

KERTAS MODEL SPM

KIMIA Dwibahasa

KERTAS MODEL SIJIL PELAJARAN MALAYSIA SET 1

Kertas 1 / Paper 1

- 1 **D** James Chadwick mencadangkan bahawa terdapat neutron dalam nukleus atom.
James Chadwick proposed that there are neutrons in the nucleus of an atom.
- 2 **B** Selepas 30 minit, ais krim melebur dan wujud sebagai cecair.
After 30 minutes, ice-cream melts and exists as liquid.
- 3 **D** Susunan elektron bagi atom Q dan ion Q masing-masing ialah 2.8.7 dan 2.8.8. Bilangan elektron dalam ion Q ialah 18.
Electron arrangement of atom Q and ion Q are 2.8.7 and 2.8.8 respectively. Number of electrons in ion Q is 18.
- 4 **D** Uranium-235 digunakan untuk menjana elektrik dalam reaktor nuklear.
Uranium-235 is used to generate electricity in a nuclear reactor.
- 5 **D** Nombor dalam subskrip mewakili bilangan atom setiap unsur dalam sebatian.
Numbers in subscript represent the number of atoms of each element in a compound.
- 6 **B** 1 mol karbon dioksida mempunyai 6.02×10^{23} molekul.
1 mol MgCl_2 mengandungi 6.02×10^{23} ion Mg^{2+} dan 1.2044×10^{24} ion Cl^- .
*1 mol of carbon dioxide has 6.02×10^{23} molecules.
1 mol of MgCl_2 contains 6.02×10^{23} Mg^{2+} ions and 1.2044×10^{24} Cl^- ions.*
- 7 **D** Logam alkali ialah logam dalam Kumpulan 1 dalam Jadual Berkala Unsur.
Alkali metals are metals in Group 1 of the Periodic Table of Elements.
- 8 **A** Unsur peralihan digunakan sebagai mangkin dalam bidang perindustrian. Ferum digunakan dalam Proses Haber. Platinium digunakan dalam Proses Ostwald.
Transition elements are used as a catalyst in industries. Iron is used in the Haber Process. Platinum is used in the Ostwald Process.
- 9 **C** Atom P menyumbang 4 elektron untuk perkongsian manakala atom Q menyumbang 1 elektron untuk perkongsian.
Atom P contributes 4 electrons for sharing while atom Q contributes 1 electron for sharing.
- 10 **A** Sebatian ion terdiri daripada unsur logam dan bukan logam. Ikatan ion terbentuk melalui pemindahan elektron antara atom logam dengan atom bukan logam.
Ionic compounds consist of metallic and non-metallic elements. Ionic bonds are formed by the transfer of electrons between a metal atoms and a non-metal atoms.

- 11 D** Kalium iodida adalah sebatian ion yang boleh mengkonduksikan elektrik dalam keadaan leburan atau akueus.
Potassium iodide is an ionic compound that can conduct electricity in a molten or aqueous state.
- 12 C** Asid sulfurik ialah asid diprotik kuat manakala asid fosforik ialah asid triprotik lemah.
Sulphuric acid is a strong diprotic acid while phosphoric acid is a weak triprotic acid.
- 13 B** Darjah pengionan alkali kuat lebih tinggi daripada alkali lemah. Nilai pH alkali kuat lebih tinggi daripada alkali lemah. Sifat alkali adalah mengakis.
The degree of ionisation of a strong alkali is higher than that of a weak alkali. The pH value of a strong alkali is higher than that of a weak alkali. Alkaline properties are corrosive.
- 14 A** Kaedah pentitratan digunakan untuk menyediakan garam Kumpulan 1 atau garam jenis ammonium, natrium dan kalium.
The titration method is used to prepare Group 1 salts or ammonium, sodium and potassium salts.
- 15 B** Pepejal biru mengandungi ion Cu^{2+} . Gas perang yang dibebaskan menunjukkan gas NO_2 terhasil apabila garam Y dipanaskan.
Blue solid contains Cu^{2+} ion. Brown gas released indicate NO_2 gas is produced when salt Y heated.
- 16 C** Semakin kecil saiz bahan tindak balas, semakin tinggi kadar tindak balas.
The smaller the size of the reactants, the higher the rate of reaction.
- 17 D** Prisma diperbuat daripada kaca plumbum manakala gelas kaca diperbuat daripada kaca soda kapur.
Prisms are made of lead crystal glass while glasses are made of soda-lime glass.
- 18 D** Bilangan mol gas yang dihasilkan untuk Set I, set II dan set III adalah sama. Oleh sebab kehadiran mangkin dalam set II, kadar tindak balas set II adalah tertinggi. Saiz cangkerang telur dalam Set III adalah lebih besar daripada Set I. Oleh itu, kadar tindak balas set III adalah lebih rendah daripada Set I.
The number of mole of gas produced for Set I, set II and set III are the same. Due to the presence of catalyst, rate of reaction of set II is the highest. Size of eggshells in Set III is larger than Set I. Therefore, the rate of reaction of set III is lower than Set I.
- 19 C** Emas 18K mengandungi 75% emas (18/24), manakala emas 14K mengandungi 58.3% emas (14/24). Emas 18K mempunyai kandungan emas yang lebih tinggi dan lebih mudah ditempa tetapi lebih lembut dan kurang tahan lama berbanding emas 14K. Emas 14K, dengan peratusan logam aloi yang lebih tinggi, adalah lebih keras.
18K gold contains 75% gold (18/24), while 14K gold contains 58.3% gold (14/24). 18K gold has a higher gold content and is more malleable but softer and less durable than 14K gold. 14K gold, with a higher percentage of alloy metals, is harder.
- 20 C** Zirkonia tidak mencetuskan tindak balas imun yang buruk atau menyebabkan ketoksikan apabila bersentuhan dengan hidup. Ini menjadikannya selamat untuk kegunaan jangka panjang dalam tubuh manusia.
Zirconia does not trigger adverse immune responses or cause toxicity when in contact with living tissues. This makes it safe for long-term use in the human body.
- 21 C** Nombor pengoksidaan zink meningkat daripada 0 kepada +2 manakala nombor pengoksidaan kuprum berkurang daripada +2 kepada 0.
The oxidation number of zinc increases from 0 to +2 while the oxidation number of copper decreases from +2 to 0.
- 22 D** Agen pengoksidaan mengalami penurunan. Agen pengoksidaan terkuat mempunyai nilai E^0 paling positif. Agen penurunan mengalami pengoksidaan. Agen penurunan terkuat mempunyai nilai E^0 paling negatif.
Oxidising agent undergoes reduction. The strongest oxidising agent has the most positive E^0 value. Reducing agent undergoes oxidation. The strongest reducing agent has the most negative E^0 value.

- 23 D** Penghidratan etena menghasilkan etanol. Etanol mengalami pengoksidaan apabila dipanaskan dengan larutan kalium manganat(VII) berasid.
Hydration of ethene produces ethanol. Ethanol undergoes oxidation when heated with acidified potassium manganate(VII) solution.
- 24 B** Penambahan bromin kepada propena menghasilkan 1,2-dibromopropana.
Addition of bromine to propene produces 1,2-dibromopropane.
- 25 B** Isomer ialah sebatian yang mempunyai formula molekul yang sama tetapi formula struktur yang berbeza. Pentana, C₅H₁₂ ialah alkana yang tidak mempunyai ikatan kovalen ganda dua antara atom karbon.
Isomers are compounds that have the same molecular formula but different structural formula. Pentane, C₅H₁₂ is an alkane that does not have double covalent bond between carbon atoms.
- 26 B** Penyejatan ialah tindak balas endotermik. Tindak balas endotermik menyerap haba daripada persekitaran.
Evaporation is an endothermic reaction. Endothermic reactions absorb heat from the surroundings.
- 27 B** Tenaga haba = $\Delta H \times$ bilangan mol
 $= 890.5 \text{ kJ mol}^{-1} \times 2 \text{ mol}$
 $= 1781 \text{ kJ}$
Heat energy = $\Delta H \times$ number of moles
 $= 890.5 \text{ kJ mol}^{-1} \times 2 \text{ mol}$
 $= 1781 \text{ kJ}$
- 28 D** Polimer yang dihasilkan ialah polivinil klorida (PVC).
The polymer produced is polyvinyl chloride (PVC).
- 29 D** Agen pembersih X ialah sabun.
Cleaning agent X is a soap.
- 30 D** Sifat fizik grafen adalah kuat dan keras, lutsinar, konduktor haba yang baik, konduktor elektrik yang baik, mempunyai rintangan elektrik yang rendah, tidak telap dan kenyal.
Physical properties of graphene is strong and hard, transparent, good heat conductor, good electrical conductor, has low electrical resistance, impermeable and elastic.

31 C

Unsur / Element	Fe	O
Jisim (g) Mass (g)	3.36	4.80 – 3.36 = 1.44
Bilangan mol Number of mole	$\frac{3.36}{56} = 0.06$	$\frac{1.44}{16} = 0.09$
Nisbah ringkas Simplest ratio	$\frac{0.06}{0.06} = 1$ $1 \times 2 = 2$	$\frac{0.09}{0.06} = 1.5$ $1.5 \times 2 = 3.0$

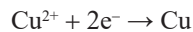
- 32 D** Perubahan haba/ Heat change
 $= \frac{\text{Jisim / Mass}}{\text{Jisim molar / Molar mass}} \times 89.5 \text{ kJ mol}^{-1}$
 $= 81.11 \text{ kJ}$

- 33 B** $E_{\text{sel}}^0 = E_{\text{katod}}^0 - E_{\text{anod}}^0 / E_{\text{cell}}^0 = E_{\text{cathode}}^0 - E_{\text{anode}}^0$
 $= +0.34 - (-2.38)$
 $= +2.72 \text{ V}$

34 C Bilangan mol CuSO_4 / No. of mole of CuSO_4

$$= \frac{MV}{1\,000}$$
$$= \frac{(0.1)(250)}{1\,000}$$

$$= 0.025 \text{ mol}$$



1 mol Cu^{2+} menghasilkan 1 mol Cu. / 1 mol of Cu^{2+} produces 1 mol of Cu.

0.025 mol Cu^{2+} menghasilkan 0.025 mol Cu. / 0.025 mol of Cu^{2+} produces 0.025 mol of Cu.

Jisim kuprum yang dihasilkan / Mass of copper produced

$$= 0.025 \text{ mol} \times 64 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= 1.6 \text{ g}$$

Jisim elektrod X selepas tindak balas / Mass of electrode X after reaction

$$= 5.0 \text{ g} + 1.6 \text{ g}$$

$$= 6.6 \text{ g}$$

35 D Perubahan jisim = 6 g

Change in mass = 6 g

$$x = \frac{6 \text{ g}}{0.1 \text{ g s}^{-1}}$$

$$= 60 \text{ s}$$

36 C Jisim SiC / Mass of SiC

$$= 3 \text{ kg} = 3\,000 \text{ g}$$

Bilangan mol SiC / Number of mole of SiC

$$= \frac{\text{Jisim} / \text{Mass}}{\text{Jisim molar} / \text{Molar mass}}$$

$$= \frac{3\,000 \text{ g}}{40 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$= 75 \text{ mol}$$

1 mol SiC dihasilkan oleh 1 mol SiO_2 / 1 mol of SiC is produced by 1 mol of SiO_2

75 mol SiC dihasilkan oleh 75 mol SiO_2 / 75 mol of SiC is produced by 75 mol of SiO_2

Jisim SiO_2 / Mass of SiO_2

$$= 75 \text{ mol} \times 60 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= 4\,500 \text{ g} = 4.5 \text{ kg}$$

37 A 4.5 kg = 4 500 g

Nilai bahan api / Fuel value

$$= \frac{180\,000 \text{ kJ}}{4\,500 \text{ g}}$$

$$= 40 \text{ kJ g}^{-1}$$

38 C $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$$\frac{M_a V_a}{M_b V_b} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{(0.5)V_a}{(0.1)(25)} = \frac{1}{1}$$

$$V_a = 5 \text{ cm}^3$$

Bacaan akhir buret / Final burette reading

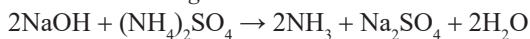
$$= 26.30 \text{ cm}^3 + 5.00 \text{ cm}^3$$

$$= 31.30 \text{ cm}^3$$

39 C Larutan kalium manganat(VII) berasid bertukar daripada ungu kepada tidak berwarna apabila teroksida.
Acidified potassium manganate(VII) solution turns from purple to colourless when oxidised.

40 C Gas P adalah gas ammonia

Gas P is ammonia gas.

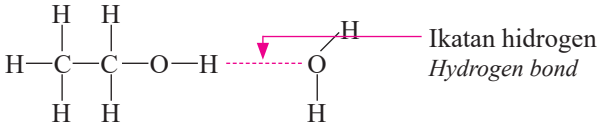


Kertas 2 / Paper 2

Bahagian A/Section A

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks	
1	(a)	Nombor proton <i>Proton number</i>	1	5	
	(b)	4	1		
	(c)	${}_{11}^{23}\text{Na}$	2		
	(d)	2.6	1		
2	(a)	Bahan komposit ialah bahan yang diperbuat daripada gabungan dua atau lebih banyak bahan bukan homogen, iaitu bahan matriks dan bahan pengukuhan. <i>A composite material is a material made from combining two or more non-homogeneous substances, that is matrix substance and strengthening substance.</i>	1	5	
	(b)	Kaca fotokromik <i>Photochromic glass</i>	1		
	(c)	(i)	Kaca/ <i>Glass</i>		1
		(ii)	Argentum klorida, AgCl dan kuprum(I) klorida, CuCl <i>Silver chloride, AgCl and copper(I) chloride, CuCl</i>		1
	(d)	Menjadi gelap apabila terdedah kepada sinaran UV, bertukar lutsinar semula apabila dalam cahaya malap. <i>Turns dark when exposed to UV rays, turns transparent again when in dim light.</i>	1		
3	(a)	Natrium/ <i>Sodium</i>	1	6	
	(b)	Logam alkali Y terbakar terang dengan nyalaan kuning. Pepejal putih terbentuk. <i>Alkali metal Y burns brightly with a yellow flame. White solid is formed.</i>	1		
	(c)	(i)	$4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$		2
		(ii)	4 mol Na menghasilkan 2 mol Na_2O 0.5 mol Na menghasilkan 0.25 mol Na_2O 4 mol of Na produces 2 mol of Na_2O 0.5 mol of Na produces 0.25 mol of Na_2O Jisim Na_2O / <i>Mass of Na_2O</i> $= 0.25 \text{ mol} \times [2(23) + 16] \text{ g mol}^{-1} = 15.5 \text{ g}$		2

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
4	(a)	Formula molekul ialah formula kimia yang menunjukkan bilangan atom sebenar setiap unsur yang terdapat dalam molekul sebatian. <i>Molecular formula is the chemical formula that shows the actual number of atoms of each element found in a molecule of a compound.</i>	1	7
	(b)	$C_8H_9NO_2$	1	
	(c)	$8(12) + 9(1) + 14 + 2(16)$ $= 151 \text{ g mol}^{-1}$	1	
	(d) (i)	$2 \text{ pil/ tablets} = 2 \times 500 \text{ mg}$ $= 1\,000 \text{ mg} = 1 \text{ g}$ Bilangan mol/ <i>Number of mole</i> $= \frac{1 \text{ g}}{151 \text{ g mol}^{-1}}$ $= 0.0066 \text{ mol}$ Kepekatan/ <i>Concentration</i> $= \frac{0.0066 \text{ mol}}{0.25 \text{ dm}^3}$ $= 0.0264 \text{ mol dm}^{-3}$	2	
	(ii)	Bilangan mol/ <i>Number of mole</i> $= \frac{(0.01)(1\,000)}{1\,000}$ $= 0.01 \text{ mol}$ Jisim parasetamol diperlukan/ <i>Mass of paracetamol needed</i> $= 0.01 \text{ mol} \times 151 \text{ g mol}^{-1}$ $= 1.51 \text{ g}$ Bilangan pil yang diperlukan/ <i>Number of tablets needed</i> $= \frac{1.51 \text{ g}}{0.5 \text{ g}}$ $= 3$	2	
5	(a)	Polimer ialah molekul rantai panjang yang terdiri daripada gabungan banyak monomer. <i>Polymer is a long chain molecule which is made up of combination of many monomers.</i>	1	7
	(b)	Kloroetena <i>Chloroethene</i>	1	
	(c)	$n \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{Cl} \\ \quad \\ \text{C} = \text{C} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \longrightarrow \left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{Cl} \\ \quad \\ \text{--- C --- C ---} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$	2	
	(d)	$\left[\text{--- O --- } \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{C} \text{---} \text{C} \text{---} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \text{--- O --- C(=O) --- } \langle \text{benzene ring} \rangle \text{--- C(=O) ---} \right]_n$	2	

Soalan Questions		Jawapan Answers		Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
(e)		Polivinil klorida <i>Polyvinyl chloride</i>	Terilena <i>Terylene</i>	2	8
		Pempolimeran penambahan <i>Addition polymerisation</i>	Pempolimeran kondensasi <i>Condensation polymerisation</i>		
		Melibatkan hanya satu jenis monomer <i>Involve only one type of monomer</i>	Melibatkan lebih daripada satu jenis monomer <i>Involve more than one type of monomers</i>		
		Tiada hasil sampingan <i>No by-products</i>	Terdapat hasil sampingan <i>By-product is produced</i>		
6	(a)	(i) Sebatiian kovalen <i>Covalent compound</i>		1	9
		(ii) Sebatiian kovalen <i>Covalent compound</i>		1	
	(b)	Etanol larut dalam air tetapi heksena tidak larut dalam air. Molekul etanol membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air. Molekul heksena tidak boleh membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air. <i>Ethanol is soluble in water but hexene is insoluble in water. Ethanol molecules form hydrogen bonds with water molecules. Hexene molecules cannot form hydrogen bonds with water molecules.</i>		3	
	(c)			2	
(d)	Benzena/ <i>Benzene</i> [mana-mana pelarut organik/ <i>any organic solvent</i>] Benzena sejenis pelarut organik. Heksena boleh larut dalam pelarut organik. <i>Benzene is an organic solvent. Hexene is soluble inorganic solvent.</i>		2		
7	(a)	(i) Haba peneutralan ialah perubahan haba apabila satu mol air terbentuk daripada tindak balas antara asid dan alkali. <i>Heat of neutralisation is the heat change when one mole of water is formed from the reaction between an acid and an alkali.</i>		1	9
		(ii) P: Asid hidroklorik/ <i>Hydrochloric acid</i> Q: Kalium hidroksida/ <i>Potassium hydroxide</i>		2	
		(iii) Bilangan mol/ <i>Number of mole</i> $= \frac{(1.0)(50)}{1\,000}$ $= 0.05 \text{ mol}$ Perubahan haba/ <i>Heat change</i> $= mc\theta$ $= (50 + 50)(4.2)(35.0 - 29.0)$ $= 2520 \text{ J}$ $= 2.52 \text{ kJ}$ $\Delta H = \frac{2.52 \text{ kJ}}{0.05 \text{ g mol}^{-1}}$ $= -50.4 \text{ kJ mol}^{-1}$		1	
			1		

Bahagian B/Section B

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks									
9	(a)	(i) Larutan argentum nitrat, AgNO_3 <i>Silver nitrate solution, AgNO_3</i>	1										
		(ii) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Elektrod <i>Electrode</i></th> <th>Anod <i>Anode</i></th> <th>Katod <i>Cathode</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Setengah persamaan <i>Half equation</i></td> <td>$\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$</td> <td>$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$</td> </tr> <tr> <td>Pemerhatian <i>Observation</i></td> <td>Kepingan argentum menjadi lebih nipis. <i>Silver plate becomes thinner.</i></td> <td>Lapisan pepejal kelabu berkilat terbentuk pada permukaan cincin besi. Satu lapisan. <i>A silvery grey solid layer is formed on the surface of iron ring.</i></td> </tr> </tbody> </table>	Elektrod <i>Electrode</i>		Anod <i>Anode</i>	Katod <i>Cathode</i>	Setengah persamaan <i>Half equation</i>	$\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$	$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	Pemerhatian <i>Observation</i>	Kepingan argentum menjadi lebih nipis. <i>Silver plate becomes thinner.</i>	Lapisan pepejal kelabu berkilat terbentuk pada permukaan cincin besi. Satu lapisan. <i>A silvery grey solid layer is formed on the surface of iron ring.</i>	3
		Elektrod <i>Electrode</i>	Anod <i>Anode</i>		Katod <i>Cathode</i>								
	Setengah persamaan <i>Half equation</i>	$\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$	$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$										
	Pemerhatian <i>Observation</i>	Kepingan argentum menjadi lebih nipis. <i>Silver plate becomes thinner.</i>	Lapisan pepejal kelabu berkilat terbentuk pada permukaan cincin besi. Satu lapisan. <i>A silvery grey solid layer is formed on the surface of iron ring.</i>										
(iii) Jisim argentum terhasil/ <i>Mass of silver produced</i> = 5.4 g – 4.6 g = 0.8 g Bilangan mol argentum/ <i>Number of mole of silver</i> = $\frac{0.8 \text{ g}}{108 \text{ g mol}^{-1}}$ = 0.007 mol 1 mol Ag dihasilkan daripada 1 mol Ag^+ 0.007 mol Ag dihasilkan daripada 0.007 mol Ag^+ 1 mol of Ag is produced from 1 mol of Ag^+ 0.007 mol Ag is produced from 0.007 mol of Ag^+	3												
(b)	(i) <ul style="list-style-type: none"> – Pepejal perang terbentuk. <i>Brown solid is formed.</i> – Ion Cu^{2+} dipilih untuk nyahcas pada katod. <i>Cu^{2+} ion is selectively discharged at the cathode.</i> – Nilai E^0 bagi ion Cu^{2+} lebih positif daripada ion H^+. <i>E^0 value of Cu^{2+} ion is more positive than H^+ ion.</i> 	3											
	(ii) <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>P</th> <th>R</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ion yang tertarik ke elektrod <i>Ions are attracted to each electrode</i></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Ion Cl^- dan Ion OH^- <i>Cl^- ion dan OH^- ion</i></td> </tr> <tr> <td>Ion yang dipilih untuk dioksidakan dan sebab ion itu dipilih <i>Ions that are selected to be oxidised and the reasons of the ion are selected</i></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> – Ion Cl^- <i>Cl^- ion</i> – Kepekatan ion <i>Ion concentration</i> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> – Ion OH^-/<i>OH^- ion</i> – Nilai E^0 bagi ion OH^- kurang positif daripada ion Cl^-. <i>E^0 value of OH^- ion is less positive than Cl^- ion.</i> </td> </tr> </tbody> </table>		P	R	Ion yang tertarik ke elektrod <i>Ions are attracted to each electrode</i>	Ion Cl^- dan Ion OH^- <i>Cl^- ion dan OH^- ion</i>		Ion yang dipilih untuk dioksidakan dan sebab ion itu dipilih <i>Ions that are selected to be oxidised and the reasons of the ion are selected</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Ion Cl^- <i>Cl^- ion</i> – Kepekatan ion <i>Ion concentration</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Ion OH^-/<i>OH^- ion</i> – Nilai E^0 bagi ion OH^- kurang positif daripada ion Cl^-. <i>E^0 value of OH^- ion is less positive than Cl^- ion.</i> 	3		
	P	R											
Ion yang tertarik ke elektrod <i>Ions are attracted to each electrode</i>	Ion Cl^- dan Ion OH^- <i>Cl^- ion dan OH^- ion</i>												
Ion yang dipilih untuk dioksidakan dan sebab ion itu dipilih <i>Ions that are selected to be oxidised and the reasons of the ion are selected</i>	<ul style="list-style-type: none"> – Ion Cl^- <i>Cl^- ion</i> – Kepekatan ion <i>Ion concentration</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Ion OH^-/<i>OH^- ion</i> – Nilai E^0 bagi ion OH^- kurang positif daripada ion Cl^-. <i>E^0 value of OH^- ion is less positive than Cl^- ion.</i> 											

Soalan Questions			Jawapan Answers			Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
		Setengah persamaan <i>Half equation</i> $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ $4\text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$				10	20
		Hasil yang terbentuk <i>Products formed</i> Gas klorin, Cl_2 <i>Chlorine gas, Cl_2</i> Gas oksigen, O_2 <i>Oxygen gas, O_2</i>					
10	(a)	(i)	<ul style="list-style-type: none"> Siri homolog: Alkohol <i>Homologous series: Alcohol</i> Kumpulan berfungsi: Hidroksil-OH <i>Functional group: Hydroxyl-OH</i> 			2	
		(ii)	Tindak balas I: Pendehidratan <i>Reaction I: Dehydration</i>			1	
						2	
		(iii)	<ul style="list-style-type: none"> Air bromin bertukar daripada perang ke tidak berwarna. <i>Bromine water turns from brown to colourless.</i> Sebatian Y ialah hidrokarbon tak tepu. <i>Compound Y is an unsaturated hydrocarbon.</i> Tindak balas penambahan berlaku. <i>Addition reaction occurs.</i> 1,1-dibromobutana terhasil. <i>1,1-dibromobutane is formed.</i> 			4	
		(b)	(i)	<ul style="list-style-type: none"> Tindak balas II: Pengoksidaan <i>Reaction II: Oxidation</i> Sebatian Z: Asid butanoik <i>Compound Z: Butanoic acid</i> $ \begin{array}{cccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{O} \\ & & & \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}- & \text{C}- & \text{C}-\text{OH} \\ & & & \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \end{array} $			
						1	
						1	
		(ii)	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOC}_4\text{H}_9 + \text{H}_2\text{O}$ W: butil butanoat/ <i>butyl butanoate</i>			3	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
(c)	$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH} + 6\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$ <p>Bilangan mol sebatian X/ <i>Number of mole of compound X</i></p> $= \frac{3.7 \text{ g}}{74 \text{ g mol}^{-1}}$ $= 0.05 \text{ mol}$ <p>1 mol $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ menghasilkan 4 mol CO_2 0.05 mol $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ menghasilkan 0.2 mol CO_2 1 mol of $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ produces 4 mol of CO_2 0.05 mol of $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ produces 0.2 mol of CO_2</p> <p>Isi padu CO_2/ <i>Volume of CO_2</i></p> $= 0.2 \text{ mol} \times 24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ $= 4.8 \text{ dm}^3$	2 1 1 1	20

Bahagian C/Section C

11	(a)	<ul style="list-style-type: none"> – Meningkatkan tenaga kinetik zarah <i>Increase the kinetic energy of the particles</i> – Kadar tindak balas kimia/ penguraian serbuk penaik/ pembebasan karbon dioksida yang lebih tinggi <i>Higher rate of chemical reaction/ decomposition of baking powder/ releasing of carbon dioxide</i> – Kek naik lebih cepat <i>The cake to rise more quickly</i> – Bahagian luar kek mungkin masak atau perang terlalu cepat, manakala bahagian dalam mungkin kekal kurang masak. <i>The outside of the cake may cook or brown too fast, while the inside might remain undercooked.</i> 	1 1 1	
	(b) (i)	<ul style="list-style-type: none"> – Set I – Kuprum(II) sulfat/ <i>Copper(II) sulphate</i> 	1 1	
	(ii)	<p>Tenaga Energy</p> <p>Zn + 2HCl</p> <p>ZnCl₂ + H₂</p> <p>Lintasan tindak balas Reaction pathway</p> <p>E_a</p> <p>E'</p>	4	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
	(iii)	<ul style="list-style-type: none"> – Kadar tindak balas Set I lebih tinggi daripada set II. <i>The rate of reaction of set I is higher than set II.</i> – Mangkin menyediakan satu laluan alternatif yang mempunyai tenaga pengaktifan lebih rendah. <i>Catalyst provides an alternative pathway with a lower activation energy.</i> – Lebih banyak zarah dapat mengatasi tenaga pengaktifan yang lebih rendah ini. <i>More colliding particles are able to overcome that lower activation energy.</i> – Frekuensi perlanggaran antara atom zink dan ion H⁺ dalam set I lebih tinggi berbanding dengan set II. <i>The frequency of effective collision between zinc atom and H⁺ ions in Set I is higher than Set II.</i> 	1 1 1 1	
	(c)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sukat dan tuang 50 cm³ cuka ke dalam mangkuk. <i>Measure and pour 50 cm³ of vinegar into a bowl.</i> 2. Timbang 5 g kulit telur dan masukkan kulit telur ke dalam cuka. <i>Weigh 5 g of eggshells and add the eggshells into the vinegar.</i> 3. Mulakan jam randik dengan segera. <i>Start the stopwatch immediately.</i> 4. Catatkan masa yang diambil untuk kulit telur hilang dari penglihatan. <i>Record the time taken for the eggshells to disappear from sight.</i> 5. Ulang langkah 1-4 dengan menggunakan kulit telur yang telah dihancurkan. <i>Repeat steps 1-4 by using crushed eggshells.</i> $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	7	20

Kertas 3 / Paper 3

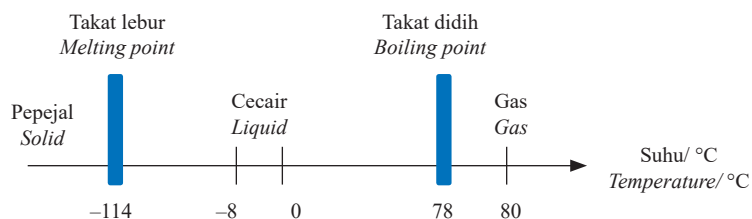
Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks											
1	(a)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan Solution</th> <th colspan="2">Pemerhatian Observation</th> </tr> <tr> <th>Aktiviti A Activity A</th> <th>Aktiviti B Activity B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S1</td> <td>Mendakan putih terbentuk. Mendakan putih larut dalam larutan ammonia berlebihan. <i>White precipitate is formed. White precipitate soluble in excess ammonia solution.</i></td> <td>Tiada perubahan. <i>No change.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S2</td> <td>Mendakan putih terbentuk. Mendakan putih tidak larut dalam larutan ammonia berlebihan. <i>White precipitate is formed. White precipitate is insoluble in excess ammonia solution.</i></td> <td>Mendakan kuning terbentuk. <i>Yellow precipitate is formed.</i></td> </tr> </tbody> </table>	Larutan Solution	Pemerhatian Observation		Aktiviti A Activity A	Aktiviti B Activity B	S1	Mendakan putih terbentuk. Mendakan putih larut dalam larutan ammonia berlebihan. <i>White precipitate is formed. White precipitate soluble in excess ammonia solution.</i>	Tiada perubahan. <i>No change.</i>	S2	Mendakan putih terbentuk. Mendakan putih tidak larut dalam larutan ammonia berlebihan. <i>White precipitate is formed. White precipitate is insoluble in excess ammonia solution.</i>	Mendakan kuning terbentuk. <i>Yellow precipitate is formed.</i>	6	
Larutan Solution	Pemerhatian Observation														
	Aktiviti A Activity A	Aktiviti B Activity B													
S1	Mendakan putih terbentuk. Mendakan putih larut dalam larutan ammonia berlebihan. <i>White precipitate is formed. White precipitate soluble in excess ammonia solution.</i>	Tiada perubahan. <i>No change.</i>													
S2	Mendakan putih terbentuk. Mendakan putih tidak larut dalam larutan ammonia berlebihan. <i>White precipitate is formed. White precipitate is insoluble in excess ammonia solution.</i>	Mendakan kuning terbentuk. <i>Yellow precipitate is formed.</i>													

Soalan Questions		Jawapan Answers			Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks	
(b)		Larutan Solution	Inferens Inference			2	
	S1	Ion Zn^{2+} hadir <i>Zn²⁺ ion present</i>					
	S2	Ion Mg^{2+} , Pb^{2+} atau Al^{3+} hadir. <i>Mg²⁺, Pb²⁺ or Al³⁺ ion present.</i>					
(c)	(i)	Larutan S1 dan S2 <i>Solution S1 and S2</i>			1		
	(ii)	Pembentukan mendakan <i>Formation of precipitate</i>			1		
(d)	(i)	Larutan S1: Ion Zn^{2+} <i>Solution S1: Zn²⁺ ion</i>			1		
	(ii)	Larutan S2: Ion Pb^{2+} <i>Solution S2: Pb²⁺ ion</i>			1		
(e)		Ion klorida, Cl^- Chloride ion, Cl^-	Ion sulfat, SO_4^{2-} Sulphate ion, SO_4^{2-}	Ion nitrat, NO_3^- Nitrate ion, NO_3^-	3	15	
		<ul style="list-style-type: none"> – Asid nitrik, HNO_3 <i>Nitric acid, HNO_3</i> – Larutan argentum nitrat, $AgNO_3$ <i>Silver nitrate solution, $AgNO_3$</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Asid hidroklorik, HCl <i>Hydrochloric acid, HCl</i> – Larutan barium klorida, $BaCl_2$ <i>Barium chloride solution, $BaCl_2$</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Asid sulfurik cair, H_2SO_4 <i>Dilute sulphuric acid, H_2SO_4</i> – Larutan ferum(II) sulfat, $FeSO_4$ <i>Iron(II) sulphate solution, $FeSO_4$</i> – Asid sulfurik pekat, H_2SO_4 <i>Concentrated sulphuric acid, H_2SO_4</i> 			

Kertas 1 / Paper 1

- 1 C Proses pengendapan berlaku apabila keadaan jirim berubah daripada gas kepada pepejal.
The process of deposition occurs when the state of matter change from gas to solid.

2 C



- 3 A Takat beku bahan ini ialah 80 °C.
Freezing point of this substance is 80 °C.

Bahagian Region	Keadaan jirim State of matter
PQ	Cecair/ Liquid
QR	Cecair dan pepejal Liquid and solid
RS	Pepejal Solid

- 4 C Dalam satu atom, bilangan proton adalah sama dengan bilangan elektron. Atom R mempunyai 11 proton. Atom R menderma satu elektron valens untuk membentuk ion R⁺.
In an atom, number of protons is the same as the number of electrons. Atom R has 11 protons. Atom R donates one valence electron to form ion R⁺.

5 D $4 \times 56 = 224$

6 A

Bahan Substance	Formula kation Formula of cation	Formula anion Formula of anion	Formula kimia Chemical formula
Zink klorida Zinc chloride	Zn ²⁺	Cl ⁻	ZnCl ₂
Natrium sulfat Sodium sulphate	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	Na ₂ SO ₄
Plumbum(II) nitrat Lead(II) nitrate	Pb ²⁺	NO ₃ ⁻	Pb(NO ₃) ₂
Ammonium karbonat Ammonium carbonate	NH ₄ ⁺	CO ₃ ²⁻	(NH ₄) ₂ CO ₃

- 7 C 2 mol ion X³⁺ bertindak balas dengan 3 mol ion Y²⁻ menghasilkan 1 mol X₂Y₃.
2 mol of ions X³⁺ reacts with 3 mol of ions Y²⁻ produces 1 mol of X₂Y₃.

- 8 D Unsur peralihan mempunyai lebih daripada satu nombor pengoksidaan.
Transition elements have more than one oxidation number.

- 9 B Saiz meningkat apabila menuruni kumpulan. Saiz atom berkurang apabila merentasi kala.
Atomic size increases when going down the group. Atomic size decreases when going across the period.

Unsur <i>Element</i>	P	Q	R	S
Nombor proton <i>Proton number</i>	11	13	17	20
Susunan elektron <i>Electron arrangement</i>	2.8.1	2.8.3	2.8.7	2.8.8.2

- 10 D Susunan elektron atom X ialah 2.8.2 dan atom Y ialah 2.8.7. Kedua-dua atom mempunyai tiga petala yang berisi dengan elektron.
Electron arrangement of atom X is 2.8.2 and atom Y is 2.8.7. Both atoms have three shells occupied with electrons.
- 11 D Larutan akueus natrium klorida ialah elektrolit. Elektrolit ialah bahan yang boleh mengalirkan elektrik sama ada dalam keadaan cair atau larutan akueus dan mengalami perubahan kimia.
The aqueous solution of sodium chloride is an electrolyte. Electrolytes are substances that can conduct electricity in either the molten state or aqueous solution and undergo chemical changes.
- 12 C Alkali kuat mempunyai darjah penceraian yang tinggi manakala alkali lemah mempunyai darjah penceraian yang rendah. Semakin tinggi darjah penceraian alkali, semakin tinggi nilai pH.
Strong alkali has high degree of dissociation while weak alkali has low degree of dissociation. The higher the degree of dissociation of an alkali, the higher the pH value.
- 13 A Ikatan kimia X ialah ikatan hidrogen.
Chemical bond X is hydrogen bond.
- 14 D $2\text{NaI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbI}_2 + 2\text{NaNO}_3$
 PbI_2 ialah garam tak terlarutkan manakala NaNO_3 ialah garam terlarutkan.
 PbI_2 is an insoluble salt while NaNO_3 is a soluble salt.
- 15 C Perubahan jisim campuran bahan tindak balas dan pembentukan sulfur adalah perubahan yang boleh diperhatikan untuk tindak balas ini.
The change of mass of reacting mixture and the formation of sulphur is the observable change for this reaction.
- 16 A Diameter lekuk yang terbentuk pada P adalah lebih besar daripada Q. Bahan P ialah logam tulen manakala bahan Q ialah aloi.
Diameter of dent formed at P is larger than Q. Substance P is a pure metal while substance Q is an alloy.
- 17 C Agen pengoksidaan mengalami penurunan. Nilai E^0 lebih positif.
Oxidising agent undergoes reduction. E^0 value is more positive.
- 18 A Nombor pengoksidaan ferum meningkat daripada 0 kepada +3 manakala nombor pengoksidaan klorin berkurang daripada 0 kepada -1. Pengoksidaan dan penurunan berlaku serentak.
Oxidation number of iron increases from 0 to +3 while the oxidation number of chlorine decreases from 0 to -1. Oxidation and reduction occur simultaneously.
- 19 A Logam yang sesuai digunakan sebagai logam korban ialah magnesium, aluminium atau zink. Logam korban yang lebih elektropositif daripada besi bertindak sebagai anod dan mengalami pengoksidaan, manakala ferum bertindak sebagai katod, mengalami pengurangan.
Metals that are suitable to be used as a sacrificial metal are magnesium, aluminium or zinc. Sacrificial metal which is more electropositive than iron acts as anode and undergoes oxidation, while iron acts as cathode, undergoes reduction.
- 20 C Ini adalah tindak balas redoks. Larutan kalium iodida mengalami pengoksidaan manakala larutan kalium dikromat(VI) berasid mengalami penurunan.
This is a redox reaction. Potassium iodide solution undergoes oxidation while acidified potassium dichromate(VI) solution undergoes reduction.

- 21 C** Pengoksidaan pentanol menghasilkan sebatian Z, iaitu asid pentanoik.
Oxidation of pentanol produces compound Z, which is pentanoic acid.
- 22 B** Sebatian T ialah etil butanoat yang terhasil daripada tindak balas antara etanol dan asid butanoik.
Compound T is ethyl butanoate that is produced from the reaction between ethanol and butanoic acid.
- 23 A** Sebatian organik S ialah hidrokarbon tak tepu manakala T ialah alkohol.
Organic compound S is an unsaturated hydrocarbon while T is an alcohol.
- 24 B** Bahan X ialah air bromin manakala cecair Y ialah heksena. Tindak balas penambahan berlaku.
Substance X is bromine water while liquid Y is hexene. Addition reaction occurs.
- 25 A** Bahan R adalah sejenis detergen.
Substance R is a type of detergent.
- 26 B** Ini adalah satu tindak balas eksotermik.
This is an exothermic reaction.

$$\Delta H = H_{\text{hasil tindak balas}} - H_{\text{bahan tindak balas}}$$

$$\Delta H = H_{\text{product}} - H_{\text{reactant}}$$

$$= -(y - x) \text{ kJ mol}^{-1}$$
 Tenaga pengaktifan tindak balas ini ialah x kJ. Apabila mangkin ditambah, tenaga pengaktifan menjadi lebih rendah.
Activation energy of this reaction is x kJ. When catalyst is added, activation energy becomes lower.

27 A

Nilon <i>Nylon</i>	Bakelit <i>Bakelite</i>
Termoplastik <i>Thermoplastic</i>	Termoset <i>Thermoset</i>
Menyerap sedikit lembapan <i>Absorbs some moisture</i>	Kalis air <i>Water resistant</i>

- 28 D** Ubat tradisional adalah semulajadi yang diperolehi daripada tumbuh-tumbuhan herba atau haiwan dan tidak diproses secara kimia.
Traditional medicines are natural which obtained from herbal plants or animals and are not chemically processed.
- 29 A** Saiz zarah nano adalah dalam julat antara 1 hingga 100 nanometer. Oleh kerana saiznya yang sangat kecil, pelbagai aplikasi boleh dicipta.
The size of nanoparticles ranges from 1 to 100 nanometres. Due to its extremely small size, various applications can be invented.
- 30 D** Paraben digunakan dalam losyen sebagai pengawet untuk menghalang pertumbuhan bakteria supaya jangka hayat produk kosmetik dapat dipanjangkan.
Paraben is used in lotions as preservatives to prevent the growth of bacteria, so that the shelf life of the cosmetic products can be extended.

31 D

Unsur <i>Element</i>	P	O
Jisim (g) <i>Mass (g)</i>	$1.72 - 0.8 = 0.92$	0.8
Bilangan mol <i>Number of mole</i>	$\frac{0.92}{46} = 0.02$	$\frac{0.8}{16} = 0.05$
Nisbah mol <i>Mole ratio</i>	$\frac{0.02}{0.02} = 1$	$\frac{0.05}{0.02} = 2.5$
Nisbah teringkas <i>Simplest ratio</i>	$1 \times 2 = 2$	$2.5 \times 2 = 5$

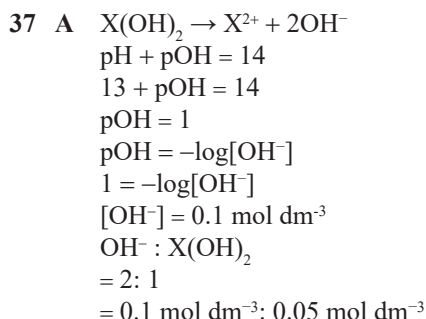
32 A $2x + 3(-2) = -2$
 $x = +2$

33 B Jisim = bilangan mol \times jisim molar
Mass = number of mole \times molar mass
 $= 2.0 \text{ mol} \times 36.5 \text{ g mol}^{-1}$
 $= 73 \text{ g}$
Kepekatan/ *Concentration* = 73 g dm^{-3}

34 C $\frac{M_a V_a}{M_b V_b} = \frac{a}{b}$
 $\frac{(1.0)(25)}{(1.0)(V_b)} = \frac{1}{2}$
 $(1.0)V_b = (2)(1.0)(25)$
 $V_b = 50 \text{ cm}^3$

35 C Bilangan mol Fe^{2+} / *No. of mole of Fe^{2+}*
 $= \frac{MV}{1000}$
 $= \frac{(0.4)(80)}{1000}$
 $= 0.032 \text{ mol}$
Perubahan haba = $\Delta H \times$ bilangan mol
Heat change = $\Delta H \times$ number of moles
 $= 189 \text{ kJ mol}^{-1} \times 0.032 \text{ mol}$
 $= 6.048 \text{ kJ}$
 $= 6\,048 \text{ J}$
 $mc\theta = 6\,048$
 $\theta = \frac{6\,048}{(80)(4.2)}$
 $= 18 \text{ }^\circ\text{C}$

36 D 2 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ menghasilkan (4 + 1) mol gas
0.2 mol $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ menghasilkan 0.5 mol gas
2 mol of $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ produces (4 + 1) mol of gas
0.2 mol of $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ produces 0.5 mol of gas
Isi padu gas / *Volume of gas*
 $= 0.5 \text{ mol} \times 24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$
 $= 12 \text{ dm}^3$



38 C Kadar tindak balas/ *Rate of reaction*

$$= \frac{(24.00 - 14.50) \text{ cm}^3}{(2 - 1) \text{ min}}$$

$$= 9.5 \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$$

39 B P ialah katod manakala Q ialah anod. Ion H^+ dipilih nyahcas pada P menghasilkan gas tidak berwarna.
P is the cathode while Q is the anode. H^+ ions is selectively discharged at P producing colourless gas.

40 B

Tabung uji 1 <i>Test tube 1</i>	Tabung uji 2 <i>Test tube 2</i>	Tabung uji 3 <i>Test tube 3</i>
Pengaratn berlaku. <i>Rusting occur.</i>	Pengaratn tidak berlaku. <i>Rusting does not occur.</i>	Pengaratn berlaku. <i>Rusting occur.</i>
R kurang elektropositif daripada ferum. <i>R is less electropositive than iron.</i>	S lebih elektropositif daripada ferum. <i>S is more electropositive than iron.</i>	R kurang elektropositif daripada ferum. <i>R is less electropositive than iron.</i>

Lebih banyak tompok biru dihasilkan dalam tabung uji 3 daripada tabung uji 1. Oleh itu T kurang elektropositif daripada R.

More blue spot produced in test tube 3 than test tube 1. Therefore T is the less electropositive than R.

Kertas 2 / Paper 2

Bahagian A/Section A

Soalan <i>Questions</i>	Jawapan <i>Answers</i>	Sub markah <i>Subs marks</i>	Jumlah markah <i>Total marks</i>
1	(a) (i) Sabun <i>Soap</i>	1	4
	(ii) Detergen <i>Detergent</i>	1	
	(b) (i) Detergen lebih berkesan dalam air laut. <i>Detergent is more effective in sea water.</i>	1	
	(ii) Air laut ialah air liat yang mengandungi ion Ca^{2+} dan ion Mg^{2+} . Anion sabun bertindak balas dengan ion Ca^{2+} dan ion Mg^{2+} untuk membentuk garam tidak larut, iaitu kekat tetapi tiada kekat terbentuk apabila detergen digunakan. <i>Sea water is hard water that contains Ca^{2+} ion and Mg^{2+} ion. Soap anion reacts with Ca^{2+} ion and Mg^{2+} ion to form insoluble salt, which is scum but no scum is formed when detergent is used.</i>	2	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
2	(a)	Pemvulkanan ialah satu proses penghasilan getah yang lebih kenyal dan berkualiti melalui penghasilan rangkai silang antara rantai polimer. <i>Vulcanisation is a process of producing rubber that is more elastic and with better quality through the production of cross-links between polymer chains.</i>	1	5
	(b)	Elastomer <i>Elastomer</i>	1	
	(c)	Getah tervulkan lebih kenyal/ lebih tahan terhadap haba tinggi/ lebih tahan terhadap pengoksidaan. <i>Vulcanised rubber is more elastic/ more resistance towards high heat/ more resistant towards oxidation.</i>	1	
	(d) (i)	$ \begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_3 & \\ & & & & & & \\ \sim\text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \\ & & & & & & \\ & & \text{S} & & \text{S} & & \\ & & & & & & \\ & & \text{S} & & \text{S} & & \\ & & & & & & \\ \sim\text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \\ & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \end{array} $	1	
	(ii)	Gunakan peroksida/ logam oksida/ sinaran <i>Use peroxide/ metal oxide/ irradiation</i>	1	
3	(a)	11	1	6
	(b)	<ul style="list-style-type: none"> Saiz atom X lebih kecil daripada atom Y. <i>Atomic size of X is smaller than atom Y.</i> Daya tarikan antara nukleus dan elektron valens dalam atom X adalah lebih kuat. <i>The force of attraction between nucleus and valence electron in atom X is stronger.</i> Atom Y mempunyai kecenderungan yang lebih tinggi untuk melepaskan elektron valensnya. <i>Atom Y has higher tendency to releases its valence electron.</i> 	1 1	
	(c)	Bilangan mol/ <i>Number of moles</i> $= \frac{3.9 \text{ g}}{39 \text{ g mol}^{-1}}$ $= 0.1 \text{ mol}$ 4 mol Y menghasilkan 2 mol Y ₂ O 0.1 mol Y menghasilkan 0.05 mol Y ₂ O 4 mol of Y produces 2 mol of Y ₂ O 0.1 mol of Y produces 0.05 mol of Y ₂ O Jisim Y ₂ O/ <i>Mass of Y₂O</i> $= 0.05 \text{ mol} \times [2(39) + 16] \text{ g mol}^{-1}$ $= 4.7 \text{ g}$	1 1 1	
4	(a) (i)	Anion <i>Anion</i>	1	
	(ii)	11	1	
	(iii)	${}_{11}^{23}\text{X}$	2	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks																
(b)	(i)	Kelimpahan semulajadi ialah peratusan isotop yang terdapat dalam satu sampel semulajadi unsur. <i>Natural abundance is the percentage of isotopes present in a natural sample of element.</i>	1	7																
	(ii)	Jisim atom relatif/ <i>Relative atomic mass</i> $= \frac{(78.99)(24) + (10)(25) + (11.01)(26)}{100}$ $= 24.32$	1 1																	
5	(a)	Kadar tindak balas ialah perubahan kuantiti bahan tindak balas per unit masa. <i>The rate of reaction is the changes in the quantity of the reactant per unit time.</i>	1	8																
	(b)	(i)	<ul style="list-style-type: none"> • III. • Kuprum(II) sulfat hadir sebagai mangkin. <i>Copper(II) sulphate presents as catalyst.</i> • Mangkin menyediakan laluan alternatif dengan tenaga pengaktifan yang lebih rendah. <i>Catalyst provides an alternative pathway with a lower activation energy.</i> 		1 1 1															
		(ii)	$\frac{50 \text{ cm}^3}{30 \text{ s}} = 1.67 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$		1															
	(c)	<p>Isi padu gas(cm³) <i>Volume of gas(cm³)</i></p> <p>50</p> <p>III II I</p> <p>30 55 90 Masa(s) Time(s)</p>	3																	
6	(a)	(i)	Formula empirik ialah formula kimia yang menunjukkan nisbah teringkas bagi atom setiap unsur dalam satu sebatian. <i>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)	C ₄ H ₅ N ₂ O	1																
		(iii)	Boleh/ <i>Can</i> Atom oksigen dan atom nitrogen dalam sebatian X boleh membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air. <i>The oxygen atom and nitrogen atom in compound X can form hydrogen bonds with water molecules.</i>	1 1																
	(b)	(i)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Unsur/ <i>Element</i></th> <th>C</th> <th>H</th> <th>O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jisim (g) <i>Mass (g)</i></td> <td>52.2</td> <td>13.0</td> <td>34.8</td> </tr> <tr> <td>Bilangan mol <i>Number of mole</i></td> <td>$\frac{52.2}{12} = 4.35$</td> <td>$\frac{13}{1} = 13.0$</td> <td>$\frac{34.8}{16} = 2.175$</td> </tr> <tr> <td>Nisbah ringkas <i>Simplest ratio</i></td> <td>$\frac{4.35}{2.175} = 2$</td> <td>$\frac{13}{2.175} = 5.98$</td> <td>$\frac{2.175}{2.175} = 1$</td> </tr> </tbody> </table> <p>∴ C₂H₆O</p>	Unsur/ <i>Element</i>	C	H	O	Jisim (g) <i>Mass (g)</i>	52.2	13.0	34.8	Bilangan mol <i>Number of mole</i>	$\frac{52.2}{12} = 4.35$	$\frac{13}{1} = 13.0$	$\frac{34.8}{16} = 2.175$	Nisbah ringkas <i>Simplest ratio</i>	$\frac{4.35}{2.175} = 2$	$\frac{13}{2.175} = 5.98$	$\frac{2.175}{2.175} = 1$	3
			Unsur/ <i>Element</i>	C	H	O														
Jisim (g) <i>Mass (g)</i>	52.2	13.0	34.8																	
Bilangan mol <i>Number of mole</i>	$\frac{52.2}{12} = 4.35$	$\frac{13}{1} = 13.0$	$\frac{34.8}{16} = 2.175$																	
Nisbah ringkas <i>Simplest ratio</i>	$\frac{4.35}{2.175} = 2$	$\frac{13}{2.175} = 5.98$	$\frac{2.175}{2.175} = 1$																	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
	(ii)	$(C_2H_6O)_n = 46$ $[2(12) + 6(1) + 16] n = 46$ $46n = 46$ $n = 1$ Formula molekul/ <i>Molecular formula</i> = C_2H_6O	2	9
7	(a)	X: Kation logam/ Ion logam bercas positif <i>X: Metal cation/ Positively-charged metal ions</i> Y: Elektron dinyahsetempat <i>Y: Delocalised electron</i>	1 1	
	(b)	(i)	P: Zink [mana-mana jenis logam yang sesuai] <i>P: Zinc [any suitable type of metal]</i> Q: Plastik [mana-mana jenis bukan logam yang sesuai] <i>Q: Plastic [any suitable type of non-metal]</i>	1 1
		(ii)	<ul style="list-style-type: none"> Bahan P boleh mengalirkan elektrik manakala bahan Q tidak boleh mengalirkan elektrik. <i>Material P can conduct electricity while material Q cannot conduct electricity.</i> Dalam set I, terdapat elektron bergerak bebas untuk membawa cas dari terminal negatif ke terminal positif. <i>In set I, there is free moving electrons to carry charges from negative terminal to positive terminal.</i> Dalam set II, tiada elektron bergerak bebas. Cas tidak boleh dibawa dari terminal negatif ke terminal positif. <i>In set II, there is no free moving electrons. Charges cannot be carried from negative terminal to positive terminal.</i> 	1 1 1
	(c)		<ul style="list-style-type: none"> Aseton adalah pelarut yang lebih berkesan untuk menanggalkan cat. <i>Acetone is a more effective solvent for removing paint.</i> 	1
			<ul style="list-style-type: none"> Cat ialah campuran sebatian kovalen manakala aseton adalah pelarut organik. <i>Paint is a mixture of covalent compounds while acetone is an organic solvent.</i> Cat boleh larut dalam aseton. <i>Paint can dissolve in acetone.</i> 	1 1
	8	(a)	(i)	Sebatian karbon ialah sebatian yang mengandungi karbon sebagai unsur jujuknya. <i>Carbon compounds are compounds that contain carbon as a constituent element.</i>
(b)		(i)	Alkohol <i>Alcohol</i>	1
		(ii)	$C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$	2
(c)			<ul style="list-style-type: none"> Tindak balas I ialah pendehidratan manakala tindak balas II ialah tindak balas penambahan hidrogen/penghidrogenan. <i>Reaction I is dehydration while reaction II is addition of hydrogen/ hydrogenation reaction.</i> Dalam tindak balas I, molekul air dikeluarkan dan ikatan berganda dicipta. <i>In reaction I, water molecule is removed and double bond is created.</i> Dalam tindak balas II, penambahan atom hidrogen berlaku dan ikatan ganda dua disingkirkan. <i>In reaction II, addition of hydrogen atoms occur and double bond is eliminated.</i> 	1 1

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks												
	(ii)	$T_1 - 28 = 9.5 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_1 = (9.5 + 28) \text{ }^\circ\text{C} = 37.5 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_1 = T_2 = 37.5 \text{ }^\circ\text{C}$	1 1													
	(iii)	<ul style="list-style-type: none"> Perubahan suhu bagi eksperimen I dan II adalah sama. <i>Temperature change for experiments I and II are the same.</i> Kepekatan larutan ferum(II) sulfat adalah sama. <i>The concentration of iron(II) sulphate solution is the same.</i> 	1 1													
	(b) (i)	<p>Set I</p> <p>Set II</p>	1 1													
	(ii)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Set</th> <th>I</th> <th>II</th> </tr> <tr> <th>Jenis tindak balas <i>Type of reaction</i></th> <th>Endotermik <i>Endothermic</i></th> <th>Eksotermik <i>Exothermic</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas dan hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants and products of the reaction</i></td> <td>Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants is lower than the products of the reaction</i></td> <td>Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants is higher than the products of the reaction</i></td> </tr> <tr> <td>Perubahan haba semasa pemutusan ikatan dan pembentukan ikatan semasa tindak balas <i>Heat change when breaking of bonds and the formation of bonds during the reaction</i></td> <td>Lebih banyak tenaga haba diserap semasa pemecahan ikatan bahan tindak balas daripada tenaga haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas <i>More heat energy is absorbed during the breaking of bonds in the reactants than heat energy released during the formation of bonds in the products</i></td> <td>Lebih sedikit tenaga haba diserap semasa pemecahan ikatan bahan tindak balas daripada tenaga haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas <i>Less heat energy is absorbed during the breaking of bonds in the reactants than heat energy released during the formation of bonds in the products</i></td> </tr> </tbody> </table>	Set		I	II	Jenis tindak balas <i>Type of reaction</i>	Endotermik <i>Endothermic</i>	Eksotermik <i>Exothermic</i>	Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas dan hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants and products of the reaction</i>	Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants is lower than the products of the reaction</i>	Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants is higher than the products of the reaction</i>	Perubahan haba semasa pemutusan ikatan dan pembentukan ikatan semasa tindak balas <i>Heat change when breaking of bonds and the formation of bonds during the reaction</i>	Lebih banyak tenaga haba diserap semasa pemecahan ikatan bahan tindak balas daripada tenaga haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas <i>More heat energy is absorbed during the breaking of bonds in the reactants than heat energy released during the formation of bonds in the products</i>	Lebih sedikit tenaga haba diserap semasa pemecahan ikatan bahan tindak balas daripada tenaga haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas <i>Less heat energy is absorbed during the breaking of bonds in the reactants than heat energy released during the formation of bonds in the products</i>	4
	Set	I	II													
Jenis tindak balas <i>Type of reaction</i>	Endotermik <i>Endothermic</i>	Eksotermik <i>Exothermic</i>														
Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas dan hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants and products of the reaction</i>	Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants is lower than the products of the reaction</i>	Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants is higher than the products of the reaction</i>														
Perubahan haba semasa pemutusan ikatan dan pembentukan ikatan semasa tindak balas <i>Heat change when breaking of bonds and the formation of bonds during the reaction</i>	Lebih banyak tenaga haba diserap semasa pemecahan ikatan bahan tindak balas daripada tenaga haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas <i>More heat energy is absorbed during the breaking of bonds in the reactants than heat energy released during the formation of bonds in the products</i>	Lebih sedikit tenaga haba diserap semasa pemecahan ikatan bahan tindak balas daripada tenaga haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas <i>Less heat energy is absorbed during the breaking of bonds in the reactants than heat energy released during the formation of bonds in the products</i>														

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks			
	(iii)	<ul style="list-style-type: none"> $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{PbSO}_4$ Haba pemendakan tidak berubah. <i>Heat of precipitation remain unchanged.</i> Ion natrium dan ion kalium adalah ion pemerhati. <i>Sodium ions and potassium ions are spectator ions.</i> 	2 1 1	20			
10	(a)	(i)	<ul style="list-style-type: none"> Dalam tindak balas I, larutan hijau menjadi tidak berwarna. <i>In reaction I, green solution turns colourless.</i> Dalam tindak balas II, larutan hijau bertukar menjadi perang. <i>In reaction II, green solution turns brown.</i> 	1 1			
		(ii)	<p><u>Tindak balas I/ Reaction I</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ion Fe^{2+} mengalami penurunan. <i>Fe^{2+} ion undergo reduction.</i> Ion Fe^{2+} menerima elektron untuk membentuk atom Fe. <i>Fe^{2+} ion accept electrons to form iron atom.</i> Setengah persamaan/ <i>Half equation:</i> Pengoksidaan/ <i>Oxidation:</i> $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$ Penurunan/ <i>Reduction:</i> $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$ <p><u>Tindak balas II/ Reaction II</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ion Fe^{2+} mengalami pengoksidaan. <i>Fe^{2+} ion undergo oxidation.</i> Ion Fe^{2+} melepaskan elektron untuk membentuk ion Fe^{3+}. <i>Fe^{2+} ion release electrons to form Fe^{3+} ion.</i> Setengah persamaan/ <i>Half equation:</i> Pengoksidaan/ <i>Oxidation:</i> $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$ Penurunan/ <i>Reduction:</i> $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ 	1 1 1 1 1 1 1			
	(b)	(i)	Tindak balas redoks ialah tindak balas kimia di mana pengoksidaan dan penurunan berlaku serentak. <i>Redox reaction is a chemical reaction at which oxidation and reduction occurs simultaneously.</i>	1			
		(ii)	Klorin/ Bromin <i>Chlorine/ Bromine</i>	1			
		(iii)	<ul style="list-style-type: none"> $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- \rightarrow 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$ Nombor pengoksidaan klorin berkurang dari 0 ke -1. <i>Oxidation number of chlorine decreases from 0 to -1.</i> Klorin mengalami penurunan. <i>Chlorine undergoes reduction.</i> Nombor pengoksidaan iodin bertambah dari -1 ke 0. <i>Oxidation number of iodine increases from -1 to 0.</i> Iodin mengalami pengoksidaan. <i>Iodine undergoes oxidation.</i> Pengoksidaan dan penurunan berlaku secara serentak. <i>Oxidation and reduction occurs simultaneously.</i> 	1 1 1 1 1 1			
				(iv)		<ul style="list-style-type: none"> Tambah beberapa titis larutan 1,1,1-trikloroetana. <i>Add a few drops of 1,1,1-trichloroethane.</i> Satu lapisan ungu terbentuk menunjukkan kehadiran iodin. <i>A purple layer is formed shows the presence of iodine.</i> 	1 1
							20

Bahagian C/Section C

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
11	(a)	(i) pH ialah ukuran logaritma kepekatan ion hidrogen dalam larutan akueus. <i>pH is a logarithmic measure of the concentration of hydrogen ions in an aqueous solution.</i>	1	
		(ii) $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ $2 = -\log[\text{H}^+]$ $[\text{H}^+] = 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$ P = asid hidroklorik/ asid nitrik <i>P = hydrochloric acid/ nitric acid</i> Q = asid sulfurik <i>Q = sulphuric acid</i>	1 1 1	
	(b) <ul style="list-style-type: none"> Larutan daripada botol A <i>Solution from bottle A</i> Tindak balas berlaku dalam tabung uji yang mengandungi larutan dalam botol A tetapi tiada tindak balas dalam tabung uji yang mengandungi larutan daripada botol B. <i>The reaction occurred in the test tube containing the solution from bottle A but there was no reaction in the test tube containing the solution from bottle B.</i> Larutan daripada botol A bertindak balas dengan magnesium untuk menghasilkan gas hidrogen. <i>The solution from bottle A reacts with magnesium to produce hydrogen gas.</i> Tiada gas hidrogen terhasil dalam tabung uji yang mengandungi larutan daripada botol B. <i>No hydrogen gas is produced in the test tube containing the solution from bottle B.</i> $\text{Mg} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$ 	1 2 1 1 1		
(c)	<ol style="list-style-type: none"> Sukat dan tuang 50 cm^3 asid sulfurik 0.5 mol dm^{-3} ke dalam sebuah bikar. <i>Measure and pour 50 cm^3 of 0.5 mol dm^{-3} sulphuric acid into a beaker.</i> Panaskan asid. <i>Heat the acid.</i> Tambahkan serbuk zink/ zink oksida/ zink karbonat ke dalam asid sehingga berlebihan. <i>Add zinc/ zinc oxide/ zinc carbonate powder to the acid until in excess.</i> Kacau campuran. <i>Stir the mixture.</i> Turaskan campuran. <i>Filter the mixture.</i> Tuang larutan ke dalam piring penyejat. <i>Pour the solution into an evaporating dish.</i> Panaskan larutan sehingga tepu. <i>Heat the solution until saturated.</i> Sejukkan. <i>Cool it.</i> Turaskan. <i>Filter.</i> Keringkan hablur yang terbentuk dengan menekannya di antara kepingan kertas turas. <i>Dry the crystals formed by pressing it between pieces of filter papers.</i> 	10	20	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks		
1	(a)	*Mengikut uji kaji yang dijalankan *According to the experiments conducted	3	15		
	(b)	(i)	Kepekatan larutan natrium tiosulfat Concentration of sodium thiosulphate solution		1	
		(ii)	Masa yang digunakan untuk tanda '●' tidak kelihatan Time taken for '●' mark to disappear from sight		1	
		(iii)	Isi padu dan kepekatan asid hidroklorik Volume and concentration of hydrochloric acid		1	
	(c)	Set II $M_1V_1 = M_2V_2$ $(0.2)(40) = M_2(45)$ $M_2 = 0.18 \text{ mol dm}^{-3}$			1	
		Set III $M_1V_1 = M_2V_2$ $(0.2)(30) = M_2(45)$ $M_2 = 0.13 \text{ mol dm}^{-3}$			1	
	(d)	Semakin tinggi kepekatan larutan natrium tiosulfat, semakin singkat masa yang digunakan untuk tanda '●' tidak kelihatan. The higher the concentration of sodium thiosulphate solution, the shorter time taken for '●' mark to disappear from sight.	1			
	(e)	[Masa lebih panjang daripada pemerhatian set III] [Longest than the time recorded for set III]	1			
	(f)	Masa yang digunakan untuk tanda '●' tidak kelihatan Time taken for '●' mark to disappear from sight	1			
(g)	Kadar tindak balas ialah masa yang digunakan untuk tanda '●' tidak kelihatan apabila asid hidroklorik ditambahkan ke dalam larutan natrium tiosulfat. Rate of reaction is the time taken for '●' mark to disappear from sight when hydrochloric acid is added into sodium thiosulphate solution.	1				
(h)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tindak balas cepat Fast reaction</th> <th>Tindak balas perlahan Slow reaction</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Pembakaran Combustion </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Pengaratan Rusting Fotosintesis Photosynthesis Penapaian Fermentation </td> </tr> </tbody> </table>	Tindak balas cepat Fast reaction	Tindak balas perlahan Slow reaction	<ul style="list-style-type: none"> Pembakaran Combustion 	<ul style="list-style-type: none"> Pengaratan Rusting Fotosintesis Photosynthesis Penapaian Fermentation 	3
Tindak balas cepat Fast reaction	Tindak balas perlahan Slow reaction					
<ul style="list-style-type: none"> Pembakaran Combustion 	<ul style="list-style-type: none"> Pengaratan Rusting Fotosintesis Photosynthesis Penapaian Fermentation 					

Kertas 1 / Paper 1

1 D Campuran gas helium dan oksigen digunakan dalam tangki oksigen yang digunakan oleh penyelam skuba.
A mixture of helium and oxygen gas is used in the oxygen tanks used by scuba divers.

2 C Kobalt-60 digunakan untuk pensterilan makanan.
Cobalt-60 is used for food sterilisation.

3 A

Zarah subatom <i>Subatomic particles</i>	Proton <i>Proton</i>	Neutron <i>Neutron</i>	Elektron <i>Electron</i>
Bilangan <i>Number</i>	5	6	5

4 A Zarah X adalah neutral. Bilangan proton dalam zarah Y lebih banyak daripada bilangan elektron. Zarah Y ialah satu kation.
Particle X is neutral. The number of protons in the particle Y is more than the number of electrons. The particle Y is a cation.

5 D Zink ialah satu logam yang wujud sebagai atom. 1 mol zink mengandungi 6.02×10^{23} atom.
Zinc is a metal and exists as atoms, 1 mol of zinc contains 6.02×10^{23} atoms.

Gas nitrogen, N_2 adalah molekul dwiatom.
Nitrogen gas, N_2 is a diatomic molecule.

1 mol molekul N_2 / 1 mol of N_2 molecules

$$= 6.02 \times 10^{23} \text{ molekul/ molecules}$$

$$= 2 \times (6.02 \times 10^{23})$$

$$= 1.204 \times 10^{24} \text{ atom}$$

12 g karbon-12 mengandungi 1 mol atom karbon, iaitu 6.02×10^{23} atom.

12 g of carbon-12 contains 1 mol of carbon atoms, which is 6.02×10^{23} atoms.

1 mol CO_2 mengandungi 3 atom per molekul.

1 mol of CO_2 contains 3 atoms per molecule.

1 mol CO_2 / 1 mol of CO_2

$$= 3 \times (6.02 \times 10^{23})$$

$$= 1.806 \times 10^{24} \text{ atoms}$$

1 mol karbon dioksida mengandungi 3 kali ganda bilangan atom seperti dalam 12 g karbon-12.

1 mol of carbon dioxide contains 3 times the number of atoms as in 12 g of carbon-12.

$$= 3 \times (6.02 \times 10^{23})$$

$$= 1.806 \times 10^{24} \text{ atoms}$$

6 A Gas argon digunakan dalam lampu pendafluor.
Argon gas is used in fluorescent lamps.

7 C Air, H_2O mempunyai takat didih yang lebih tinggi daripada hidrogen sulfida, H_2S kerana molekul air membentuk ikatan hidrogen antara molekul, manakala molekul H_2S tidak. Ikatan hidrogen ialah daya antara molekul yang kuat yang memerlukan lebih banyak tenaga untuk dipecahkan, menyebabkan takat didih air lebih tinggi.

Water, H_2O has higher boiling point than hydrogen sulphide, H_2S because water molecules form hydrogen bonds between the molecules, whereas H_2S molecules do not. Hydrogen bonding is a strong intermolecular force that requires more energy to break, causes the higher boiling point of water.

8 B Unsur X ialah unsur peralihan.
Element X is a transition element.

- 9 B Asid lemah ialah asid yang mengion separa dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion H^+ yang rendah.
A weak acid is an acid that ionises partially in water to produce a low concentration of H^+ ions.
- 10 C Larutan argentum nitrat sesuai digunakan untuk membezakan ion klorida dan ion sulfat. Mendakan putih terbentuk apabila larutan argentum nitrat ditambahkan ke dalam larutan magnesium klorida manakala tiada perubahan apabila larutan argentum nitrat ditambahkan ke dalam larutan magnesium sulfat.
Silver nitrate solution is suitable for distinguishing chloride ions and sulfate ions. A white precipitate forms when silver nitrate solution is added to magnesium chloride solution while there is no change when silver nitrate solution is added to magnesium sulphate solution.
- 11 D Garam X ialah garam tak terlarutkan.
Salt X is an insoluble salt.
- 12 A Nombor pengoksidaan natrium meningkat daripada 0 ke +1. Natrium mengalami pengoksidaan. Nombor pengoksidaan klorin berkurang daripada 0 ke -1. Klorin mengalami penurunan. Tindak balas pengoksidaan dan penurunan berlaku serentak.
The oxidation number of sodium increases from 0 to +1. Sodium undergoes oxidation. The oxidation number of chlorine decreases from 0 to -1. Chlorine undergoes reduction. Oxidation and reduction reactions occur simultaneously.
- 13 D Proses X ialah pencairan. Semasa pencairan, bilangan mol zat terlarut tidak berubah.
Process X is dilution. During dilution, the number of moles of solute does not change.
- 14 A
- Larutan Y
Solution Y

↓

Mendakan putih
White precipitate

+NaOH

→

Mendakan hijau
Green precipitate

(Kehadiran ion Fe^{2+})
(Presence of Fe^{2+} ion)
- +Asid hidroklorik diikuti dengan larutan $BaCl_2$
+Dilute hydrochloric acid followed by $BaCl_2$ solution
- (Kehadiran ion SO_4^{2-})
(Presence of SO_4^{2-} ion)
- 15 A Mangan(IV) oksida hadir sebagai mangkin. Mangkin menyediakan laluan alternatif yang mempunyai tenaga pengaktifan yang lebih rendah.
Manganese(IV) oxide is present as a catalyst. A catalyst provides alternative pathway that has lower activation energy.
- 16 A Aloi X ialah loyang yang terdiri daripada kuprum dan zink. Loyang mengandungi 70% kuprum dan 30% zink.
Alloy X is brass which is made up of copper and zinc. Brass contains 70% copper and 30% zinc.
- 17 A Kaca gentian ialah bahan komposit yang digunakan untuk membuat tangki air. Kaca gentian diperbuat daripada gentian kaca(bahan pengukuhan) dan plastik (bahan matriks).
Fiberglass is a composite material used to make water tanks. Fiber glass is made of glass fiber (strengthening substance) and plastic (matrix substance).
- 18 C Aluminium oksida adalah sebatian ion yang mempunyai takat lebur yang tinggi. Kriolit ditambah untuk merendahkan takat lebur aluminium oksida.
Aluminum oxide is an ionic compound that has a high melting point. Cryolite is added to lower the melting point of aluminum oxide.
- 19 D Pada anod, atom magnesium mengalami pengoksidaan untuk membentuk ion Mg^{2+} . Pada katod, ion H^+ menerima elektron untuk membentuk molekul hidrogen.
At anode, magnesium atoms undergo oxidation to form Mg^{2+} ions. At cathode, H^+ ions gain electrons to form hydrogen molecules.

20 B

Nombor pengoksidaan Cr dalam <i>Oxidation number of Cr in</i>	
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	Cr^{3+}
$2x + 7(-2) = -2$ $2x - 14 = -2$ $2x = +12$ $x = +6$	+3

21 D Logam korban adalah logam yang lebih elektropositif daripada ferum yang dapat melindungi badan feri daripada pengurangan. Logam korban mempunyai kecenderungan yang lebih tinggi untuk mengalami pengoksidaan.

The sacrificial metal is a metal that is more electropositive than iron that can protect the body of ferry from rusting. Sacrificial metals have a higher tendency to undergo oxidation.

22 C Isomer ialah molekul yang mempunyai formula molekul yang sama tetapi formula struktur yang berbeza. *Isomers are molecules that have the same molecular formula but different structural formula.*

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
Pentana <i>Pentane</i>	2,2-dimetilpropana <i>2,2-dimethylpropane</i>

23 A P: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 Q: CH_3COOH
 R: $\text{CH}_3\text{COO C}_2\text{H}_5$

24 D Formula struktur etuna, C_2H_2
Structural formula of C_2H_2
 $\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$

25 C Sebati X ialah satu ester yang dihasilkan melalui proses pengesteran. Asid sulfurik pekat digunakan sebagai mangkin dalam proses pengesteran.

Compound X is an ester that is produced through esterification process. Concentrated sulphuric acid is used as a catalyst in the esterification process.

26 D Polimer Q terbentuk dengan menggabungkan monomer tanpa kehilangan atom.
Polymer Q is formed by linking together monomers without loss of atoms.

27 D Suhu meningkat. Ini adalah tindak balas eksotermik. Tenaga haba dibebaskan ke persekitaran. Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas adalah lebih tinggi daripada hasil tindak balas.

Temperature increases. This is an exothermic reaction. Heat energy is released to the surrounding. The total energy content of reactants are higher than the products.

28 C Pendedahan kepada oksigen dan cahaya UV menyebabkan getah menjadi kaku dan rapuh. Pengoksidaan berlaku kepada getah.

Exposure to oxygen and UV light causes rubber to be stiff and brittle. Oxidation occurs to rubber.

29 C Pektin adalah penstabil yang memberikan tekstur yang sekata dan licin.

Pectin is a stabiliser that gives uniformed and smooth texture.

30 B Agen pembersih P ialah detergen manakala agen pembersih Q ialah sabun. Detergen tidak boleh terbiodegradasi tetapi berkesan dalam air keras dan air berasid. Sabun boleh terbiodegradasi tetapi tidak berkesan dalam air keras dan air berasid. Kedua-dua sabun dan detergen mengurangkan ketegangan permukaan air apabila ditambah ke dalam air.

Cleaning agent P is a detergent while cleaning agent Q is a soap. Detergents are non-biodegradable but effective in hard water and acidic water. Soaps are biodegradable but not effective in hard water and acidic water. Both soap and detergent reduce surface tension of water when added into water.

31 B $M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2$

Bilangan mol gas H_2 / Number of mole of H_2 gas

$$= \frac{0.3 \text{ dm}^3}{24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}}$$

$$= 0.0125 \text{ mol}$$

1 mol M menghasilkan 1 mol H_2

0.0125 mol M menghasilkan 0.0125 mol H_2

1 mol of M produces 1 mol of H_2

0.0125 mol M produces 0.0125 mol of H_2

Jisim molar / Molar mass

$$= \frac{\text{Jisim} / \text{Mass}}{\text{Jisim molar} / \text{Molar mass}}$$

$$= \frac{0.3 \text{ g}}{0.0125 \text{ mol}}$$

$$= 24 \text{ g mol}^{-1}$$

Jisim atom relatif M ialah 24.

Relative atomic mass of M is 24.

32 B Bilangan mol NaCl / Number of mole of NaCl

$$= \frac{5 \text{ g}}{58.5 \text{ g mol}^{-1}}$$

$$= 0.085 \text{ mol}$$

Kemolaran / Molarity

$$= \frac{0.085 \text{ mol}}{0.1 \text{ dm}^3}$$

$$= 0.85 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$= 0.85 \text{ M}$$

33 D

Asid X / Acid X

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$2 = -\log[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$$

Asid Y / Acid Y

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$4 = -\log[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 0.0001 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$\frac{[\text{H}^+] \text{ asid X}}{[\text{H}^+] \text{ asid Y}} = \frac{0.01 \text{ mol dm}^{-3}}{0.0001 \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$= 100$$



$$\frac{M_a V_a}{M_b V_b} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{(0.2)(50)}{(M_b)(30)} = \frac{1}{2}$$

$$(1)(30)(M_b) = (2)(0.2)(50)$$

$$M_b = 0.667 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$M_b = 0.667 \text{ M}$$

35 B Bilangan mol KI/ Number of mole KI

$$= \frac{MV}{1\ 000}$$

$$= \frac{(0.2)(50)}{1\ 000}$$

$$= 0.01 \text{ mol}$$

2 mol KI menghasilkan 1 mol PbI_2 (mendakan)

0.01 mol KI menghasilkan 0.005 mol PbI_2 (mendakan)

2 mol of KI produces 1 mol of PbI_2 (precipitate)

0.01 mol of KI produces 0.005 mol of PbI_2 (precipitate)

Jisim PbI_2 (mendakan)

Mass of PbI_2 (precipitate)

$$= 0.005 \text{ mol} \times 461 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= 2.31 \text{ g}$$

36 C Pada 50°C / At 50°C

$$\frac{1}{\text{masa/ time}} = 0.04 \text{ s}^{-1}$$

Masa/ Time

$$= \frac{1}{0.04}$$

$$= 25 \text{ s}$$

37 D Bilangan mol HCl/ Number of mole of HCl

$$= \frac{MV}{1\ 000}$$

$$= \frac{(1.5)(100)}{1\ 000}$$

$$= 0.15 \text{ mol}$$

Bilangan mol NaOH/ Number of mole of NaOH

$$= \frac{MV}{1\ 000}$$

$$= \frac{(1.0)(100)}{1\ 000}$$

$$= 0.1 \text{ mol}$$

1 mol HCl bertindak balas dengan 1 mol NaOH

0.15 mol HCl bertindak balas dengan 0.15 mol NaOH

1 mol of HCl reacts with 1 mol of NaOH

0.15 mol of HCl reacts with 0.15 mol of NaOH

HCl berlebihan, NaOH adalah reagen penghad.

HCl is in excess, NaOH is the limiting reagent.

Haba yang dibebaskan/ Heat energy released

$$= 0.10 \text{ mol} \times 57 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$= -5.7 \text{ kJ}$$

38 C Bilangan mol C_4H_{10} / Number of mole of C_4H_{10}

$$= \frac{1726.2 \text{ kJ}}{2877 \text{ kJ mol}^{-1}}$$

$$= 0.6 \text{ mol}$$

Jisim C_4H_{10} / Mass of C_4H_{10}

$$= 0.6 \text{ mol} \times 58 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= 34.8 \text{ g}$$

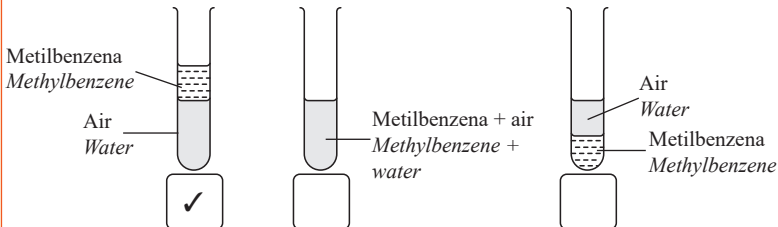
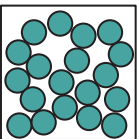
39 A

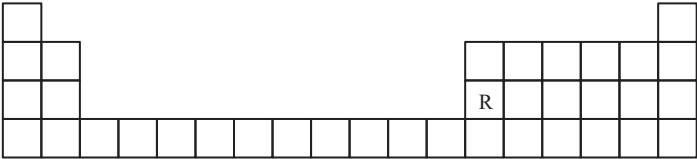
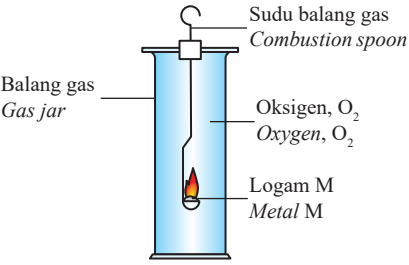
Elektrod <i>Electrode</i>	P	Q	R	S
Terminal <i>Terminal</i>	Anod (terminal negatif) <i>Anode (negative terminal)</i>	Katod (Terminal positif) <i>Cathode (Positive terminal)</i>	Katod (Terminal positif) <i>Cathode (Positive terminal)</i>	Anod (terminal negatif) <i>Anode (negative terminal)</i>
Tindak balas <i>Reaction</i>	Pengoksidaan <i>Oxidation</i>	Penurunan <i>Reduction</i>	Penurunan <i>Reduction</i>	Pengoksidaan <i>Oxidation</i>
Setengah persamaan <i>Half equation</i>	$Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^{-}$	$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$	$Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$	$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$
Perubahan jisim <i>Change in mass</i>	Berkurang <i>Decrease</i>	Bertambah <i>Increase</i>	Bertambah <i>Increase</i>	Berkurang <i>Decrease</i>

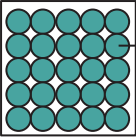
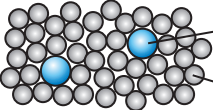
40 B Larutan X dan larutan Y ialah agen penurunan dan agen pengoksidaan masing-masing.

Solution X and solution Y is a reducing agent and an oxidising agent respectively.

Bahagian A/Section A

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
1	(a)	C_7H_8	1	5
	(b)	Sebatian kovalen <i>Covalent compound</i>	1	
	(c)	Naftalena <i>Naphthalene</i> [Mana-mana jenis sebatian kovalen] [<i>Any type of covalent compound</i>]	1	
	(d) (i)	 <p>Metilbenzena <i>Methylbenzene</i></p> <p>Air <i>Water</i></p> <p>Metilbenzena + air <i>Methylbenzene + water</i></p> <p>Air <i>Water</i></p> <p>Metilbenzena <i>Methylbenzene</i></p>	1	
(ii)	Metilbenzena tidak larut dalam air dan mempunyai ketumpatan yang lebih rendah daripada air. <i>Methylbenzene is insoluble in water and has a lower density than water.</i>	1	5	
2	(a)	Takat lebur ialah suhu malar apabila sesuatu bahan berubah daripada keadaan pepejal kepada cecair pada tekanan tertentu. <i>Melting point is the constant temperature when a substance changes from solid state to become liquid at specific pressure.</i>	1	5
	(b)	Air <i>Water</i>	1	
	(c)		1	
	(d)	Tenaga haba yang diserap digunakan untuk mengatasi daya tarikan antara zarah apabila berubah daripada pepejal kepada cecair. <i>Heat energy absorbed is used to overcome the force of attraction between particle when changing from solid to liquid.</i>	2	
3	(a)	Gas ammonia dan asid hidroklorik/ NH_3 dan HCl <i>Ammonia gas and hydrochloric acid/ NH_3 and HCl</i>	1	6
	(b)	Peneutralan <i>Neutralisation</i>	1	
	(c) (i)	$NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$	2	
	(ii)	<p>1 mol NH_3 menghasilkan 1 mol NH_4Cl 0.5 mol NH_3 menghasilkan 0.5 mol NH_4Cl 1 mol of NH_3 produces 1 mol of NH_4Cl 0.5 mol of NH_3 produces 0.5 mol of NH_4Cl</p> <p>Isi padu NH_4Cl/ <i>Volume of NH_4Cl</i> $= 0.5 \text{ mol} \times 24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ $= 12 \text{ dm}^3$</p>	1	

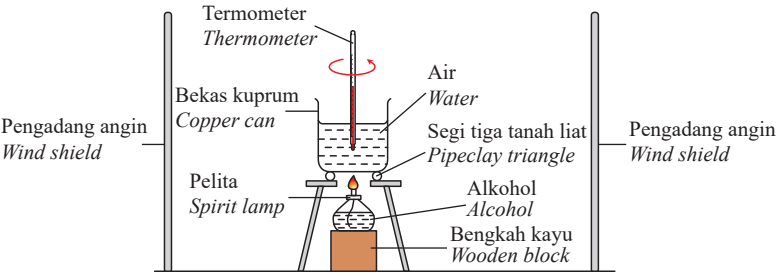
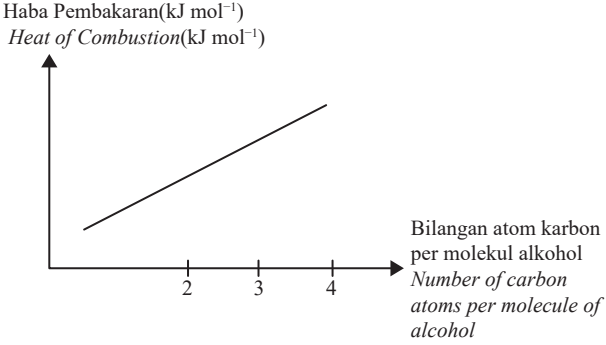
Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
4	(a)	(i)	Oksida logam P : Oksida asid <i>Metal oxide P : Acidic oxide</i>	1	
			Oksida logam Q : Oksida bes <i>Metal oxide Q: Basic oxide</i>	1	
	(ii)		1		
	(b) (i)		2		
	(ii)	$M_2O + H_2O \rightarrow 2MOH + H_2$	2	7	
5	(a)	Kosmetik ialah bahan atau produk yang digunakan secara luaran untuk membersihkan, melindungi atau mencantikkan penampilan seseorang. <i>Cosmetics are materials or products that are used externally to cleanse, protect or enhance one's appearances.</i>	1		
	(b)	Untuk mencantikkan wajah <i>To beautify her face</i>	1		
	(c)	<ul style="list-style-type: none"> Pewarna - Memberikan warna agar kosmetik lebih menarik <i>Dyes - Give colour to cosmetics to make them more attractive</i> Air - Bahan pelarut dalam penghasilan kosmetik <i>Water - Solvent in the cosmetic production process</i> Pengawet - Mengelakkan kerosakan kosmetik <i>Preservatives - Prevent cosmetic products from spoiling</i> Pelembap - Mengekalkan kelembapan bahan kosmetik <i>Moisturisers - Retain the moisture in the cosmetic products</i> Pewangi - Memberikan aroma yang menyenangkan kepada produk kosmetik <i>Fragrances - Give pleasant smell to cosmetic products</i> Pemekat - Memekatkan produk kosmetik <i>Thickeners - Thicken the cosmetic products</i> Pengemulsi - Membentuk campuran homogen antara air dan minyak <i>Emulsifiers - Form homogeneous mixtures between oil and water</i> [Pilih salah satu/Choose one]	2		
	(d)	Air adalah pelarut polar. <i>Water is a polar solvent.</i>	2		
	(e)	<ul style="list-style-type: none"> X Dihasilkan daripada bahan semulajadi/ Tiada kesan sampingan <i>Natural/ No side effect</i> 	2		
					8

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
6	(a)	Gangsa Bronze	1	
	(b) (i)	 <p>Atom argentum Silver atom</p> <p>Pingat perak Silver medal</p>	2	
		 <p>Atom stanum Tin atom</p> <p>Atom kuprum Copper atom</p> <p>Pingat gangsa Bronze medal</p>	2	
	(ii)	<ul style="list-style-type: none"> Pingat gangsa lebih keras daripada pingat perak. <i>Bronze medal is harder than silver medal.</i> Atom asing dalam pingat gangsa mengganggu susunan teratur atom logam tulen. Apabila daya dikenakan, lapisan atom tidak boleh menggelongsor antara satu sama lain dengan mudah. <i>The foreign atoms in bronze medal disrupt the orderly arrangement of pure metal atoms. When force is applied, the layer of atoms cannot slide over each other easily.</i> 	1	
			1	
(c)	Bilangan mol/ <i>Number of mole</i> $= \frac{550 \text{ g}}{108 \text{ g mol}^{-1}}$ $= 5.09 \text{ mol}$ Bilangan atom argentum/ <i>Number of silver atoms</i> $= 5.09 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ $= 3.06 \times 10^{24}$	1	1	9
7	(a)	<ul style="list-style-type: none"> Lebih daripada 5 minit <i>More than 5 minutes</i> Apabila suhu menurun, kadar tindak balas menurun. <i>When temperature decreases, rate of reaction decreases.</i> 	1	1
	(b) (i)	Kadar tindak balas ialah perubahan isi padu gas terbebas per unit masa. <i>Rate of reaction is the change of volume of gas release per unit time.</i>	1	
			(ii)	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks	
	(iii)	Kadar tindak balas set II lebih tinggi daripada set I. <i>Rate of reaction of set II is higher than set I.</i>	1	10	
	(iv)	<ul style="list-style-type: none"> Suhu set II lebih tinggi daripada set I. <i>Temperature in set II is higher than set I.</i> Tenaga kinetik zarah dalam set II lebih tinggi daripada set I. <i>Kinetic energy of particles in Set II is higher than set I.</i> Frekuensi perlanggaran berkesan antara atom magnesium dan ion H⁺ dalam set II adalah lebih tinggi daripada set I. <i>Frequency of effective collision between magnesium atom and H⁺ ions in set II is higher than set I.</i> 	1 1 1		
8	(a)	(i)	$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$		2
		(ii)	Bilangan mol gas H ₂ / <i>Number of mole of H₂ gas</i> $\frac{0.048 \text{ dm}^3}{24 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}}$ $= 0.002 \text{ mol}$ 1 mol gas H ₂ dihasilkan daripada 1 mol Zn 0.002 mol gas H ₂ dihasilkan daripada 0.002 mol Zn <i>1 mol of H₂ gas produced from 1 mol of Zn</i> <i>0.002 mol of H₂ gas produced from 0.002 mol of Zn</i> Jisim Zn/ <i>Mass of Zn</i> $= 0.002 \text{ mol} \times 65 \text{ g mol}^{-1}$ $= 0.13 \text{ g}$ $x = 87.025 - 0.13 = 86.895\text{g}$		1 1 1 1
	(b)	(i)	Garam P <i>Salt P</i>	1	
		(ii)	P: Plumbum(II) nitrat/ <i>Lead(II) nitrate/ Pb(NO₃)₂</i> Q: Plumbum(II) karbonat/ <i>Lead(II) carbonate/ PbCO₃</i>	1 1	
		(iii)	Karbon dioksida, CO ₂ <i>Carbon dioxide, CO₂</i>	1	
					10

Bahagian B/Section B

Soalan Questions		Jawapan Answers			Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
9	(a)	Tindak balas Reaction	I	II	5	
		Jenis tindak balas <i>Type of reaction</i>	Eksotermik <i>Exothermic</i>	Endotermik <i>Endothermic</i>		
		Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas dan hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants and products of the reaction</i>	Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants is higher than the products of the reaction</i>	Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas <i>The total energy content of the reactants is lower than the products of the reaction</i>		
		Perubahan haba semasa pemutusan ikatan dan pembentukan ikatan semasa tindak balas <i>Heat change when breaking of bonds and the formation of bonds during the reaction</i>	Lebih sedikit tenaga haba diserap semasa pemecahan ikatan bahan tindak balas daripada tenaga haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas <i>Less heat energy is absorbed during the breaking of bonds in the reactants than heat energy released during the formation of bonds in the products of the reaction</i>	Lebih banyak tenaga haba diserap semasa pemecahan ikatan bahan tindak balas daripada tenaga haba yang dibebaskan semasa pembentukan ikatan dalam hasil tindak balas <i>More heat energy is absorbed during the breaking of bonds in the reactants than heat energy released during the formation of bonds in the products of the reaction</i>		
(b)	(i)	Penyesaran logam <i>Displacement of metal</i>			1	
	(ii)	21 kJ tenaga haba dibebaskan apabila 1 mol kuprum disesarkan daripada larutan kuprum(II) sulfat oleh zink. <i>21 kJ of heat energy released when 1 mol of copper is displaced from copper(II) sulphate solution by zinc.</i>			3	
	(iii)	Bilangan mol/ <i>Number of mole</i> $\frac{MV}{1000}$ $= (1.0)(50)/1000$ $= 0.05 \text{ mol}$ Tenaga haba/ <i>Heat energy</i> $= \Delta H \times \text{bilangan mol/number of mole}$ $= 21 \text{ kJ mol}^{-1} \times 0.05 \text{ mol}$ $= 1.05 \text{ kJ}$ $= 1050 \text{ J}$ $mc\theta = 1050 \text{ J}$ $(50)(4.2) \theta = 1050 \text{ J}$ $\theta = 5.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$			1	
				1		

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
(c)	  <ul style="list-style-type: none"> • Apabila bilangan atom karbon per molekul alkohol bertambah, haba pembakaran bertambah. <i>When number of carbon atoms per alcohol molecule increases, the heat of combustion increases.</i> • Bilangan atom karbon per molekul alkohol meningkat daripada etanol kepada propanol kepada butanol. <i>The number of carbon atoms per alcohol molecule increases from ethanol to propanol to butanol.</i> • Lebih banyak karbon dioksida dan molekul air terhasil semasa pembakaran apabila bilangan atom karbon per molekul alkohol meningkat. <i>More carbon dioxide and water molecules produced during combustion when the number of carbon atoms per alcohol molecule increases.</i> • Lebih banyak tenaga haba dibebaskan semasa pembakaran apabila bilangan atom karbon per molekul alkohol meningkat. <i>More heat energy released during combustion when the number of carbon atoms per alcohol molecule increases.</i> 	8	20

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks
10	(a)	(i)	<p>Perubahan tenaga dalam sel itu <i>The energy change in the cell</i></p> <p>Tenaga kimia kepada tenaga elektrik <i>Chemical energy to electrical energy</i></p>	6	
			<p>Terminal negatif dan positif sel <i>The negative and positive terminals of the cell</i></p> <p>Terminal negatif/ <i>Negative terminal</i>: Mg Terminal positif/ <i>Positive terminal</i>: Cu</p>		
			<p>Pemerhatian pada setiap terminal <i>Observations at each terminal</i></p> <p>Pada terminal negatif (anod), elektrod magnesium menjadi lebih nipis. <i>At negative terminal (anode), magnesium electrode becomes thinner.</i> Pada terminal positif (katod), pepejal perang terbentuk. <i>At positive terminal (cathode), brown solid is formed.</i></p>		
			<p>Setengah persamaan pada setiap terminal <i>Half-equation at each terminal</i></p> <p>Pada terminal negatif (anod) <i>At negative terminal (anode):</i> $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$ Pada terminal positif (katod) <i>At positive terminal (cathode):</i> $Cu^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cu$</p>		
			<p>Fungsi X <i>The function of X</i></p> <p>Membenarkan ion mengalir melaluinya <i>To allow ions to flow through</i></p>		
		(ii)	<p>$Mg Mg^{2+} Cu^{2+} Cu$ $E_{sel/cell}^0 = E_{katod/cathode}^0 - E_{anod/anode}^0$ $E_{sel/cell}^0 = (+0.34V) - (-2.37V)$ $= +2.71V$</p>	5	
	(b)	(i)	<p>Larutan ferum(II) sulfat ialah agen penurunan manakala air bromin ialah agen pengoksidaan. <i>Iron(II) sulphate solution is a reducing agent while bromine water is an oxidising agent.</i></p>	2	
		(ii)	<ul style="list-style-type: none"> Setengah persamaan/ <i>Half equation</i>: (Pengoksidaan/ <i>Oxidation</i>): $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^{-}$ (Penurunan/ <i>Reduction</i>): $Br_2 + 2e^{-} \rightarrow 2Br^{-}$ Pada elektrod X, larutan hijau menjadi perang. <i>At electrode X, green solution turns brown.</i> Pada elektrod Y, air bromin bertukar daripada perang ke tidak berwarna. <i>At electrode Y, brown bromine water turns colourless.</i> Larutan natrium hidroksida/ ammonia boleh mengesahkan hasil yang terbentuk pada elektrod X. <i>Sodium hydroxide/ ammonia solution can confirm the product formed at electrode X.</i> 	1 1 1 1	
			(iii)	<ul style="list-style-type: none"> Untuk membenarkan ion mengalir melalui untuk melengkapkan litar <i>To allow the ions to flow through as to complete the circuit</i> Larutan natrium klorida/ asid nitrik/ larutan kalium hidroksida <i>Sodium chloride solution/ nitric acid/ potassium hydroxide solution</i> 	1 1

Bahagian C/Section C

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks	
11	(a)	(i) <ul style="list-style-type: none"> Formula am/ <i>General formula</i> X: $C_nH_{2n+1}OH$, $n = 1, 2, 3 \dots$ Y: $C_nH_{2n+1}COOH$, $n = 1, 2, 3 \dots$ Siri homolog/ <i>homologous series of Z</i>: Ester X: Metanol/ Etanol/ Propanol <i>Methanol/ Ethanol/ Propanol</i> Y: Asid metanoik/ Asid etanoik <i>Methanoic acid/ Ethanoic acid</i> Z: [Rujuk jawapan bagi X dan Y. Contoh: Metilmetanoat] <i>[Refer to answer for X and Y. For example: methyl methanoate]</i> 	1 1 1 1 1	20	
		(ii) <ul style="list-style-type: none"> Sukat dan tuangkan 5 cm^3 sebatian X dan sebatian Y ke dalam tabung uji. <i>Measure and pour 5 cm^3 of compound X and compound Y into a test tube.</i> Tambah beberapa titis asid sulfurik pekat ke dalam tabung uji. <i>Add a few drops of concentrated sulphuric acid into the test tube.</i> Panaskan campuran secara perlahan-lahan selama 5 minit. <i>Heat the mixture gently for 5 minutes.</i> Contoh/ <i>Example</i>: $CH_3OH + HCOOH \rightarrow HCOOCH_3 + H_2O$ 	1 1 1 2		
	(b)	(i)	Bahan api A / <i>Fuel A</i> : $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ Bahan api B / <i>Fuel B</i> : $C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$		2 2
		(ii)	Bahan api B <i>Fuel B.</i>		1
			Lebih banyak tenaga haba dihasilkan semasa pembakaran. <i>More heat energy is produced during combustion.</i>		1
			Gas propana dan butana mudah menjadi cecair apabila dimampatkan pada tekanan tinggi. <i>Propane and butane gases easily become liquid when compressed at high pressure.</i>		1
		Lebih mudah disimpan dan diangkut dalam silinder gas. <i>Easier to store and transport in gas cylinder.</i>	1		
		Menghasilkan nyalaan yang kuat dan boleh dikawal. <i>Produces a strong and controllable flame.</i>	1		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub markah Subs marks	Jumlah markah Total marks											
1	(a)	<p>1. Sukat dan tuangkan 5cm³ air suling dan asetone ke dalam dua tabung uji yang berbeza. <i>Measure and pour 5 cm³ of distilled water and acetone into two different test tubes.</i></p> <p>2. Masukkan separuh spatula serbuk X ke dalam setiap tabung uji. <i>Put half spatula of powder X into each test tube.</i></p> <p>3. Tutup tabung uji dengan penyumbat tabung uji dan goncang perlahan-lahan. <i>Stopper the test tubes and shake gently.</i></p> <p>4. Catatkan pemerhatian. <i>Record observation.</i></p> <p>5. Ulangi langkah 1 hingga 4 dengan menggunakan bahan Y untuk menggantikan bahan X. <i>Repeat steps 1 to 4 using substance Y to replace substance X.</i></p>	4												
	(b)	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bahan Substance</th> <th colspan="2">Keterlarutan Solubility</th> </tr> <tr> <th>Air suling Distilled water</th> <th>Asetone Acetone</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>Larut Soluble</td> <td>Tidak larut Insoluble</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>Tidak larut Insoluble</td> <td>Larut Soluble</td> </tr> </tbody> </table>	Bahan Substance		Keterlarutan Solubility		Air suling Distilled water	Asetone Acetone	X	Larut Soluble	Tidak larut Insoluble	Y	Tidak larut Insoluble	Larut Soluble	4
Bahan Substance	Keterlarutan Solubility														
	Air suling Distilled water	Asetone Acetone													
X	Larut Soluble	Tidak larut Insoluble													
Y	Tidak larut Insoluble	Larut Soluble													
	(c)	<p>Bahan X adalah sebatian ion yang larut dalam air tetapi tidak larut dalam pelarut organik. <i>Substance X is an ionic compound that is soluble in water but insoluble in organic solvent.</i></p>	1												
	(d) (i)	<p>Dimanipulasi: Jenis sebatian kimia <i>Manipulated: Type of chemical compound</i></p>	1												
	(d) (ii)	<p>Bergerak balas: Keterlarutan dalam air dan pelarut organik <i>Responding: Solubility in water and organic solvent</i></p>	1												
	(e)	<p>Sebatian ion ialah sebatian yang larut dalam air untuk membentuk larutan tidak berwarna apabila ditambah ke dalam air tetapi tidak larut dalam pelarut organik apabila ditambah ke dalam pelarut organik. <i>Ionic compound is the compound that is soluble in water to form a colourless solution when added into water but insoluble in organic solvent when added into organic solvent.</i></p>	2												
	(f)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sebatian ion Ionic compound</th> <th>Sebatian kovalen Covalent compound</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> Natrium sulfat <i>Sodium sulphate</i> Zink nitrat <i>Zinc nitrate</i> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> Butanol <i>Butanol</i> Tetraklorometana <i>Tetrachloromethane</i> </td> </tr> </tbody> </table>	Sebatian ion Ionic compound	Sebatian kovalen Covalent compound	<ul style="list-style-type: none"> Natrium sulfat <i>Sodium sulphate</i> Zink nitrat <i>Zinc nitrate</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Butanol <i>Butanol</i> Tetraklorometana <i>Tetrachloromethane</i> 	2								
Sebatian ion Ionic compound	Sebatian kovalen Covalent compound														
<ul style="list-style-type: none"> Natrium sulfat <i>Sodium sulphate</i> Zink nitrat <i>Zinc nitrate</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Butanol <i>Butanol</i> Tetraklorometana <i>Tetrachloromethane</i> 														

15