antara ion hidrogen dan atom magnesium lebih tinggi dalam K</i></p> <p>P3 : Frequency of effective collision between hydrogen ion and magnesium atom is higher in K <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom magnesium lebih tinggi dalam K</i></p>		
1(d)(iii)	<p>The number of moles of hydrochloric acid / hydrogen ion / H^+ in M is half of L / 0.025 mol <i>Bilangan mol asid hidroklorik / ion hidrogen / H^+ dalam M ialah separuh daripada L / 0.025 mol</i></p>	1	1
	Total		11

Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
2(a)	Change in the volume of gas released per time taken <i>Perubahan isi padu gas yang terbebas per masa yang diambil</i>	1	1
2(b)	<p>P1 : Correct formulae of reactants and products</p> <p>P2 : Balanced equation $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$</p>	1 1	2
2(c)	Size / Total surface area of magnesium <i>Saiz / Jumlah luas permukaan magnesium</i>	1	1
2(d)(i)	<p><u>Experiment / Eksperimen I :</u> P1 : $\frac{50 \text{ cm}^3}{5 \text{ min}}$ // $\frac{10 \text{ cm}^3}{300 \text{ s}}$ // $\frac{50 \text{ cm}^3}{300 \text{ s}}$ // $0.167 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$</p>	1	
	<p><u>Experiment / Eksperimen II :</u> P2 : $\frac{50 \text{ cm}^3}{3 \text{ min}}$ // $\frac{16.67 \text{ cm}^3}{180 \text{ s}}$ // $\frac{50 \text{ cm}^3}{180 \text{ s}}$ // $0.278 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$</p>	1	2
2(d)(ii)	<p>P1 : Size of magnesium in Experiment II is smaller than Experiment I <i>Saiz magnesium dalam Eksperimen II lebih kecil berbanding Eksperimen I //</i></p>	1	

	<p>Total surface area of magnesium in Experiment II is bigger than Experiment I Jumlah luas permukaan magnesium dalam Eksperimen II lebih besar berbanding Eksperimen I</p> <p>P2 : Frequency of collision between hydrogen ion and magnesium atom is higher in Experiment II <i>Frekuensi perlanggaran antara ion hidrogen dan atom magnesium lebih tinggi dalam Eksperimen II</i></p> <p>P3 : Frequency of effective collision between hydrogen ion and magnesium atom is higher in Experiment II <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom magnesium lebih tinggi dalam Eksperimen II</i></p> <p>#adp hydrogen ion and magnesium atom in P3 from P2</p>	1	3
1(e)	<p>Mass / Number of moles of magnesium in both experiments are the same <i>Jisim / Bilangan mol magnesium dalam kedua-dua eksperimen adalah sama</i></p>	1	1
Total			10

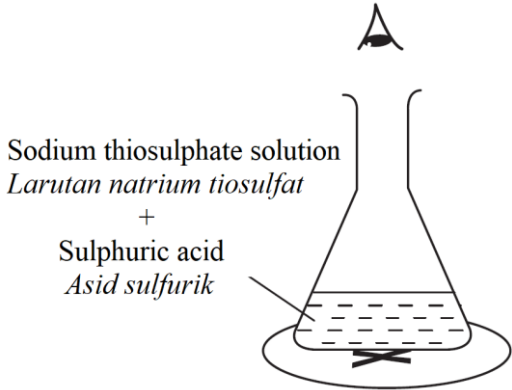
Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
3(a)	Concentration of sulphuric acid // <i>Kepekatan asid sulfurik</i>	1	1
3(b)	<p>P1 : Functional diagram – rubber stopper above the mouth of conical flask, burette clamped, rubber hose inserted into burette, dashed line for acid and water</p> <p>P2 : Label – zinc / <i>zink</i>, hydrochloric acid / <i>asid hidroklorik</i>, water / <i>air</i></p> 	1 1	2
3(c)(i)	$\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$	1	1

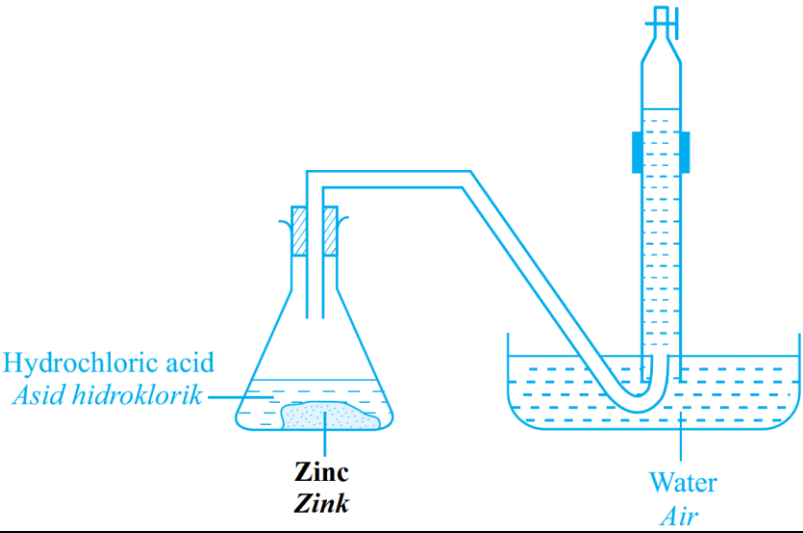
3(c)(ii)	<p>P1 : Number of moles of acid $0.1 \times 0.5 // 0.05$</p> <p>P2 : Ratio of moles $2 \text{ mol HCl} : 1 \text{ mol H}_2$ $0.05 \text{ mol HCl} : 0.025 \text{ mol H}_2$</p> <p>P3 : Volume of H_2 $0.025 \times 24 \text{ dm}^3 // 0.6 \text{ dm}^3 // 600 \text{ cm}^3$</p>	1 1 1	3
3(d)(i)	<p>Volume of gas / dm³ Isi padu gas / dm³</p>  <p>Experiment II Eksperimen II</p> <p>1/2 V</p> <p>40 60</p> <p>Time / s Masa / s</p>	1	1
3(d)(ii)	<p>P1 : Rate of reaction in Experiment II is higher than Experiment I // <i>Kadar tindak balas dalam Eksperimen II lebih tinggi berbanding Eksperimen I</i></p> <p>P2 : Concentration of hydrogen ion / H^+ is higher in Experiment II than Experiment I // <i>Kepekatan ion hidrogen / H^+ dalam Eksperimen II lebih tinggi berbanding Eksperimen I</i> // The number of hydrogen ion per unit volume of acid in Experiment II is higher than Experiment I // <i>Bilangan ion hidrogen per unit isi padu asid dalam Eksperimen II lebih tinggi berbanding Eksperimen I</i></p> <p>P3 : Frequency of collision between hydrogen ion and zinc atom in Experiment II is higher than Experiment I // <i>Frekuensi perlanggaran antara ion hidrogen dan atom zink dalam Eksperimen II lebih tinggi berbanding Eksperimen I</i></p> <p>P4 : Frequency of effective collision between hydrogen ion and zinc atom in Experiment II is higher than Experiment I // <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom zink dalam Eksperimen II lebih tinggi berbanding Eksperimen I</i></p>	1 1 1 1	Max. 3
	Total		11

Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
4(a)	Size of reactant / <i>Saiz bahan tindak balas</i> // Concentration of reactant / <i>Kepekatan bahan tindak balas</i> // Temperature / <i>Suhu</i> // Catalyst / <i>Mangkin</i> // Pressure / <i>Tekanan</i>	1	1
4(b)(i)	Rate of reaction in Experiment II is higher <i>Kadar tindak balas Eksperimen II lebih tinggi</i> // Concentration of hydrogen ion in Experiment II is higher <i>Kepekatan ion hidrogen dalam Eksperimen II lebih tinggi</i>	1	1
4(b)(ii)	Increase the temperature / <i>Naikkan suhu</i> // Heat the acid / <i>Panaskan asid</i> // Increase concentration of sulphuric acid / <i>Tambahkan kepekatan asid sulfurik</i> [r : mixture / <i>campuran</i>]	1	1
4(c)	P1 : Hydrochloric acid is a monoprotic acid, sulphuric acid is diprotic acid <i>Asid hidroklorik ialah asid monoprotik / monobes, asid sulfurik ialah asid diprotik / dwibes</i>	1	2
	P2 : The number of moles / concentration of hydrogen ions / H^+ in Experiment II is double <i>Bilangan mol / kepekatan ion hidrogen / H^+ dalam Eksperimen II ialah dua kali ganda</i>	1	
4(d)(i)	$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$	1	1
4(d)(ii)	P1 : Number of moles of H_2SO_4 $\frac{25 \times 0.1}{1000}$ // 0.025×0.1 // 0.0025	1	3
	P2 : Ratio of moles $1 \text{ mol } H_2SO_4 : 1 \text{ mol } H_2$ $0.0025 \text{ mol } H_2SO_4 : 0.0025 \text{ mol } H_2$	1	
	P3 : Volume of H_2 $0.0025 \times 24 \text{ dm}^3$ // 0.06 dm^3 // 60 cm^3	1	
4(e)	P1 : Correct label with units on both axes P2 : Correct shape of graph	1 1	2
	<p>Mass / g Jisim / g</p>  <p>Time / s Masa / s</p>		
	Total		11

Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
5(a)	P1 : Correct formulae of reactants and products P2 : Balanced equation $\text{Zn} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$	1 1	2
5(b)	P1 : Temperature / <i>Suhu</i> P2 : Concentration of hydrochloric acid / <i>Kepekatan asid hidroklorik</i>	1 1	2
5(c)	P1 : Rate of reaction in Experiment II is higher <i>Kadar tindak balas dalam Eksperimen II lebih tinggi</i> P2 : Temperature in Experiment II is higher <i>Suhu dalam Eksperimen II lebih tinggi</i> P3 : Kinetic energy of hydrogen ions / particles is higher <i>Tenaga kinetik ion hidrogen / zarah-zarah lebih tinggi</i> P4 : Frequency of collision between zinc atoms and hydrogen ions is higher <i>Frekuensi perlanggaran antara atom zink dan ion hidrogen lebih tinggi //</i> Frequency of effective collision between zinc atoms and hydrogen ions is higher <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara atom zink dan ion hidrogen lebih tinggi</i>	1 1 1 1	4
5(d)	Correct curve that shows the volume is double <div style="text-align: center;"> <p>Volume of gas / cm³ <i>Isi padu gas / cm³</i></p> <p>Time / s <i>Masa / s</i></p> </div>	1	1
5(e)	P1 : Cut the meat into smaller pieces <i>Potong daging kepada saiz yang lebih kecil</i> P2 : Larger total surface area of meat will absorb more heat <i>Jumlah luas permukaan daging yang lebih besar akan menyerap lebih banyak haba</i> OR P1 : Cook in pressure cooker <i>Masak dalam periuk tekanan</i> P2 : High pressure in the pressure cooker will increase the kinetic energy of particles <i>Tekanan yang tinggi dalam periuk tekanan akan meningkatkan tenaga kinetik zarah</i>	1 1 1 1	2 2
Total			11

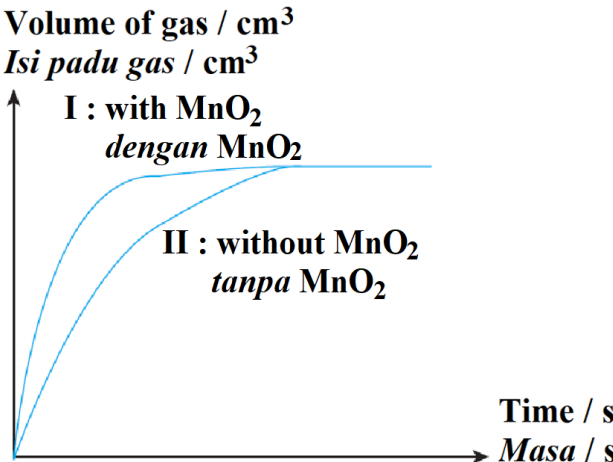
Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
6(a)(i)	P1 : Metal / <i>Logam</i> P – Zinc / <i>Zink</i> / Magnesium / Aluminium [r : Zn / Mg]	1	4
	P2 : Acid / Asid Q – hydrochloric acid / <i>asid hidroklorik</i> // nitric acid / <i>asid nitrik</i> // sulphuric acid / <i>asid sulfurik</i> // ethanoic acid / <i>asid etanoik</i> [r : HCl / HNO ₃ / H ₂ SO ₄ / CH ₃ COOH]	1	
	P3 : Correct formulae of reactants and products	1	
	P4 : Balanced equation	1	
	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 //$		
	$\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 //$		
	$2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 //$		
	$\text{Zn} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2 //$		
	$\text{Mg} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2 //$		
	$2\text{Al} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2$		
	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 //$		
	$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 //$		
	$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 //$		
	$\text{Zn} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2 //$		
	$\text{Mg} + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2 //$		
	$2\text{Al} + 6\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow 2\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3 + 3\text{H}_2 //$		
6(a)(ii)	<u>Experiment I</u> P1 : $\frac{30 \text{ cm}^3}{10 \text{ s}}$ // $3 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$	1	2
	<u>Experiment II</u> P2 : $\frac{30 \text{ cm}^3}{20 \text{ s}}$ // $1.5 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$	1	
6(a)(iii)	P1 : Rate of reaction in Experiment I is higher <i>Kadar tindak balas dalam Eksperimen I lebih tinggi</i>	1	4
	P2 : Concentration of acid Q in Experiment I is higher <i>Kepekatan asid Q dalam Eksperimen I lebih tinggi</i>	1	
	P3 : Number of particles / hydrogen ions per unit volume in Experiment I is higher <i>Bilangan zarah / ion hidrogen per unit isi padu dalam Eksperimen I lebih tinggi</i>	1	
	P4 : Frequency of collision between P atoms and hydrogen ions in Experiment I is higher <i>Frekuensi perlanggaran antara atom zink dan ion hidrogen dalam Eksperimen I lebih tinggi //</i> Frequency of effective collision between P atoms and hydrogen ions in Experiment I is higher <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara atom P dan ion hidrogen dalam Eksperimen I lebih tinggi</i>	1	
6(b)	<u>Case 1</u> P1 : Measure [50 – 250] cm ³ of [0.1 – 2.0] mol dm ⁻³ sodium thiosulphate solution <i>Sukat [50 – 250] cm³ larutan natrium tiosulfat [0.1 – 2.0] mol dm⁻³</i>	1	

P2 : Pour sodium thiosulphate solution into a conical flask <i>Tuang larutan natrium tiosulfat ke dalam kelalang kon</i>	1	
P3 : Measure and record the initial temperature of the solution <i>Sukat dan rekod suhu awal larutan itu</i>	1	
P4 : Put the conical flask on a paper marked 'X' <i>Letak kelalang kon ke atas kertas bertanda 'X'</i>	1	
P5 : Measure [5 – 10] cm ³ of [0.1 – 2.0] mol dm ⁻³ sulphuric / hydrochloric / nitric acid and add into the conical flask <i>Sukat [5 – 10] cm³ asid sulfurik / hidroklorik / nitrik [0.1 – 2.0] mol dm⁻³ dan tambah ke dalam kelalang kon</i>	1	
P6 : Start the stopwatch immediately <i>Mulakan jam randik serta-merta</i>	1	
P7 : Swirl the mixture <i>Goncang campuran itu</i>	1	
P8 : Stop the stopwatch when the 'X' mark is no longer visible and record the time <i>Hentikan jam randik apabila tanda 'X' tidak kelihatan lagi dan rekodkan masanya</i>	1	
P9 : Repeat step 1 to 9 by heating the sodium thiosulphate solution at 40°C, 45°C, 50°C and 55°C <i>Ulang langkah 1 hingga 9 dengan memanaskan larutan natrium tiosulfat pada suhu 40°C, 45°C, 50°C dan 55°C</i>	1	
P10 : Functional apparatus [dashed line for solution, 'X' mark] <i>Rajah berfungsi [garis sempang untuk larutan, tanda 'X']</i>	1	
P11 : Label [sodium thiosulphate solution, acid] <i>Label [larutan natrium tiosulfat, asid]</i>	1	Max. 10
 <p>Sodium thiosulphate solution <i>Larutan natrium tiosulfat</i> + Sulphuric acid <i>Asid sulfurik</i></p>		
OR		
<u>Case 2</u>		
P1 : Fill a burette with water <i>Isi buret dengan air</i>	1	
P2 : Invert the burette into the water in a basin <i>Telangkupkan buret di dalam air dalam satu besen</i>	1	
P3 : Record initial reading of burette <i>Rekod bacaan awal buret</i>	1	
P4 : Measure [50 – 250] cm ³ of [0.1 – 2.0] mol dm ⁻³ sulphuric / hydrochloric / nitric acid	1	

	<p>Sukat [50 – 250] cm³ asid sulfurik / hidroklorik / nitrik [0.1 – 2.0] mol dm⁻³</p> <p>P5 : Pour the acid into a conical flask <i>Tuang asid ke dalam kelalang kon</i></p> <p>P6 : Measure and record the initial temperature of the acid <i>Sukat dan rekod suhu awal asid</i></p> <p>P7 : Weigh 5 g of [calcium carbonate / magnesium / zinc] and put into the conical flask <i>Timbang 5 g [kalsium karbonat / magnesium / zink] dan masukkan ke dalam kelalang kon</i></p> <p>P8 : Start the stopwatch immediately <i>Mulakan jam randik serta-merta</i></p> <p>P9 : Record the burette reading at intervals of 30 seconds <i>Rekod bacaan buret pada sela masa 30 saat</i></p> <p>P10 : Repeat step 1 to 9 by heating the acid at 40°C, 45°C, 50°C and 55°C <i>Ulang langkah 1 hingga 9 dengan memanaskan larutan natrium tiosulfat pada suhu 40°C, 45°C, 50°C dan 55°C</i></p> <p>P11 : Functional apparatus [position of rubber stopper, delivery tube inserted into burette, burette clamped, dashed line for acid and water] <i>Rajah berfungsi [kedudukan getah penyumbat, tiub penyambung dimasukkan ke dalam buret, buret diapit, garis sempang untuk asid dan air]</i></p> <p>P12 : Label [acid, metal / metal carbonate, water] <i>Label [asid, logam / logam karbonat, air]</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>1</p>	<p>Max. 10</p>
			20
	Total		20

Question No.	Mark Scheme	Mark															
		Sub	Total														
7(a)	P1 : Activity / Aktiviti P2 : Explanation / Penerangan	1 1	2														
	<table><tr><th>Activity / Aktiviti</th><th>Explanation / Penerangan</th></tr><tr><td>Using small sized charcoal when barbecuing / grilling <i>Menggunakan arang bersaiz kecil semasa membakar</i></td><td>Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i></td></tr><tr><td>Cooking small pieces of meat / potatoes / carrots <i>Memasak ketulan daging / kentang / lobak merah bersaiz kecil</i></td><td>Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i></td></tr><tr><td>Making fire pit using small sized branches / twigs <i>Membuat unggun api menggunakan kayu bersaiz kecil</i></td><td>Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i></td></tr><tr><td>Keep food in the fridge <i>Menyimpan makanan dalam peti ais</i></td><td>Lower temperature in the fridge causes bacteria to be inactive <i>Suhu yang lebih rendah dalam peti ais menyebabkan bakteria tidak aktif</i></td></tr><tr><td>Hot water is used to dissolve sugar / salt / coffee / tea <i>Air panas digunakan untuk melarutkan gula / garam / kopi / teh</i></td><td>Higher temperature causes reaction to be faster <i>Suhu yang lebih tinggi mempercepatkan tindak balas</i></td></tr><tr><td>Pressure cooker is used in cooking <i>Periuk tekanan digunakan untuk memasak</i></td><td>Higher pressure increases the temperature, hence decreasing the amount of time for cooking <i>Tekanan yang lebih tinggi menyebabkan tenaga kinetic zarah meningkat, seterusnya mengurangkan masa memasak</i></td></tr></table>	Activity / Aktiviti	Explanation / Penerangan	Using small sized charcoal when barbecuing / grilling <i>Menggunakan arang bersaiz kecil semasa membakar</i>	Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i>	Cooking small pieces of meat / potatoes / carrots <i>Memasak ketulan daging / kentang / lobak merah bersaiz kecil</i>	Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i>	Making fire pit using small sized branches / twigs <i>Membuat unggun api menggunakan kayu bersaiz kecil</i>	Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i>	Keep food in the fridge <i>Menyimpan makanan dalam peti ais</i>	Lower temperature in the fridge causes bacteria to be inactive <i>Suhu yang lebih rendah dalam peti ais menyebabkan bakteria tidak aktif</i>	Hot water is used to dissolve sugar / salt / coffee / tea <i>Air panas digunakan untuk melarutkan gula / garam / kopi / teh</i>	Higher temperature causes reaction to be faster <i>Suhu yang lebih tinggi mempercepatkan tindak balas</i>	Pressure cooker is used in cooking <i>Periuk tekanan digunakan untuk memasak</i>	Higher pressure increases the temperature, hence decreasing the amount of time for cooking <i>Tekanan yang lebih tinggi menyebabkan tenaga kinetic zarah meningkat, seterusnya mengurangkan masa memasak</i>		
	Activity / Aktiviti	Explanation / Penerangan															
	Using small sized charcoal when barbecuing / grilling <i>Menggunakan arang bersaiz kecil semasa membakar</i>	Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i>															
	Cooking small pieces of meat / potatoes / carrots <i>Memasak ketulan daging / kentang / lobak merah bersaiz kecil</i>	Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i>															
	Making fire pit using small sized branches / twigs <i>Membuat unggun api menggunakan kayu bersaiz kecil</i>	Total surface area exposed to heat is bigger <i>Jumlah luas permukaan yang terdedah kepada haba lebih besar</i>															
	Keep food in the fridge <i>Menyimpan makanan dalam peti ais</i>	Lower temperature in the fridge causes bacteria to be inactive <i>Suhu yang lebih rendah dalam peti ais menyebabkan bakteria tidak aktif</i>															
	Hot water is used to dissolve sugar / salt / coffee / tea <i>Air panas digunakan untuk melarutkan gula / garam / kopi / teh</i>	Higher temperature causes reaction to be faster <i>Suhu yang lebih tinggi mempercepatkan tindak balas</i>															
	Pressure cooker is used in cooking <i>Periuk tekanan digunakan untuk memasak</i>	Higher pressure increases the temperature, hence decreasing the amount of time for cooking <i>Tekanan yang lebih tinggi menyebabkan tenaga kinetic zarah meningkat, seterusnya mengurangkan masa memasak</i>															
*or any other relevant answers																	
7(b)(i)	P1 : Correct formulae of reactants and products P2 : Balanced equation $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	1 1	2														
	7(b)(ii)	<u>Experiment I</u> P1 : $960 \text{ cm}^3 // 4 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$ 240 s	1														

	<u>Experiment II</u> P2 : $\frac{960 \text{ cm}^3}{160 \text{ s}}$ // $6 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$	1	2
7(b)(iii)	P1 : Size of marble / CaCO_3 in Experiment II is smaller than Experiment I <i>Saiz marmar / CaCO_3 dalam Eksperimen II lebih kecil berbanding Eksperimen I //</i> P2 : Total surface area of marble / CaCO_3 in Experiment II is bigger than Experiment I <i>Jumlah luas permukaan marmar / CaCO_3 dalam Eksperimen II lebih besar berbanding Eksperimen I</i> P3 : Frequency of collision between hydrogen ions and calcium carbonate / CaCO_3 molecules is higher in Experiment II <i>Frekuensi perlanggaran antara ion hidrogen dan molekul kalsium karbonat / CaCO_3 lebih tinggi dalam Eksperimen II //</i> Frequency of effective collision between hydrogen ions and calcium carbonate / CaCO_3 molecules is higher in Experiment II <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan molekul kalsium karbonat / CaCO_3 lebih tinggi dalam Eksperimen II</i> P4 : Rate of reaction in Experiment II is higher than in Experiment I <i>Kadar tindak balas dalam Eksperimen II lebih tinggi berbanding Eksperimen I</i>	1 1 1 1	 4
7(c)	<u>Procedure / Prosedur</u> P1 : Fill a burette with water and invert it into the water in a basin <i>Isi buret dengan air dan telangkupkan buret di dalam air dalam satu besen</i> P2 : Measure 50 cm^3 of hydrogen peroxide solution and pour into a conical flask <i>Sukat 50 cm^3 larutan hidrogen peroksida dan tuang ke dalam kelalang kon</i> P3 : Add one spatula of manganese(IV) oxide into the conical flask <i>Tambah satu spatula mangan(IV) oksida ke dalam kelalang kon</i> P4 : Close the conical flask with a stopper fitted with delivery tube, immediately <i>Dengan cepat, tutup kelalang kon dengan gabus yang disambung kepada salur penghantar</i> P5 : Start the stopwatch <i>Mulakan jam randik</i> P6 : Record the volume of gas released every 30 seconds <i>Rekod isi padu gas yang terbebas setiap 30 saat</i> P7 : Repeat step 1 to 6 without adding manganese(IV) oxide	1 1 1 1 1 1	

	<p>Ulang langkah 1 hingga 6 tanpa menambah mangan(IV) oksida</p> <p><u>Sketch of graph / Lakaran graf</u> P8 : Correct axes with unit P9 : Correct shape of curve I (with MnO₂) P10 : Correct shape of curve II (without MnO₂)</p>  <p><u>Conclusion / Kesimpulan</u> P11 : When manganese(IV) oxide is added to hydrogen peroxide, the rate of reaction increases <i>Apabila mangan(IV) oksida ditambah kepada hidrogen peroksida, kadar tindak balas meningkat</i></p>	<p>1 1 1</p> <p>1</p>	Max. 10
	Total		20

Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
8(a)(i)	P1 : Magnesium / Mg // Zinc / Zn / Zink // Aluminium / Al P2 : Hydrochloric acid / HCl / Asid hidroklorik // Nitric acid / HNO ₃ / Asid nitrik // Sulphuric acid / H ₂ SO ₄ / Asid sulfurik // Ethanoic acid / CH ₃ COOH / Asid etanoik	1 1	2
8(a)(ii)	P1 : Catalyst / <i>Mangkin</i> – Copper(II) sulphate / CuSO ₄ / <i>Kuprum(II) sulfat</i> P2 : Catalyst / Copper(II) sulphate lowers the activation energy <i>Mangkin / Kuprum(II) sulfat merendahkan tenaga pengaktifan</i> P3 : More colliding particles are able to achieve the lower activation energy <i>Lebih banyak zarah dapat mencapai tenaga pengaktifan yang lebih rendah</i> P4 : Frequency of effective collision between hydrogen ions and [magnesium / zinc / aluminium] atoms increases <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom [magnesium / zink / aluminium] meningkat</i>	1 1 1 1	4

8(b)	P1 : Temperature of 60°C is higher than 27°C <i>Suhu 60°C adalah lebih tinggi berbanding 27°C</i>	1	4
	P2 : Water and sugar molecules gain higher kinetic energy <i>Molekul air dan gula memperoleh tenaga kinetik yang lebih tinggi //</i> Water and sugar molecules move faster <i>Molekul air dan gula bergerak lebih laju</i>	1	
	P3 : Easier for the molecules to overcome the intermolecular / attraction force between molecules <i>Lebih mudah untuk molekul-molekul itu mengatasi daya antara molekul / tarikan antara molekul</i>	1	
	P4 : Therefore, it takes shorter time to dissolve sugar in water at 60°C <i>Maka, masa yang lebih singkat diambil untuk melarutkan gula dalam air pada suhu 60°C</i>	1	
8(c)	P1 : Name of substance / <i>Nama bahan M :</i> Magnesium / Zinc / <i>Zink</i> / Aluminium / Calcium carbonate / <i>Kalsium karbonat</i> [Any suitable metal / metal carbonate] [r : Mg / Zn / Al / CaCO ₃]	1	10
	P2 : Fill a burette with water <i>Isi buret dengan air</i>	1	
	P3 : A burette filled with water is inverted into the basin <i>Telangkupkan buret di dalam air dalam besen berisi separuh penuh air</i>	1	
	P4 : Record initial reading of burette <i>Rekod bacaan awal buret</i>	1	
	P5 : Measure [50 – 250] cm ³ of [0.1 – 2.0] mol dm ⁻³ sulphuric / hydrochloric / nitric acid <i>Sukat [50 – 250] cm³ asid sulfurik / hidroklorik / nitrik [0.1 – 2.0] mol dm⁻³</i>	1	
	P6 : Pour the acid into a conical flask <i>Tuang asid ke dalam kelalang kon</i>	1	
	P7 : Weigh 5 g of [magnesium / zinc / aluminium / calcium carbonate] granules and put into the conical flask <i>Timbang 5 g ketulan [magnesium / zink / aluminium / kalsium karbonat] dan masukkan ke dalam kelalang kon</i>	1	
	P8 : Start the stopwatch immediately <i>Mulakan jam randik serta-merta</i>	1	
	P9 : Record the burette reading at intervals of 30 seconds <i>Rekod bacaan buret pada sela masa 30 saat</i>	1	
	P10 : Repeat step 1 to 9 by using 5 g of [magnesium / zinc / aluminium / calcium carbonate] powder to replace the [magnesium / zinc / aluminium / calcium carbonate] granules <i>Ulang langkah 1 hingga 9 dengan menggunakan serbuk [magnesium / zink / aluminium / kalsium karbonat] bagi menggantikan 5 g ketulan [magnesium / zink / aluminium / kalsium karbonat]</i>	1	

	Total		20
--	-------	--	----

Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
9(a)	P1 : The smaller size beef / meat has larger total surface area exposed to heat <i>Daging bersaiz kecil mempunyai jumlah luas permukaan terdedah kepada haba, yang lebih besar</i>	1	2
	P2 : More heat is absorbed <i>Lebih banyak haba dapat diserap</i>	1	
9(b)(i)	P1 : Name of metal carbonate P / <i>Nama logam karbonat P</i> - Calcium carbonate / magnesium carbonate / zinc carbonate <i>// kalsium karbonat / magnesium karbonat / zink karbonat</i> [any suitable metal carbonate]	1	2
	P2 : Name of acid Q / <i>Nama asid Q</i> - Hydrochloric acid / <i>Asid hidroklorik</i> // Nitric acid / HNO_3 / <i>Asid nitrik</i> // Sulphuric acid / H_2SO_4 / <i>Asid sulfurik</i> // Ethanoic acid / CH_3COOH / <i>Asid etanoik</i>	1	
9(b)(ii)	<u>Experiment I</u> P1 : $\frac{30 \text{ cm}^3}{10 \text{ s}}$ // $3 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$	1	5
	<u>Experiment II</u> P2 : $\frac{30 \text{ cm}^3}{20 \text{ s}}$ // $1.5 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$	1	
	P3 : Experiment I has higher rate of reaction <i>Eksperimen I mempunyai kadar tindak balas yang lebih tinggi</i>	1	
	P4 : Size of carbonate P in Experiment I is smaller <i>Saiz karbonat P dalam Eksperimen I lebih kecil //</i> Total surface area of carbonate P in Experiment I is bigger <i>Jumlah luas permukaan karbonat P dalam Eksperimen I lebih besar</i>	1	
	P5 : Frequency of collision between carbonate P and ion hydrogen ion in Experiment I is higher <i>Frekuensi perlanggaran antara karbonat P dan ion hidrogen dalam Eksperimen I lebih tinggi</i> Frequency of effective collision between carbonate P and ion hydrogen ion in Experiment I is higher <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara karbonat P dan ion hidrogen dalam Eksperimen I lebih tinggi</i>	1	
9(c)(i)	Sulphur / <i>Sulfur</i>	1	1
9(c)(ii)	<u>Materials / Bahan</u> P1 : Sodium thiosulphate solution / <i>Larutan natrium tiosulfat</i> , Sulphuric acid / <i>Asid sulfurik</i> , Paper marked 'X' / <i>Kertas bertanda 'X'</i> <u>Apparatus / Radas</u>	1	

P2 : Conical flask / <i>Kelalang kon</i> , Stopwatch / <i>Jam randik</i> , Thermometer / <i>Termometer</i> , Bunsen burner / <i>Penunu Bunsen</i>	1	
<u>Procedure / Prosedur</u>		
P3 : Measure [50 – 250] cm ³ of [0.1 – 2.0] mol dm ⁻³ sodium thiosulphate solution <i>Sukat [50 – 250] cm³ larutan natrium tiosulfat [0.1 – 2.0] mol dm⁻³</i>	1	
P4 : Pour into the sodium thiosulphate solution a conical flask <i>Tuang larutan natrium tiosulfat ke dalam kelalang kon</i>	1	
P5 : Measure and record the initial temperature of the solution <i>Sukat dan rekod suhu awal larutan itu</i>	1	
P6 : Put the conical flask on a paper marked 'X' <i>Letak kelalang kon e atas kertas bertanda 'X'</i>	1	
P7 : Measure [5 – 10] cm ³ of [0.1 – 2.0] mol dm ⁻³ sulphuric acid and add into the conical flask <i>Sukat [5 – 10] cm³ asid sulfurik [0.1 – 2.0] mol dm⁻³ dan tambah ke dalam kelalang kon</i>	1	
P8 : Start the stopwatch immediately <i>Mulakan jam randik serta-merta</i>	1	
P9 : Swirl the mixture <i>Goncang campuran itu</i>	1	
P10 : Stop the stopwatch when the 'X' mark is no longer visible and record the time <i>Hentikan jam randik apabila tanda 'X' tidak kelihatan lagi dan rekodkan masanya</i>	1	
P11 : Repeat step 1 to 9 by heating the sodium thiosulphate solution at 40°C, 45°C, 50°C and 55°C <i>Ulang langkah 1 hingga 9 dengan memanaskan larutan natrium tiosulfat pada suhu 40°C, 45°C, 50°C dan 55°C</i>	1	
<u>Conclusion / Kesimpulan</u>		
P12 : The higher the temperature, the higher the rate of reaction <i>Semakin tinggi suhu, semakin tinggi kadar tindak balas</i>	1	Max. 10
Total		20

Question No.	Mark Scheme	Mark	
		Sub	Total
10(a)	P1 : The pressure in container B is higher than in container A <i>Tekanan dalam bekas B lebih tinggi berbanding bekas A</i>	1	5
	P2 : The number of particles / hydrogen and chlorine molecules per unit volume is higher in container B <i>Bilangan zarah / molekul hidrogen dan klorin per unit isi padu lebih tinggi dalam bekas B</i>	1	
	P3 : Frequency of collision between hydrogen and chlorine molecules is higher in container B <i>Frekuensi perlanggaran antara molekul hidrogen dan klorin lebih tinggi dalam bekas B</i>	1	
	P4 : Frequency of effective collision between hydrogen and chlorine molecules is higher in container B <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara molekul hidrogen dan klorin lebih tinggi dalam bekas B</i>	1	
	P5 : Rate of reaction is higher in container B <i>Kadar tindak balas lebih tinggi dalam bekas B</i>	1	
10(b)(i)	Manganese(IV) oxide / <i>Mangan(IV) oksida</i>	1	1
10(b)(ii)	P1 : Catalyst / Manganese(IV) oxide lowers the activation energy <i>Mangkin / Mangan(IV) oksida merendahkan tenaga pengaktifan</i>	1	3
	P2 : More colliding particles are able to achieve the lower activation energy <i>Lebih banyak zarah dapat mencapai tenaga pengaktifan yang lebih rendah</i>	1	
	P3 : Frequency of effective collision between hydrogen ions and [magnesium / zinc / aluminium] atoms increases <i>Frekuensi perlanggaran berkesan antara ion hidrogen dan atom [magnesium / zink / aluminium] meningkat</i>	1	
10(b)(iii)	P1 : Arrow with energy and two different energy level	1	5
	P2 : Correct formulae of reactant and products	1	
	P3 : Shows activation energy without catalyst correctly	1	
	P4 : Shows activation energy with catalyst correctly	1	
	P5 : Shows $\Delta H = -98.2 \text{ kJ mol}^{-1}$	1	
	<u>Sample answer:</u>		

10(c)	<p>P1 : Put in ice box / <i>Letakkan dalam kotak ais</i></p> <p>P2 : Lower temperature in ice box / <i>Suhu lebih rendah dalam kotak ais</i></p> <p>P3 : Reduces bacteria activity / <i>Mengurangkan aktiviti bakteria</i> <i>// Bacteria becomes inactive / Bacteria menjadi tidak aktif //</i> <i>Less toxin is produced by bacteria / Kurang toksin dihasilkan oleh bakteria</i></p>	1 1 1	3
10(d)	<p>P1 : Satay in Diagram 10.2 will cook faster <i>Sate dalam Rajah 10.2 masak lebih cepat</i></p> <p>P2 : By fanning, concentration of oxygen increases, to react with charcoal <i>Dengan mengipas, kepekatan oksigen meningkat, untuk bertindak balas dengan arang</i></p> <p>P3 : Rate of combustion of charcoal is higher <i>Kadar pembakaran arang lebih tinggi</i></p> <p>OR</p> <p>P1 : Satay in Diagram 10.2 will cook faster <i>Sate dalam Rajah 10.2 masak lebih cepat</i></p> <p>P2 : Temperature in Diagram 10.2 is higher because fanning causes more oxygen to move towards the satay <i>Suhu dalam Rajah 10.2 lebih tinggi kerana mengipas menyebabkan lebih banyak oksigen bergerak ke arah arang</i></p> <p>P3 : More heat can react with charcoal and makes charcoal burn hotter <i>Lebih banyak haba boleh bertindak balas dengan arang menyebabkan arang terbakar dengan lebih panas</i></p>	1 1 1 1 1 1	3 3 3
	Total		20