

KERTAS SOALAN PEPERIKSAAN SEBENAR SPM 2021-2023



KIMIA

SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2021

KERTAS 1

- 1 C Susunan elektron Z ialah 2.3/ *Electron arrangement Z is 2.3*
Atom Z mempunyai 3 elektron valens (elektron yang terletak di petala terluar)
Atom Z has 3 valence electron (electron at outermost shell)
Bilangan neutron = Nombor nukleon – bilangan proton
Number of neutron = Nucleon number – number of proton
 $= 11 - 5$
 $= 6$
- 2 B Ernest Rutherford menjumpai proton di dalam nukleus (pusat atom).
Ernest Rutherford discovered proton in the nucleus (centre of the atom).
- 3 D
- 4 D II Bilangan mol natrium klorida = jisim / jisim molar
Number of mol sodium chloride = mass / molar mass
 $= 58.5 \text{ g} / 58.5 \text{ g mol}^{-1}$
 $= 1 \text{ mol}$
IV Bilangan mol Ferum = Bilangan atom / Pemalar avogadro
Number of mol Ferum = Number of atom / Avogadro constant
 $= 6.02 \times 10^{23} / 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $= 1 \text{ mol}$
- 5 C Logam yang reaktif seperti Magnesium, Aluminium dan Zink (M, A, Z)
Reactive metal such as Magnesium, Aluminium dan Zinc (M, A, Z)
- 6 B Susunan elektron Atom X : 2, Atom Y : 2.8.8
Electron arrangement for Atom X : 2, Atom Y : 2.8.8
 - (i) Saiz atom Y lebih besar daripada atom X kerana pertambahan elektron dan bilangan petala berisi elektron.
Atomic size atom Y is bigger than atom X due the increase on the number of electrons and electron filled shells.
 - (ii) Pertambahan saiz akan meningkatkan daya tarikan antara atom
Increase in the atomic size of elements will increase the attraction force between the atoms
 - (iii) Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya ini
More heat energy is required to overcome this force.
 - (iv) Maka takat lebur Y adalah lebih tinggi daripada X.
Melting point Y is higher than X.

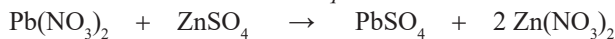
- 7 A (i) Unsur Y mempunyai 2 nombor pengoksidaan
Element Y has 2 oxidation number
(ii) Unsur peralihan mempunyai lebih daripada satu nombor pengoksidaan.
Transition elements have more than one oxidation number.
- 8 D Bilangan elektron valens / *Number of valence electron*
Atom P : 4 (bukan logam)
Atom P : 4 (non-metal)
Atom Q : 7 (bukan logam)
Atom Q : 7 (non-metal)
Ikatan kovalen terbentuk apabila atom-atom bukan logam **berkongsi** elektron untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil
Covalent bonds are formed when non-metal atoms share their electrons to achieve a stable octet electron arrangement.
- 9 B **Magnesium** adalah logam. / *Magnesium are metal.*
– Elektron valens atom logam boleh di dermakan dengan mudah dan boleh **dinyah setempatkan** walaupun dalam keadaan pepejal. Ion logam yang bercas positif terbentuk apabila elektron valens dinyah setempatkan.
Valence electrons of metal atoms can be donated easily and delocalised although in the solid state. Metal ions that are positively-charged are formed when valence electrons are delocalised.
– Semua elektron valens yang dinyah setempatkan boleh bergerak bebas di antara struktur logam dan membentuk **lautan elektron**.
All delocalised valence electrons can move freely between the metal structure and form a sea of electrons.
– Daya tarikan elektrostatis antara lautan elektron dan ion logam bercas positif membentuk **ikatan logam**
Electrostatic attraction force between the sea of electrons and the positively-charged metal ions form the metallic bond
Magnesium oksida adalah sebatian ionik, / *Magnesium oxide are ionic compound,*
– Dalam keadaan pepejal kerana ion-ion tidak bergerak secara bebas kerana diikat dengan daya tarikan elektrostatis yang kuat.
In solid state, ions cannot move freely because they are tied by strong electrostatic attraction forces.
– Dalam keadaan leburan ia dapat mengkonduksikan elektrik kerana ion dapat bergerak secara bebas kerana daya tarikan elektrostatis telah diatasi.
In molten state ions can move freely because electrostatic attraction forces have been overcome.
- 10 B **Ikatan datif** atau ikatan koordinat merupakan sejenis ikatan kovalen yang mana pasangan elektron yang dikongsi berasal daripada satu atom sahaja.
Dative bond or *coordinate bond is a type of covalent bond where the electron pair that is shared comes from one atom only.*
- 11 C Rajah menunjukkan ammonia, NH_3 dan ion ammonium, NH_4^+
Diagram shows ammonia, NH_3 and ammonium ion, NH_4^+
– Ammonia adalah alkali lemah
Ammonia are weak alkali
– **Alkali lemah** ialah alkali yang **mengion separa** di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida, OH^- yang rendah.
A weak alkali is an alkali that ionises partially in water to produce a low concentration of hydroxide ions, OH^- .
- 12 A Sifat kimia oksida unsur kala 3 / *Chemical properties of oxides of elements period 3*
Set I :
– Bahan X hanya bertindak balas dengan asid, bahan X bersifat oksida bes.
Substance X only react with acid. Substance X are basic oxides
– Oksida bes bertindak balas dengan asid untuk membentuk garam dan air.
Basic oxides react with acid to form salt and water.
– Unsur Kumpulan 1 dan 2 membentuk oksida logam yang bersifat bes.
Group 1 and 2 elements form metal oxides that are basic.
– Contoh: Na_2O dan MgO / *Example: Na_2O and MgO*

Set II :

– Bahan X tidak bertindak balas dengan alkali

Substance X does not react with alkali.

13 B Persamaan Kimia / *Chemical equation:*

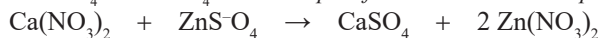


– Garam R (PbSO_4) adalah garam yang tak terlarutkan

Salt R (PbSO_4) are insoluble salt

– BaSO_4 dan CaSO_4 adalah contoh garam sulfat lain yang tak terlarutkan.

BaSO_4 and CaSO_4 is an example of another insoluble sulphate salt.



14 C (i) Saiz kalsium karbonat adalah lebih kecil di set Q berbanding set P.

Size of calcium carbonate in set Q is smaller than set P.

(ii) Semakin kecil saiz kalsium karbonat, semakin besar jumlah luas permukaan terdedah kepada perlanggaran.

The smaller the size of calcium carbonate, the larger total surface area exposed to collision.

(iii) Frekuensi perlanggaran antara ion hidrogen dan kalsium karbonat meningkat.

Frequency of collision between hydrogen ion and calcium carbonate increase.

(iv) Frekuensi perlanggaran berkesan bertambah

Frequency of effective collision increase

(v) Kadar tindak balas pada set Q adalah tinggi berbanding set P.

Rate of reaction at set Q is higher than set P.

15 D M: isi padu gas hidrogen kerana isi padu gas terbebas bertambah dengan masa dan menjadi malar apabila tindak balas telah lengkap.

Volume of hydrogen gas, because the volume of gas increase with time and constant after the reaction completed.

N: Kepekatan asid sulfurik kerana kepekatan asid semakin berkurang dengan masa.

Concentration of sulphuric acid because the concentration will decrease with time.

16 B Piuter: stanum (95%), kuprum (1.5%), antimoni (3.5%)

Pewter: tin (95%), copper (1.5%), antimony (3.5%)

17 B Aloi akan menghasilkan diameter lekuk yang kecil kerana ia lebih keras.

Aloi terbentuk apabila atom-atom asing dicampurkan bersama-sama logam tulen. Atom-atom asing mempunyai saiz yang berlainan daripada atom logam tulen. Oleh itu, susunan teratur atom logam tulen akan terganggu. Hal ini menyebabkan lapisan atom di dalam aloi sukar menggelongsor di atas satu sama lain apabila dikenakan daya.

Apabila dibandingkan loyang dan keluli pula, keluli lebih keras kerana komposisi di dalamnya adalah besi dan karbon, manakala loyang terdiri daripada kuprum dan zink.

Alloy produce small diameter of the dent because is harder.

An alloy is formed when foreign atoms are mixed with the pure metal.

These foreign atoms are different in size compared to the atoms in the pure metals. Hence the orderly arrangement of atoms in a pure metal is disrupted. This makes it difficult for the layers of atoms in an alloy to slide over each other when force is applied.

Compared brass and steel, Steel is harder because the composition in steel are iron and carbon, where as brass contain copper and zinc.

18 B X adalah terminal negatif / *X is a negative terminal,*

(i) Atom X cenderung untuk membebaskan elektron dan mengalami pengoksidaan.

Atom X will release electron and undergoes oxidation.

(ii) Nombor pengoksidaan bertambah.

Oxidation number increase.

Y adalah terminal positif / *Y is a positive terminal,*

- (i) Ion di dalam elektrolit akan menerima elektron dan mengalami penurunan
Ion in electrolyte will gain electron and undergoes reduction.
- (ii) Nombor pengoksidaan berkurang / *Oxidation number decrease.*



- (i) Nombor pengoksidaan M bertambah dari 0 kepada +2,
Oxidation number M is increase from 0 to +2,
- (ii) M mengalami pengoksidaan
M undergoes oxidation

20 B Nombor pengoksidaan Cl berkurang daripada 0 kepada -1, maka ia mengalami penurunan.
Oxidation number Cl decrease from 0 to -1, so its undergoes reduction.

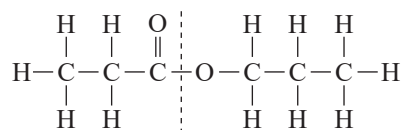
21 C Isomer ialah molekul yang mempunyai formula molekul sama tetapi formula struktur berbeza
Isomer are molecule that have the same molecular formula but different structural formulae.

22 C Tindak balas penghidratan
Hydration reaction

23 D Etana adalah / *Ethane are*

- (i) Hidrokarbon tak tepu : Etena boleh mengalami tindak balas penambahan iaitu menyahwarnakan kalium manganat (VII) berasid
Unsaturated hydrocarbon : Ethene undergoes addition reaction, decolourise acidified potassium manganate (VII)
- (ii) Sebatian kovalen : Tidak larut dalam air dan tidak boleh mengkonduksikan elektrik.
Covalent compound : Insoluble in water and cannot conduct electricity.

24 B



$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{O}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Asid karboksilik <i>Carboxylic acid</i>	Alkohol <i>Alcohol</i>
Asid propanoik <i>Propanoic acid</i>	Propanol <i>Propanol</i>

Tindak balas antara asid karboksilik dan alkohol menghasilkan ester (propil propanoat) dengan kehadiran asid sulfurik pekat sebagai mangkin.

Reaction between carboxylic acid and alcohol produce ester (propyl propanoate) with the present of concentrated sulphuric acid as a catalyst.

- 25 B** (i) Tindak balas kimia yang menyerap haba ialah tindak balas endotermik.
Chemical reaction that absorb heat are endothermic reaction.
- (ii) Nilai ΔH adalah positif
Value ΔH are positive

- 26 C** $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H = -114 \text{ kJ mol}^{-1}$
 (i) Natrium hidroksida adalah alkali kuat.
Sodium hydroxide are strong alkali.
 (ii) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
 Satu mol asid sulfurik H_2SO_4 (asid kuat dan asid diprotik) mengion kepada 2 mol ion hidrogen, H^+ .
One mole sulphuric acid, H_2SO_4 (strong and diprotic acid) ionises in water to produce two moles of hydrogen ions, H^+ .
 (iii) Dua mol ion hidrogen, H^+ menghasilkan dua mol air apabila bertindak balas dengan dua mol ion hidroksida, OH^- .
Two moles of hydrogen ions, H^+ will produce two moles of water, H_2O when they react with two moles of hydroxide ions, OH^- .
 (iv) -114 kJ mol^{-1} haba dibebaskan kerana dua mol air terbentuk.
 -114 kJ mol^{-1} heat is released because two moles of water are formed.
- 27 C** Polimer ialah molekul berantai panjang yang terhasil daripada pencantuman banyak ulangan unit asas.
A polymer is a long chain molecule that is made from a combination of many repeating basic units.
- 28 D** (i) Membran protein yang bercas negatif menyebabkan zarah getah tertolak apabila mendekati antara satu sama lain.
The negatively charged protein membrane causes rubber particles to repel each other.
 (ii) Ion hidrogen, H^+ daripada asid meneutralkan cas negatif pada membran protein.
Hydrogen ions, H^+ from acid neutralise the negatively charged protein membrane.
 (iii) Zarah-zarah getah berlanggar antara satu sama lain menyebabkan membran protein pecah.
Rubber particles collide with one another that cause the protein membrane to break.
 (iv) Polimer-polimer getah bergabung antara satu sama lain dan menyebabkan lateks menggumpal.
Rubber polymers combine with one another that cause latex to coagulate.
- 29 A**
- 30 B**
- 31 A** Baja yang sesuai adalah baja yang paling tinggi peratus nitrogen.
Best fertilisers have highest percentage of nitrogen.
 $\% \text{ N urea} = 28 / [12 + 16 + 2(14 + 2)] \times 100\% = 47\%$
 $\% \text{ N ammonium nitrat / ammonium nitrate} : 35\%$
 $\% \text{ N ammonium sulfat / ammonium sulphate} : 21\%$
 $\% \text{ N ammonium fosfat / ammonium phosphate} : 28\%$
 $\% \text{ N dalam urea adalah paling tinggi peratus iaitu } 47\%$
 $\% \text{ N in urea are the highest percentage, } 47\%$
- 32 C** Formula untuk menghitung kemolaran larutan baru yang diperlukan untuk pencairan ialah
Formula for calculate the molarity of new solution for dilution are
 $M_1V_1 = M_2V_2$
 Di mana M_1 : kemolaran larutan piawai / *molarity of standard solution*
 V_1 : isi padu larutan piawai / *volume of standard solution*
 M_2 : kemolaran larutan baru / *molarity of new solution*
 V_2 : isi padu larutan baru / *volume of new solution*
 $M_2 = \frac{0.5 (200)}{250}$
 $= 0.4 \text{ mol}$
 Nilai pH = $-\log [\text{H}^+]$
 $= -\log [0.4 \text{ mol}]$
 $= 0.40$

33 D Kadar tindak balas purata = kuantiti jisim tindak balas / masa
Rate of reaction = *quantity of mass reactant / time*
 $= (5.0 - 1.5) / 50$
 $= 0.070 \text{ gs}^{-1}$

34 B $2 \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 4 \text{Al} + 3 \text{O}_2$

1. Bilangan mol = Jisim / jisim molar
Number of mol = *mass / molar mass*
 $\text{Al}_2\text{O}_3 = 1\,000\,000 \text{ g} / 102 \text{ g mol}^{-1}$
 $= 9\,803.9216 \text{ mol}$
2. Nisbah / *Ratio*
 $2 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 : 4 \text{ mol Al}$
 $9\,803.9216 \text{ mol Al}_2\text{O}_3 : x \text{ mol Al}$
 $: 19\,607.8432 \text{ mol}$
3. Penyelesaian / *Solve*
Jisim = bilangan mol $\times$ jisim molar
Mass = number of mol $\times$ molar mass
 $= 19\,607.8432 \text{ mol} \times (27)$
 $= 529\,411 \text{ g}$
 $= 529 \text{ kg}$

35 C $3 \text{Mg} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 3 \text{MgO} + 2 \text{Fe}$

1. Bilangan mol = Jisim / jisim molar
Number of mol = *Mass / molar mass*
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 16 \text{ g} / 160 \text{ g mol}^{-1}$
 $= 0.1 \text{ mol}$
2. Nisbah / *Ratio*
 $3 \text{ mol Mg} : 1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$
 $x \text{ mol Mg} : 0.1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$
 $\text{mol Mg} : 0.3 \text{ mol}$
3. Penyelesaian / *Solve*
Jisim = bilangan mol $\times$ jisim molar
Mass = number of mole $\times$ molar mass
 $= 0.3 \text{ mol} \times 24 \text{ g mol}^{-1}$
 $= 7.2 \text{ g}$

36 A $(\text{CH}_2)_n = 56$
 $14n = 56$
 $n = 4$
 $(\text{CH}_2)_4 = \text{C}_4\text{H}_8$

37 C Perubahan haba / *Heat released*
 $m = \text{Jisim} / \text{Mass}$
 $c = \text{muatan haba tentu} / \text{specific heat capacity}$
 $\theta = 16^\circ\text{C}$
Haba yang terbebas / *Heat released*
 $= mc\theta$
 $= 250 \times 4.2 \times 16$
 $= 16\,800 \text{ J}$
Bilangan mol / *Number of mol* = jisim / jisim molar
mass / molar mass
 $= 18 \text{ g} / 180 \text{ g mol}^{-1}$
 $= 0.1 \text{ mol}$

$$\begin{aligned}\Delta H &= -H / X \\ &= 16800 \text{ J} / 0.1 \text{ mol} \\ &= -168.00 \text{ kJ mol}^{-1}\end{aligned}$$



1. Bilangan mol = Jisim / jisim molar
Number of mol = Mass / molar mass

$$\begin{aligned}\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 &= 18.9 \text{ g} / 189 \text{ g mol}^{-1} \\ &= 0.1 \text{ mol}\end{aligned}$$

2. Nisbah / Ratio

$$\begin{aligned}2 \text{ mol Zn}(\text{NO}_3)_2 &: 4 \text{ mol NO}_2 \\ 0.1 \text{ mol Zn}(\text{NO}_3)_2 &: x \text{ mol NO}_2 \\ \text{mol NO}_2 &: 0.2 \text{ mol}\end{aligned}$$

3. Penyelesaian / Solve

Isi padu = bilangan mol $\times$ isi padu molar

$$\begin{aligned}\text{Volume} &= \text{number of mol} \times \text{molar volume} \\ &= 0.2 \text{ mol} \times 22.4 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \\ &= 4.48 \text{ dm}^3\end{aligned}$$

39 A Mangkin menyediakan lintasan tindak balas alternatif yang memerlukan tenaga pengaktifan, E_a' yang kurang daripada tenaga pengaktifan, E_a lintasan tindak balas asal

The catalyst allows the reaction to occur by providing an alternative pathway with lower activation energy, E_a' as compared to the original activation energy, E_a .

40 A (i) Apabila garam R dimasukkan ke dalam larutan natrium hidroksida secara berlebihan, mendakan putih terlarut, maka ion yang hadir mungkin Pb^{2+} , Zn^{2+} dan Al^{3+} .

When salt R is added to sodium hydroxide solution in excess, white precipitate is dissolved, Pb^{2+} , Zn^{2+} dan Al^{3+} present.

(ii) Apabila garam R dimasukkan ke dalam larutan ammonia secara berlebihan, mendakan putih tidak terlarut, maka ion yang hadir mungkin Mg^{2+} , Pb^{2+} dan Al^{3+} .

When salt R is added to ammonia solution in excess, white precipitate is not dissolved, Mg^{2+} , Pb^{2+} dan Al^{3+} .

KERTAS 2

Bahagian A

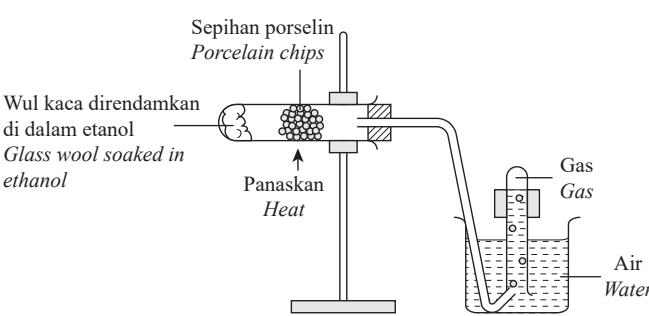
Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
1	(a)	Hasil tambah / jumlah bilangan proton dan neutron dalam satu atom <i>The sum / total number of proton and neutrons in an atom</i>	1	5
	(b)	8	1	
	(c)	$\begin{array}{c} 12 \\ \text{Y} \\ 6 \end{array}$	1	
	(d)	(i) Pepejal $\rightarrow$ Gas <i>Solid $\rightarrow$ Gas</i>	1	
		(ii) Bergerak secara rawak/ bebas <i>Move randomly / freely</i>	1	

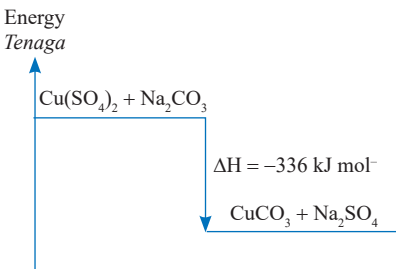
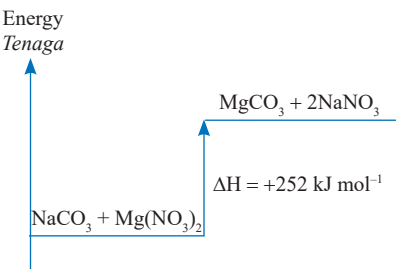
Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks												
	(b)	Eksperimen I // <i>Experiment I</i> 1. Asid oksalik menunjukkan sifat keasidannya Asid oksalik mengion dalam air // menghasilkan ion hidrogen, H ⁺ <i>Oxalic acid shows its acidic property // oxalic acid ionises in water // hydrogen ion, H⁺ is produces</i> Eksperimen II // <i>Experiment II</i> 2. Asid oksalik tidak dapat menunjukkan sifat keasidannya // Asid oksalik tidak mengion dalam propanon // tiada ion hidrogen yang dihasilkan. <i>Oxalic acid does not shows acidic property // oxalic acid does not ionises in propanone // no hydrogen ion, H⁺ is produces.</i>	2	8												
6	(a)	Formula kimia yang menunjukkan nisbah teringkas bilangan atom bagi setiap unsur dalam satu sebatian <i>Chemical formula that shows the simplest ratio of number of atom in each elements in a compound</i>	1													
	(b)	1. X: Magnesium / Aluminium 2. X lebih reaktif berbanding hidrogen <i>X is more reactive than hydrogen</i> 1. Y: Kuprum / <i>Copper</i> 2. Y kurang reaktif daripada hidrogen <i>Y is less reactive than hydrogen</i>	4													
	(c)	(i) <table><tr><td></td><td>X</td><td>O</td></tr><tr><td>Bilangan mol <i>Number of mol</i></td><td>$\frac{1.08}{27}$ // 0.04</td><td>$\frac{0.96}{16}$ // 0.06</td></tr><tr><td>Nisbah mol <i>Ratio of mol</i></td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Formula empirik <i>Empirical formula</i></td><td colspan="2">X₂O₃</td></tr></table>		X	O	Bilangan mol <i>Number of mol</i>	$\frac{1.08}{27}$ // 0.04	$\frac{0.96}{16}$ // 0.06	Nisbah mol <i>Ratio of mol</i>	2	3	Formula empirik <i>Empirical formula</i>	X ₂ O ₃		3	9
	X	O														
Bilangan mol <i>Number of mol</i>	$\frac{1.08}{27}$ // 0.04	$\frac{0.96}{16}$ // 0.06														
Nisbah mol <i>Ratio of mol</i>	2	3														
Formula empirik <i>Empirical formula</i>	X ₂ O ₃															
	(ii)	Kaedah II // <i>Method II</i>	1													
7	(a)	(i) Garam natrium atau kalium bagi asid lemak <i>Sodium or potassium salts of fatty acids</i>	1													
		(ii) Natrium hidroksida / <i>Sodium hydroxide</i>	1													
	(iii)	1. Agen pencuci A // <i>Cleaning agent A</i> 2. Air laut mengandungi ion kalsium, Ca ²⁺ / ion magnesium, Mg ²⁺ <i>Sea water contains calcium ion, Ca²⁺ / magnesium ion, Mg²⁺</i> 3. Apabila agen pencuci A bertindak balas dengan ion kalsium, Ca ²⁺ / ion magnesium, Mg ²⁺ tiada kekat terbentuk <i>When cleaning agent A reacts with calcium ion, Ca²⁺ / magnesium ion, Mg²⁺, no scum is formed.</i>	3													
	(b)	(i) 1. Ubat psikotik / <i>Psychotic medicine</i> 2. Haloperidol // klorpromazin // klopazin <i>Antidepressant // barbiturates // tranquilizers</i> 3. Mengurangkan halusinasi / delusi / perubahan emosi melampau <i>Reduce hallucination / delusion / extreme emotional changes</i>	3													

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(ii)	1. Kodeina / Codeine – Lebih berkesan / More effective – Cepat sembuh / Quick recovery 2. Jus asam jawa / Tamarind juice – Tidak menggunakan bahan kimia tambahan Does not used additional chemical – Tiada kesan sampingan / No side effect	2	10
8	(a)	(i) Karbon / Carbon	1	
		(ii) Lebih kuat // keras // kebolehtempaan Strong // harder // malleable	1	10
		(iii) 1. Bahan B / Substance B 2. Campuran simen, batu kerikil dan pasir Mixture of cement, stones and sand 3. Tekanan yang tinggi // regangan yang tinggi // tahan hakisan High compression strength//high stretching strength // resistant to corrosion	3	
	(b)	(i) 1. Lutsinar / Transparent 2. Lengai terhadap bahan kimia / Inert to chemical 3. Penebat haba / Heat insulator	2	
		(ii) 1. Q // kaca fotokromik // photochromic glass 2. Peka dengan keamatan cahaya // menyerap sinaran ultraungu Sensitive to light intensity // absorb ultraviolet rays	2	
		(iii) Tingkap kenderaan // kanta kamera Vehicles window // camera lenses	1	

Bahagian B

Soalan Questions		Jawapan Answers				Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
9	(a)	Sebatian yang mengandungi karbon dan hidrogen sahaja. <i>Compounds that contain carbon and hydrogen only.</i>				1	
	(b)		P	Q	R	6	
		Sebatian <i>Compounds</i>	Etana / <i>Ethene</i> / C ₂ H ₄	Etana / <i>Ethane</i> / C ₂ H ₆	Asid etanoik / <i>Ethanoic acid</i> / CH ₃ COOH / C ₂ H ₄ O		
		Siri Homolog <i>Homologous Series</i>	Alkena <i>Alkene</i>	Alkana <i>Alkane</i>	Asid karbosilik <i>Carboxylic acid</i>		
		Formula struktur <i>Structural formula</i>	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & = & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{H} - \text{C} & - & \text{C} - \text{H} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} \\ & \\ \text{H} - \text{C} & - & \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$		

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(c)	P1: $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$ P2: Bilangan mol sebatian P / <i>Number of mol of compound P</i> = 0.02 mol P3: Nisbah mol P / <i>Ratio of mol P</i> 0.02 mol sebatian P menghasilkan 0.02 mol Q 0.02 mol <i>compound P produces</i> 0.02 mol Q P4: Isi padu sebatian Q / <i>Volume of compound Q</i> = $0.02 \times 24\,000\text{ cm}^3$ = 480 cm^3 // 0.48 dm^3	5	
(d)	Tindakbalas III / <i>Reaction III</i> 1. Pengoksidaan // <i>Oxidation</i> 2. Refluks // <i>Reflux</i> 3. Jingga ke hijau // <i>Orange to green</i> Tindak balas I / <i>Reaction I</i> 	5	20
10	(a) (i) P1: Haba yang dibebaskan apabila 1 mol pemendapan $CuCO_3$ terbentuk dari ion-ionnya dalam larutan akues <i>Heat released when 1 mol precipitate $CuCO_3$ is formed from its ions in aqueous solution</i> P2: Hijau // <i>Green</i> (ii) P1: Larutan X karbonat / <i>X carbonate solution</i> : Larutan natrium / kalium / ammonium karbonat <i>Sodium / potassium / ammonium carbonate</i> P2: Bahan Y / <i>Substances Y</i> : Magnesium karbonat / <i>Magnesium carbonate</i> (iii) Set I P1 : Perubahan haba / <i>Heat change</i> = $(200 \times 4.2 \times 4)\text{ J}$ // 3.36 kJ P2 : Bilangan mol / <i>Number of mol</i> = $\frac{100 \times 0.1}{1\,000}$ // 0.01 mol P3 : Haba pemendapan / <i>Heat of precipitate</i> = $\frac{-(3\,360)}{0.01}\text{ J mol}^{-1}$ = $-336\,000\text{ J mol}^{-1}$ // -336 kJ mol^{-1} P4: Perubahan haba / <i>Heat change</i> = $(200 \times 4.2 \times 3)\text{ J}$ // 2.52 kJ P5: Bilangan mol / <i>Number of mol</i> = $\frac{100 \times 0.1}{1\,000}$ // 0.01 mol	6	20

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks										
	P6: Haba pemendakan / <i>Heat of precipitate</i> $= \frac{+(2\,520)}{0.01} \text{J mol}^{-1}$ $= +252\,000\text{J mol}^{-1} // +252 \text{ kJ mol}^{-1}$												
(iv)	<table><tr><th>Set I</th><th>Set II</th></tr><tr><td>Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i></td><td>Tindak balas endotermik <i>Endothermic reaction</i></td></tr><tr><td>Suhu tindak balas meningkat <i>Temperature of reaction increases</i></td><td>Suhu tindak balas menurun <i>Temperature of reaction decreases</i></td></tr><tr><td>Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas <i>Energy content of reactants is higher than energy content of products</i></td><td>Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas <i>Energy content of reactants is lower than energy content of products</i></td></tr><tr><td>Tenaga haba dibebaskan sewaktu pembentukan ikatan lebih tinggi dari tenaga haba yang diserap sewaktu pemecahan ikatan. <i>Heat energy released during formation of bond is higher than heat energy absorbed during breaking of bond.</i></td><td>Tenaga haba diserap sewaktu pemecahan ikatan lebih tinggi dari tenaga haba yang dibebaskan sewaktu pembentukan ikatan. <i>Heat energy released during breaking of bond is higher than heat energy absorbed during formation of bond.</i></td></tr></table> P1: Label tenaga /<i>energy</i> P2: Bahan tindak balas/ hasil tindak balas betul <i>Reactant / product correct</i> P3: Haba pemendakan / <i>Heat of precipitate</i> Set I Energy <i>Tenaga</i>  $\text{Cu(SO}_4)_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ $\Delta H = -336 \text{ kJ mol}^{-1}$ $\text{CuCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ atau / <i>or</i> Set II Energy <i>Tenaga</i>  $\text{NaCO}_3 + \text{Mg(NO}_3)_2$ $\Delta H = +252 \text{ kJ mol}^{-1}$ $\text{MgCO}_3 + 2\text{NaNO}_3$	Set I	Set II	Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i>	Tindak balas endotermik <i>Endothermic reaction</i>	Suhu tindak balas meningkat <i>Temperature of reaction increases</i>	Suhu tindak balas menurun <i>Temperature of reaction decreases</i>	Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas <i>Energy content of reactants is higher than energy content of products</i>	Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas <i>Energy content of reactants is lower than energy content of products</i>	Tenaga haba dibebaskan sewaktu pembentukan ikatan lebih tinggi dari tenaga haba yang diserap sewaktu pemecahan ikatan. <i>Heat energy released during formation of bond is higher than heat energy absorbed during breaking of bond.</i>	Tenaga haba diserap sewaktu pemecahan ikatan lebih tinggi dari tenaga haba yang dibebaskan sewaktu pembentukan ikatan. <i>Heat energy released during breaking of bond is higher than heat energy absorbed during formation of bond.</i>	7	
Set I	Set II												
Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i>	Tindak balas endotermik <i>Endothermic reaction</i>												
Suhu tindak balas meningkat <i>Temperature of reaction increases</i>	Suhu tindak balas menurun <i>Temperature of reaction decreases</i>												
Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas <i>Energy content of reactants is higher than energy content of products</i>	Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas <i>Energy content of reactants is lower than energy content of products</i>												
Tenaga haba dibebaskan sewaktu pembentukan ikatan lebih tinggi dari tenaga haba yang diserap sewaktu pemecahan ikatan. <i>Heat energy released during formation of bond is higher than heat energy absorbed during breaking of bond.</i>	Tenaga haba diserap sewaktu pemecahan ikatan lebih tinggi dari tenaga haba yang dibebaskan sewaktu pembentukan ikatan. <i>Heat energy released during breaking of bond is higher than heat energy absorbed during formation of bond.</i>												
			20										

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(b)	P1: Set I menggunakan asid kuat manakala set II menggunakan asid lemah <i>Set I uses strong acid while set II uses weak acid</i> P2: Asid P mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion H^+ yang tinggi manakala asid Q mengion separa dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion H^+ yang rendah. <i>Acid P ionises completely in water to produce high concentration of H^+ ions, whereas Acid Q ionises partially in water to produce low concentration of H^+ ions.</i> P3: Dalam Set II, asid Q, sebahagian haba diserap untuk mengion lengkap asid Q. <i>In Set II, asid Q some of the heat is absorbed to completely ionise acid Q.</i>		

Bahagian C

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
11 (a) (i)	Tindak balas yang melibatkan pengoksidaan dan penurunan yang berlaku serentak <i>Reaction which involves oxidation and reduction occurs simultaneously</i>	1	
(ii)	P1: Kuprum / <i>copper</i> // Cu P2: Argentum nitrat / <i>Silver nitrate</i> // $AgNO_3$ P3: $X + 2YNO_3 \rightarrow X(NO_3)_2 + 2Y$	4	
(b)	P1: X : Klorin / <i>Chlorine</i> // Cl_2 P2: Y : Iodin / <i>Iodine</i> // I_2 P3: Z : Bromin / <i>Bromine</i> // Br_2 P4: Eksperimen I / <i>Experiment I</i> dan / <i>and</i> Eksperimen III / <i>Experiment III</i> <u>Eksperimen I / <i>Experiment I</i></u> P6: setengah persamaan pengoksidaan / <i>oxidation half equation</i> $2Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$ P7: setengah persamaan penurunan / <i>reduction half equation</i> $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ Atau / <i>or</i> <u>Eksperimen III // <i>Experiment III</i></u> P6: setengah persamaan pengoksidaan / <i>oxidation half equation</i> $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^-$ P7: setengah persamaan penurunan / <i>reduction half equation</i> $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^-$	7	
(c)	P1: Kaedah 1 / <i>Method 1</i> : badan kapal dicat / <i>painted ship's hull</i> P2: lapisan pelindung / <i>protected layer</i> Menghalang udara dan air bersentuhan dengan besi <i>Prevent water and air from contact with iron</i> atau / <i>or</i> P1: Kaedah 2 / <i>Method 2</i> : Blok Zink / <i>Zinc Block</i> P2: Zn dioksidakan / <i>Zn is oxidised</i> Zn merupakan logam korban / <i>Zn is a sacrificial metal</i>	4	

Soalan Questions		Jawapan Answers		Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(d)		Cadangan / Suggestion	Penerangan / Explanation	3	20
		P1: Bersihkan rantai berkarat dengan kertas pasir <i>Clean the rusty chain with sand paper</i>	P2: Untuk membuang lapisan oksida <i>To remove the oxide layer</i>		
		P3: Semburkan gris / minyak pada rantai <i>Spray greese / oil the chain</i>	P4: Basikal bergerak dengan lancar <i>The bicycle moves smoothly</i>		
		P5: Sapukan cat pada rangka <i>Coated paint on the frame</i>	P6: Untuk menghalang rangka besi bersentuhan dengan air <i>To prevent iron from being in contact with water and air</i>		

SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2022

KERTAS 1

- C** Y ialah takat lebur. Peleburan berlaku. Pepejal bertukar menjadi cecair.
Y is melting point. Melting is occurs. Solid change to liquid.
- A** Parasetamol ada molekul, detergen mengandungi ion, gas belon kaji cuaca mempunyai atom helium.
Paracetamol has molecule, detergent consist of ions, weather balloon gas has helium atom.
- B** Mata pensil diperbuat daripada grafit yang mempunyai takat lebur dan takat didih yang rendah.
Pencil lead is made of graphite, which has low melting and boiling point.
- C** $2\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{PbI}_2$
- D** Radon digunakan untuk merawat kanser.
Radon is used to treat cancer.
- D** Gas klorin berwarna kuning kehijauan, pepejal putih iodin berwarna hitam keunguan.
Chlorine gas is greenish yellow colour, white solid of iodine is purplish black.
- B** XO_2 ialah Silikon oksida. Digunakan sebagai bahan semikonduktor.
 XO_2 is Silicon oxide. Use as a semiconductor substance.
- B** Molekul air, H_2O membentuk ikatan hidrogen antara molekul air, H_2O .
Water molecule, H_2O form hydrogen bond among water molecule, H_2O .
- A** Jawapan ialah I dan II. H_3O^+ dan NH_4^+ ialah ion yang membentuk ikatan datif sejenis ikatan kovalen di mana pasangan elektron yang dikongsi berasal daripada satu atom sahaja.
The answer I and II. H_3O^+ and NH_4^+ are ions that form dative bond a type of covalent bond where the electron pair that is shared comes from one atom only.
- A** Garam mengandungi ion Zn^{2+} menghasilkan pepejal kuning apabila panas dan putih apabila sejuk. Gas berasid SO_3 menukarkan kertas litmus biru lembap kepada merah.
The salt contain Zn^{2+} ion produce yellow solid when hot and white when cold. The acidic gas SO_3 turns moist blue litmus paper to red.

- 11 B** Plumbum(II) nitrat bertindak balas dengan natrium klorida untuk menghasilkan mendakan plumbum (II) klorida dan larutan natrium nitrat. Menghasilkan garam tidak larut melalui tindak balas penguraian berganda.
Lead(II) nitrate react with sodium chloride to produce lead (II) chloride precipitate and sodium nitrate solution. Produce insoluble salt through Double decomposition reaction.
- 12 D** Jawapannya ialah III dan IV. Cakera pemotong, cakera brake dan cincin tungsten karbida adalah contoh seramik termaju yang lebih lengai secara kimia mempunyai rintangan yang lebih tinggi terhadap haba dan lelasan.
Answer III and IV. Cutting disc, brake disc and tungsten carbide ring are examples of advanced ceramic are more chemically inert have higher resistance to heat and abrasion.
- 13 A** Ammonia mengalami pengoksidaan kerana kehilangan hidrogen. CuO mengalami penurunan. CuO kehilangan oksigen.
Ammonia undergoes oxidation because loss hydrogen. CuO undergoes reduction. CuO losses oxygen.
- 14 C** Elektrolisis dilakukan dengan menjadikan objek disadur sebagai katod dan logam penyaduran sebagai anod.
Electrolysis is done by making the object being electroplated as cathode and the electroplating metal as the anode.
- 15 B** HCl dengan kepekatan yang tinggi akan menghasilkan gas klorin di anod manakala HCl dengan kepekatan yang lebih rendah menghasilkan gas oksigen di anod.
HCl with high concentration will produce chlorine gas at anode while HCl with lower concentration produce oxygen gas at anode.
- 16 B** Set P: Kepingan kuprum menjadi lebih tebal apabila logam kuprum (pepejal perang) terenal pada kepingan kuprum (katod).
Set P: The copper plate become thicker as copper metal (brown solid) deposited on the copper plate (cathode).
 Set Q: Kepingan Argentum menjadi lebih tebal apabila pepejal kelabu terenal.
Set Q: The silver plate become thicker as grey solid is deposited.
- 17 C** Sebatian X ialah asid butanoik dan alkohol yang mempunyai 3 atom karbon setiap molekul ialah propanol. Propanol bertindak balas dengan asid butanoik untuk menghasilkan propil butanoat.
Compound X is butanoic acid and alcohol that has 3 carbon atoms per molecule is propanol. Propanol react with butanoic acid to produce propyl butanoate.
- 18 B** Hidrokarbon Q mempunyai ikatan ganda tiga pada karbon pertama dan metil pada karbon ke-3.
Hydrocarbon Q has triple bond on the first carbon and methyl on 3rd carbon.
- 19 C** Alkana mengalami tindak balas peretakan proses pemecahan hidrokarbon rantai panjang kepada hidrokarbon yang lebih kecil. Heptana mengalami peretakan dengan kehadiran Aluminium oksida dan silikon dioksida untuk membentuk etena dan pentana.
Alkane undergoes cracking reaction the process of breaking long chain hydrocarbons into smaller hydrocarbons. Heptane undergoes cracking with presence of Aluminium oxide and silicon dioxide to form ethene and pentane.
- 20 C** Alkuna ialah ikatan ganda tiga dengan formula am $C_n H_{2n-2}$.
 C_5H_8 ialah alkuna.
Alkyne is triple bond with the general formula $C_n H_{2n-2}$. C_5H_8 is the alkyne.
- 21 B** Gas etena, C_2H_4 mengalami tindak balas penambahan dengan stim pada suhu 300 °C, tekanan 60 atm dan dimangkinkan oleh asid fosforik, H_3PO_4 untuk menghasilkan etanol, C_2H_5OH
Ethene gas, C_2H_4 undergoes an addition reaction with steam at the temperature of 300 °C, pressure of 60 atm and catalysed by phosphoric acid, H_3PO_4 to produce ethanol, C_2H_5OH
- 22 D** Proses endotermik ialah proses penyerapan dari sekeliling menyebabkan suhu menurun.
The process of endothermic is the process of absorbed from the surrounding causes the temperature to drop.

- 23 B** Peningkatan suhu dalam kedua-dua tindak balas. Kedua-duanya mengeluarkan haba ke sekeliling. Tindak balas eksotermiknya. M dan N lebih elektropositif daripada X. Logam yang lebih elektropositif ialah N, yang menghasilkan haba tindak balas yang lebih tinggi.
Temperature increases in both reaction. Both give out heat to surrounding. Its exothermic reaction. M and N are more electropositive than X. The more electropositive metal is N, which produces a higher heat of reaction.
- 24 C** Asid X ialah asid diprotik, 2 mol ion hidrogen, H^+ akan menghasilkan dua mol air. Haba 114kJ dibebaskan kerana dua mol air terbentuk. Z ialah asid monoprotik menghasilkan satu mol air.
Acid X is diprotic acid, 2 moles of hydrogen ions, H^+ will be produce two mole of water. 114kJ heat is released because two mole of water are formed. Z is monoprotic acid produce one mole of water.
- 25 B** Polikloroprena ialah getah tidak tervulkan, kurang kenyal.
Polychloroprene is unvulcanised rubber, less elastic.
- 26 A** Aspartam adalah penambah perisa untuk menjadikan makanan lebih sedap.
Aspartame is add flavour to make food tastier.
- 27 D** Untuk mengekalkan kelembapan produk kosmetik.
Retain the moisture of the cosmetic product.
- 28 A** Aplikasi nanoteknologi dalam industri tekstil adalah bersifat anti kedut
Application of nanotechnology in textile industry is anti wrinkles property
- 29 B** Grafen adalah perintang elektrik yang rendah, konduktor elektrik yang baik. Kepingan grafen terbakar pada suhu yang lebih rendah daripada grafit. Grafen ialah alotrop karbon yang paling reaktif.
Graphene is low electrical resistance, good electrical conductor. Graphene sheets burn at a lower temperature than graphite. Graphene is the most reactive carbon allotropes.

30 D Bilangan ion magnesium dalam 8.88g $Mg(NO_3)_2$ / Number of Magnesium ion in 8.88g $Mg(NO_3)_2$

$$= \frac{8.88}{24 + 2(14 + 16(3))}$$

$$= 0.06 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 3.612 \times 10^{22}$$

31 A

Unsur Element	X	O
Jisim Mass	1.5 g	3.2 g – 1.5 g = 1.7 g
Mol Mol	$\frac{1.5 \text{ g}}{31 \text{ gmol}^{-1}}$ = 0.05	$\frac{1.7 \text{ g}}{16 \text{ gmol}^{-1}}$ = 0.1
	1	2



32 C Bilangan mol NH_4X / Mol of NH_4X

$$= \frac{17.665}{53.5}$$

$$= 0.33 \text{ mol}$$

$$HX + NH_3 \rightarrow NH_4X$$

$$1 \text{ mol/Mol of } NH_3 : 1 \text{ mol/mol of } NH_4X$$

$$X : 0.33$$

$$\text{Jisim /Mass of } NH_4 = 0.33 \times (14 + 3)$$

$$= 5.61 \text{ g}$$

- 33 A** pH merupakan suatu pengukuran logaritma ke atas kepekatan ion hydrogen yang terkandung di dalam suatu larutan akues.

pH is a logarithmic measurement of the concentration of hydrogen ions contained in an aqueous solution.

pH larutan/pH value of the solution

$$= -\log[0.1]$$

$$= 1$$

- 34 B** $4\text{Li} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Li}_2\text{O}$

Jisim / Mass of Li_2O

$$= 3.75\text{g}$$

$$\text{Bilangan mol / Mol of } \text{Li}_2\text{O} = \frac{3.75\text{ g}}{30\text{ gmol}^{-1}}$$

$$= 0.125\text{ mol}$$

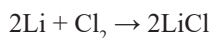
2. *Nisbah / Ratio*

Li : Li_2O

4 : 2

X : 0.125

$$\text{Bilangan mol / Mol of Li} = 0.25$$



Bilang mol / Mol of LiCl

Li : LiCl

2 : 2

0.25 : Y

$$\text{Bilangan mol pepejal / Mol of solid Y} = 0.25$$

Jisim pepejal / Mass of solid Y

$$= 0.25 \times (7 + 35.5)$$

$$= 10.625\text{ g}$$

- 35 B** $2\text{XO}_4^- \rightarrow 2\text{X}^{2+}$

Perubahan nombor pengoksidaan X

Change of oxidation number of X in the reaction

$$\text{XO}_4^- = -1$$

$$\text{X} = +2$$

$$[\text{X}] [-2] 4 = -1$$

$$\text{X} = +7 \rightarrow +2$$

$$-8\text{X} = -1$$

$$\text{X} = +7$$

- 36 B** $\text{X}_2 + \text{Y}_2$

$$= 160 + 204$$

$$= 364$$

$$2\text{XY}$$

$$= 2(201)$$

$$= 402$$

Tindak balas endotermik. Tenaga ikatan untuk bahan tindak balas ialah 364 kJmol^{-1} dan produk $Z = 402\text{ kJmol}^{-1}$. Perbezaannya ialah 38 kJmol^{-1} .

Endothermic reaction. Bond energy for reactant is 364 kJmol^{-1} and product $Z = 402\text{ kJmol}^{-1}$. The difference is 38 kJmol^{-1} .

- 37 D** Nilai bahan api bagi butan-1-ol, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

Fuel value of butan-1-ol, $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

$$= \frac{-2675\text{ kJmol}^{-1}}{74\text{ gmol}^{-1}}$$

$$= 36.15\text{ kJg}^{-1}$$

38 D $\Delta H = \frac{MC\theta}{n}$
 $n = \frac{MC\theta}{\Delta H}$
 $= \frac{(100 + 100) \times 4.2 \text{ Jg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} \times 3^{\circ}\text{C}}{42 \text{ kJ mol}^{-1} \times 1000}$
 $= 0.06 \text{ mol}$
 Jisim = mol $\times$ jisim molar
 Mass = mol $\times$ molar mass
 $= 0.06 \text{ mol} \times (137 + 32 + 64) \text{ gmol}^{-1}$
 $= 13.98 \text{ g}$

39 D Semakin kecil saiz pepejal Q, kadar tindak balas meningkat. Semakin tinggi suhu, semakin tinggi kadar tindak balas.

The smaller the size of the solid Q, the rate reaction increase. The higher the temperature, the higher the rate of reaction.

40 C PbCl_2 – pepejal putih tidak larut dalam air dan kekal sebagai pepejal putih

PbCl_2 – white solid insoluble in water and remain as white solid

PbI_2 – tidak larut dalam air dan kelihatan sebagai kristal kuning

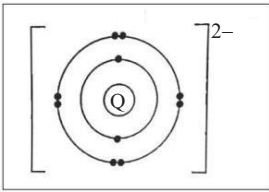
PbI_2 – insoluble in water and appears as a yellow crystalline

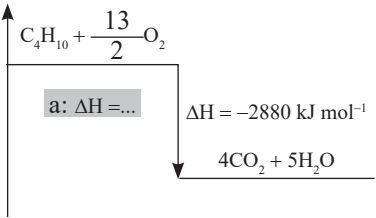
KERTAS 2

Bahagian A

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
1	(a)		Tertib menaik bagi nombor proton. <i>Ascending order of proton number.</i> Ulasan: Jadual Berkala Unsur moden ialah satu bentuk pengelasan sistematik unsur dalam tertib menaik nombor proton dari kiri ke kanan dan dari atas ke bawah. <i>The modern Periodic Table of Elements is a form of systematic classification of elements in ascending order of proton numbers from left to right and from top to bottom.</i>	1	
	(b)		Kalsium <i>Calcium</i> Ulasan : Ca diletakkan dalam kumpulan 2 dan kala 4 dalam Jadual Berkala Unsur. <i>Ca placed in group 2 and period 4 in periodic Table of Element.</i>	1	
	(c)		F, N, Li Ulasan : Merentasi Kala 3 dari kiri ke kanan, saiz atom akan berkurangan kerana jejari atom berkurangan. <i>Going across Period 3 from left to right, the atomic size will decrease because the atomic radius decreases.</i>	1	
	(d)		2.8.7 Ulasan : Cl(Klorin) ada 17 elektron. <i>Cl(Chlorine) has 17 electrons.</i>	1	
	(e)		– Mempunyai lebih daripada satu nombor pengoksidaan <i>Has more than one oxidation number</i> – Membentuk ion / sebatian berwarna <i>Form coloured ion / compound</i> – Sebagai pemangkin <i>As catalyst</i> – Membentuk ion kompleks <i>Form complex ion</i>	1	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
			(Pilih salah satu jawapan/Choose one answer) Ulasan: Ciri khas Unsur Peralihan <i>Transition elements special characteristic</i> – Unsur peralihan membentuk ion atau sebatian berwarna. <i>– Transition elements form coloured ions or compounds.</i> – Unsur peralihan mempunyai lebih daripada satu nombor pengoksidaan. <i>– Transition elements have more than one oxidation number.</i> – Unsur peralihan boleh membentuk ion kompleks. <i>– Transition elements can form complex ion</i>		5
2	(a)		Tindak balas penguraian ganda dua (tindak balas pemendakan) <i>Double decomposition reaction (precipitation reaction)</i> Ulasan : Garam tidak larut boleh disediakan melalui tindak balas penguraian ganda dua. Dalam proses ini, dua larutan garam yang mengandungi ion garam tidak larut diperlukan. <i>Insoluble salts can be prepared through double decomposition reaction. In this process, two salt solutions that contain insoluble salt ions are needed.</i>	1	5
	(b)		Kation /Cation : ion Pb^{2+} Anion/Anion : ion NO_3^- Ulasan : ion positif (kation) dalam plumbum(II) nitrat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ialah ion Pb^{2+} dan ion negatif (anion) ialah NO_3^- ion. <i>The positive ion (cation) in lead(II) nitrate, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ is Pb^{2+} ions and negative ion (anion) is NO_3^- ion.</i>	2	
	(c)	(i)	Pepejal X : Plumbum (II) sulfat, PbSO_4 <i>Solid X : Lead (II) sulphate, PbSO_4</i> Ulasan : Tindak balas antara Plumbum(II) nitrat dan Zink sulfat menghasilkan garam tidak larut. <i>The reaction between Lead(II) nitrate and Zinc sulphate produce insoluble salt.</i>	1	
		(ii)	Larutan Y : Natrium klorida, NaCl <i>Solution Y : Sodium chloride, NaCl</i>	1	
3	(a)	(i)	Sabun ialah garam natrium atau kalium daripada asid lemak. <i>Soap is sodium / potassium salt of fatty acid.</i> Ulasan : Sabun dihasilkan daripada tindak balas peneutralan antara asid lemak dan alkali. <i>Soaps are produced from the neutralisation reaction between fatty acids and alkalis.</i>	1	5
		(ii)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$	1	
		(iii)	Kalium palmitat <i>Potassium palmitate</i> Ulasan : Asid palmitik bertindak balas dengan kalium hidroksida, menghasilkan kalium palmitat. <i>Palmitic acid reacts with potassium hydroxide, produce potassium palmitate.</i>	1	
	(a)		Tukar air yang digunakan kepada air lembut. Air lembut tidak mengandungi ion Ca^{2+} atau Mg^{2+} . Sabun tidak membentuk kekat. <i>Change the water used to soft water. Soft water does not contain Ca^{2+} or Mg^{2+} ion. Soap does not form scum</i>	3	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
			Ulasan : Anion sabun bertindak balas dengan ion magnesium, Mg^{2+} atau ion kalsium, Ca^{2+} untuk membentuk kekat (mendakan tidak larut). Pembentukan kekat meningkatkan jumlah sabun yang digunakan, dengan itu membazir sabun. Sabun lebih berkesan dalam air dan tidak berkesan di dalam air liat. <i>Soap anion reacts with magnesium ions, Mg^{2+} or calcium ions, Ca^{2+} to form scum (insoluble precipitate). Formation of scum increases the amount of soap used for cleaning, thus wasting soap. Soap is more effective in water and not effective in hard water.</i>		6
4	(a)	Isotop ialah atom unsur yang sama dengan bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza. <i>Isotopes are atoms of the same element with the same number of protons but different number of neutrons.</i> Ulasan : Atom dengan nombor proton yang sama tetapi nombor nukleon berbeza // atom dengan bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza. <i>Atoms with the same proton number but different nucleon number // atom with the same number of protons but different number of neutrons.</i>	1		
	(b)	L dan/and M Ulasan : Atom L dan atom M mempunyai nombor proton yang sama tetapi nombor nukleon berbeza. <i>Atom L and atom M has same proton number but different nucleon number.</i>	1		
	(c)	$^{14}_6C$ Ulasan : Karbon ada 14 nukleon dan 6 proton <i>Carbon has 14 nucleon and 6 proton.</i>	1		
	(d)	Jisim atom relatif/ <i>Relative atomic mass R</i> $= \frac{(79 \times 24) + (10 \times 25) + (11 \times 26)}{100}$ = 24.32	2		
	(e)	 Ulasan : Ion Q mempunyai 2 petala yang diisi dengan elektron. Atom Q menerima 2 elektron valens untuk menjadi Q^{2-}. <i>Ion Q has 2 shell filled with electrons. Atom Q receive 2 valence electron to become Q^{2-}.</i>	2		7
5	(a)	Tindak balas eksotermik / <i>Exothermic reaction</i> Ulasan : Tindak balas eksotermik ialah tindak balas kimia yang membebaskan haba ke sekeliling. <i>Exothermic reaction is a chemical reaction that releases heat to the surrounding.</i>	1		

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(b)	(i)	 Ulasan : Tindak balas eksotermik. Jumlah kandungan tenaga produk adalah lebih rendah daripada jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas. Oleh itu, ΔH adalah negatif. <i>Exothermic reaction. The total energy content of the products is lower than the total energy content of the reactants. Therefore, ΔH is negative.</i>	2	
		(ii)	– Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas adalah lebih tinggi daripada jumlah kandungan tenaga produk. <i>Total energy content of reactants is higher than total energy content of products.</i> – 1 mol C_4H_{10} dibakar sepenuhnya atau bertindak balas dengan $\frac{13}{2}$ mol O_2 untuk menghasilkan 4 mol CO_2 dan 5 mol H_2O. <i>1 mol of C_4H_{10} is completely burned or reacts with $\frac{13}{2}$ mol O_2 to produce 4 mol CO_2 and 5 mol H_2O.</i> – Tenaga haba 2880 kJ dibebaskan ke persekitaran apabila 1 mol C_4H_{10} dibakar sepenuhnya. <i>2880 kJ heat energy is released to the surroundings when 1 mol C_4H_{10} is completely burned.</i> – Haba menyerap semasa pemecahan ikatan dalam bahan tindak balas lebih rendah daripada pelepasan haba semasa pembentukan ikatan dalam produk. <i>The heat absorb during bond breaking in reactants lower than heat release during bond formation in products.</i> (pilih mana-mana jawapan/ choose any of the answer)	1	
		(iii)	Bilangan mol/mol of C_4H_{10} $= \frac{48}{24} = 2$ atau $\frac{48000}{24000} = 2$ Perubahan haba/Heat change $= 2880 \text{ kJ mol}^{-1} \times 2 \text{ mol} = 5760 \text{ kJ}$ atau $2\,880\,000 \text{ J mol}^{-1} \times 2 \text{ mol} = 5\,760\,000 \text{ J}$ ulasan : $\frac{\text{isipadu gas}}{\text{isipadu molar}} = \text{mol butana}$ perubahan haba = tenaga haba $\times$ mol jawapan mesti ditulis dengan unit yang betul $\frac{\text{volume of gas}}{\text{molar volume}} = \text{mol of butane}$ <i>the heat change = heat energy $\times$ mol</i> answer must write with correct unit	2	
	(c)		Hidrogen. Hidrogen membebaskan jumlah tenaga haba yang lebih tinggi daripada etanol apabila 1 g bahan api dibakar sepenuhnya atau Perbezaan dalam nilai bahan api hidrogen adalah lebih tinggi berbanding dengan petrol. <i>Hydrogen. Hydrogen releases higher amount of heat energy than ethanol when 1 g of fuel is burned completely or Difference in fuel value hydrogen is higher as compared to petrol.</i>	2	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
			Ulasan : berdasarkan nilai bahan api yang diberikan dalam jadual, nilai bahan api untuk hidrogen adalah lebih tinggi daripada etanol dan petrol. Penerangan mesti dibandingkan dengan bahan api lain. <i>based on the fuel value given in the table, the fuel value for hydrogen is higher than ethanol and petrol. The explanation must be compare with other fuel.</i>		10
6	(a)		Tindak balas kimia yang melibatkan pengoksidaan dan penurunan yang berlaku serentak/ pada masa yang sama. <i>Chemical reaction which involved oxidation and reduction that occur simultaneously/ at the same time.</i>	1	
	(b)	(i)	Ferum (II) sulfat // FeSO_4, // Fe^{2+} // ion Ferum(II) <i>Iron(II) sulphate // FeSO_4, // Fe^{2+} // ion Ferum(II)</i> Ulasan : Nombor pengoksidaan Ferum meningkat daripada +2 kepada +3 <i>The oxidation number of iron increases from +2 to +3</i>	1	
		(ii)	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$ Ulasan : Ion ferum (II) menderma satu elektron untuk membentuk ion ferum (III). <i>Ferum (II) ion donate one electron to form ferum (III) ion.</i>	1	
		(iii)	Nombor pengoksidaan sulfur/Oxidation number of sulphur : FeSO_4 $(+2) + \text{S} + 4(-2) = 0$ $\text{S} = +6$ or $\text{SO}_4^{2-} = \text{S} + 4(-2) = -2$ $\text{S} = +6$	2	
	(c)	(i)	Bahan X ialah Zink/ Magnesium/ Aluminium. Larutan hijau dalam Set I bertindak sebagai agen penurunan. Larutan perang dalam Set II bertindak sebagai agen pengoksidaan. <i>Substance X is Zinc/ Magnesium/ Aluminium. Green solution in Set I act as a reducing agent. Brown solution in Set II act as oxidising agent.</i> Ulasan : Larutan hijau ferum(II) sulfat menurun klorin mengalami pengoksidaan. Larutan perang mengoksidakan zink. <i>Green solution of iron(II) sulphate reduce chlorine undergoes oxidation.</i> <i>Brown solution oxidise zinc.</i>	3	
		(ii)	$\text{X} \rightarrow \text{X}^{2+} + 2\text{e}^-$ atau/or $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ atau/or $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$ atau/or $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$ Ulasan : Logam X/ Zn /Al/ Mg kehilangan elektron / nombor pengoksidaan meningkat. <i>Metal X/ Zn /Al/ Mg losses electron / the oxidation number increases.</i>	1	9
7	(a)	(i)	Polimer ialah molekul rantai panjang yang terhasil daripada percantuman banyak ulangan unit asas. <i>A polymer is a long chain molecule that is made from a combination of many repeating basic units.</i>	1	
		(ii)	Polietena atau Politena <i>Polyethene or Polythene</i>	1	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks					
			Ulasan : $\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$							
	(iii)	$n \quad \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C} = \text{C}-\text{CH}_3 \end{array} \longrightarrow \left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ & \\ \text{H} & \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$		2						
	(iv)	Poliisoprena / <i>Polyisoprene</i> Ulasan : Poliisoprena boleh diregangkan dan boleh kembali ke bentuk asal apabila dilepaskan. Mempunyai sifat keanjalan yang tinggi. <i>Polyisoprene can be stretched and can return to their original shape when released.</i> <i>Possess high elasticity properties.</i>		1						
(b)		<table><tr><td>L: Asid etanoik, cuka, asid laktik(apa-apa asid lemah) <i>Ethanoic acid, formaldehyde / lactic acid (any weak acid)</i></td><td>M: Ammonia // [apa-apa alkali/<i>any alkali</i>]</td></tr><tr><td>Ion hidrogen hadir dalam larutan <i>Hydrogen ion present in the solution</i></td><td>Ion hidroksida hadir dalam larutan <i>Hydroxide ion present in the solution</i></td></tr><tr><td>Ion H⁺ meneutralkan cas negatif membran protein <i>H⁺ ion neutralises negative charge of protein membrane</i></td><td>Caj negatif membran protein kekal tidak berubah // ion OH⁻ meneutralkan ion H⁺. <i>Negative charge of protein membrane remains unchanged // OH⁻ ion neutralizes H⁺ ion.</i></td></tr></table> Ulasan : Larutan L ialah asid lemah dan larutan M adalah berkalkali lemah. Ion H⁺ yang terdapat dalam asid meneutralkan cas negatif membran protein lateks dan menyebabkan lateks menjadi beku. Larutan alkali terdiri daripada ion hidroksida, OH⁻ yang boleh meneutralkan asid yang dihasilkan oleh bakteria. Membran protein zarah getah kekal bercas negatif dan zarah getah akan terus menolak apabila ia mendekatkan diri antara satu sama lain. Mencegah pembekuan. <i>Solution L is weak acid and solution M is weak alkaline. H⁺ ion present in acid neutralise negative charge of protein membrane of latex and causes the latex to be coagulate. Alkaline solutions consist of hydroxide ions, OH⁻ that can neutralise the acid produced by the bacteria. The protein membrane of rubber particles remains negatively charged and rubber particles will continue to repel when they draw near one another. Prevent coagulation.</i>	L: Asid etanoik, cuka, asid laktik(apa-apa asid lemah) <i>Ethanoic acid, formaldehyde / lactic acid (any weak acid)</i>	M: Ammonia // [apa-apa alkali/ <i>any alkali</i>]	Ion hidrogen hadir dalam larutan <i>Hydrogen ion present in the solution</i>	Ion hidroksida hadir dalam larutan <i>Hydroxide ion present in the solution</i>	Ion H ⁺ meneutralkan cas negatif membran protein <i>H⁺ ion neutralises negative charge of protein membrane</i>	Caj negatif membran protein kekal tidak berubah // ion OH ⁻ meneutralkan ion H ⁺ . <i>Negative charge of protein membrane remains unchanged // OH⁻ ion neutralizes H⁺ ion.</i>	3	
L: Asid etanoik, cuka, asid laktik(apa-apa asid lemah) <i>Ethanoic acid, formaldehyde / lactic acid (any weak acid)</i>	M: Ammonia // [apa-apa alkali/ <i>any alkali</i>]									
Ion hidrogen hadir dalam larutan <i>Hydrogen ion present in the solution</i>	Ion hidroksida hadir dalam larutan <i>Hydroxide ion present in the solution</i>									
Ion H ⁺ meneutralkan cas negatif membran protein <i>H⁺ ion neutralises negative charge of protein membrane</i>	Caj negatif membran protein kekal tidak berubah // ion OH ⁻ meneutralkan ion H ⁺ . <i>Negative charge of protein membrane remains unchanged // OH⁻ ion neutralizes H⁺ ion.</i>									
(c)		Pilihan/ <i>Option 1</i> : Sesuai digunakan. Murah, ringan dan mudah didapati. <i>Suitable to be used. Cheap, light and easily available.</i>	2							

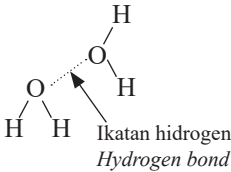
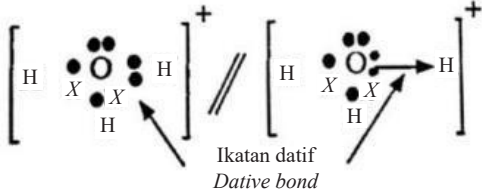
Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
			Pilihan/ <i>Option 2</i> : Tidak sesuai digunakan. Pelupusan yang tidak betul menyebabkan pencemaran/ pembakaran terbuka boleh membebaskan gas toksik/ Penyedut minuman plastik tidak boleh terbiodegradasi. <i>Not suitable to be use. Improper disposal causes pollution/ open burning can release toxic gas/ Plastic straw is non-biodegradable</i>		10
8	(a)	(i)	Suhu / <i>Temperature</i> Ulasan : Suhu dalam set II lebih tinggi daripada set I. Semakin tinggi suhu meningkat kadar tindak balas. <i>Temperature in set II is higher than set I. The higher the temperature increases the rate of reaction.</i>	1	
		(ii)	Bilangan mol/ <i>Number of mol</i> $= \frac{0.1(50)}{1000}$ $= 0.1 \times 0.05$ $= 0.005$ 2 mol HCl menghasilkan 1 mol H ₂ <i>2 mol of HCl produces 1 mol of H₂</i> 0.005 mol HCl menghasilkan 0.0025 mol H ₂ <i>0.005 mol of HCl produces 0.0025 mol of H₂</i> Isi padu/ <i>Volume</i> : $= 0.0025 \times 24 \text{ dm}^3$ $= 0.06 \text{ dm}^3 // 60 \text{ cm}^3$ Ulasan : Bilangan mol, <i>n/ Number of mol, n</i> $= \frac{MV}{1000}$ Isi padu/ <i>Volume</i> $= \text{Bilangan mol/mol} \times \text{Isi padu molar/molar volume}$	3	
		(iii)	Bunyi 'Pop' terhasil. <i>'Pop' sound is produced.</i> Ulasan : apabila kayu uji bernyala dimasukkan ke dalam tiub mengandungi gas hidrogen, kayu uji bernyala padam dengan bunyi 'pop'. <i>when the lighted wooden splinter insert into the tube contain with hydrogen gas, the lighted wooden splinter extinguish with 'pop' sound.</i>	1	
	(b)		Gunakan 25 cm ³ 0.1 mol dm ⁻³ asid hidroklorik. Tambah mangkin kuprum(II) sulfat CuSO ₄ atau Gunakan 12.5 cm ³ asid hidroklorik dengan kepekatan 0.2 mol dm ⁻³ . <i>Use 25 cm³ 0.1 mol dm⁻³ hydrochloric acid. Add catalyst copper(II) sulphate, CuSO₄ or Use 12.5 cm³ hydrochloric acid with concentration of 0.2 mol dm⁻³.</i> Ulasan : Lengkung III menunjukkan kadar tindak balas lebih tinggi daripada I dan II . Dengan menukar faktor akan meningkatkan kadar tindak balas. <i>Curve III shows the rate of reaction is higher than I and II. By changing the factor will increase the rate of reaction.</i>	2	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(c)	Tablet antasid perlu dikunyah. Lebih kecil saiz tablet meningkatkan jumlah luas permukaan. Ia mengambil masa yang lebih singkat untuk melegakan kesakitan. <i>Antacid tablets should be chewed. The smaller the size of tablets Increase total surface area. It's takes shorter time to relieve the pain.</i> Ulasan : Semakin kecil saiz tablet meningkatkan kadar tindak balas. Ia boleh membantu melegakan kesakitan dengan cepat. <i>The smaller the size of tablets increases the rate of reaction. It can help relieve pain fast.</i>	3	10

Bahagian B

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
9 (a)	Jenis zarah dalam gas nitrogen : Molekul <i>Type of particles : Molecules</i> $2\text{NaN}_3 \rightarrow 2\text{Na} + 3\text{N}_2$ Bilangan mol/Number of mol $= \frac{56.4}{24}$ $= 2.35 \text{ mol}$ 3 mol N_2 perlukan 2 mol NaN_3 3 mol of N_2 needs 2 mol NaN_3 2.35 mol N_2 perlukan 1.57 mol NaN_3 2.35 mol of N_2 needs 1.57 mol of NaN_3 Jisim molekul relatif/ Relative molecular mass NaN_3 $= 23 + 3(14)$ $= 65$ Jisim/Mass of NaN_3 $= 1.57 (65) \text{ g}$ $= 101.83 \text{ g}$	1 2 1 1 1 1	
(b)	– Kedudukan belon A lebih tinggi daripada belon B <i>Position of balloon A is higher than balloon B.</i> – Pada isipadu yang sama 0.6 dm^3, jisim belon A lebih ringan daripada belon B./ Jisim gas H_2 lebih kecil daripada gas He. <i>At the same volume 0.6dm^3, the mass of balloon A is lighter than balloon B./ The mass of H_2 gas is smaller than gas He.</i> – Bilangan mol/Mol of H_2 $= \frac{0.6}{24}$ $= 0.025 \text{ mol}$ – Jisim/Mass of H_2 $= 0.025 \times 2(1)\text{g}$ $= 0.05 \text{ g}$ – Jisim/Mass of He $= 0.025 \times 4 \text{ g}$ $= 0.1 \text{ g}$	1 1 1 1 1	

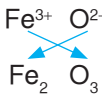
Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(c)		Formula molekul ialah formula yang menunjukkan bilangan atom sebenar setiap unsur dalam sebatian/molekul. <i>Formula molecular is a formula that shows the actual number of atoms of each elements in a compound / molecule.</i>	1	
		Heksana, C_6H_{12} dan hidrogen, H_2 ialah bahan tindak balas manakala heksana C_6H_{14} ialah hasil. <i>Hexene, C_6H_{12} and hydrogen, H_2 are reactants while hexane C_6H_{14} is product.</i>	1	
		1 mol heksana, C_6H_{12} bertindak balas dengan 1 mol hidrogen, H_2 untuk menghasilkan 1 mol heksana, C_6H_{14}. <i>1 mol hexene, C_6H_{12} reacts with 1 mol of hydrogen, H_2 to produce 1 mol of hexane, C_6H_{14}.</i>	1	
		Kedua-duanya mempunyai unsur karbon dan hidrogen. Kedua-duanya adalah hidrokarbon. heksena ialah hidrokarbon tak tepu, heksana ialah hidrokarbon tepu. Kedua-duanya adalah sebatian karbon. <i>Both have carbon and hydrogen elements. Both are hydrocarbons. hexene is unsaturated hydrocarbon, hexane is saturated hydrocarbon. Both are carbon compound.</i>	1	
		Kedua-duanya mempunyai 6 atom karbon, Kedua-duanya mempunyai bilangan atom C yang sama. <i>Both have 6 carbon atoms, Both have same number of C atoms.</i>	1	
		Bilangan atom hidrogen dalam heksana, C_6H_{14} ialah 14 dan bilangan atom hidrogen dalam heksena, C_6H_{12} ialah 12. Bilangan atom H dalam heksana lebih banyak daripada heksena. <i>Number of hydrogen atoms in hexane C_6H_{14} is 14 and number of hydrogen atoms in hexene C_6H_{12} is 12. Number of H atoms in hexane more than hexene.</i>	1	
		Formula empirik heksana ialah C_3H_7 tetapi heksena ialah CH_2. <i>The empirical formula of hexane is C_3H_7 but hexene is CH_2.</i>	1	
		Bilangan atom dalam 1 mol heksana adalah lebih besar daripada 1 mol heksena. Bilangan atom dalam 1 molekul heksana ialah 20, bilangan atom dalam 1 molekul heksena ialah 18. <i>The number of atom in 1 mol of hexane is greater than 1 mol of hexene. Number of atoms in 1 hexane molecule is 20, number of atoms in 1 hexene molecule is 18.</i>		
10	(a)	(i) - sebatian A ialah Y dan Z atau Mg dan Cl. <i>compound A is Y and Z or Mg and Cl.</i> - sebatian A ialah ikatan ionik. <i>compound A is ionic bond</i> - sebatian B ialah X dan Z atau C dan Cl. <i>compound B is X and Z or C and Cl.</i> - sebatian B ialah ikatan kovalen. <i>compound B is covalent bond.</i> - Susunan elektron atom X/C ialah 2.4 manakala atom Z / Cl ialah 2.8.7 <i>Electron arrangement of atom X/C is 2.4 while atom Z / Cl is 2.8.7</i> - Untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil, <i>To achieve stable octet electron arrangement,</i>		20

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
			- Atom X memerlukan 4 elektron manakala atom Z memerlukan 1 elektron. <i>Atom X needs 4 electrons while atom Z needs 1 electron.</i> - Atom X menyumbang 4 elektron untuk perkongsian dan Atom Z menyumbang 1 elektron untuk perkongsian <i>Atom X contributes 4 electrons for sharing and Atom Z contributes 1 electron for sharing</i> 1 atom X dan 4 atom Z berkongsi elektron <i>1 atom X and 4 atom Z share the electrons</i> - Formula sebatian/Formula of compound B $= \text{XZ}_4 / \text{CCl}_4$	1 1 1 1	
	(ii)		$2\text{Y} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{YO}$ atau/ or $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ - Bilangan mol Oksigen/Number of mol of Oxygen $= \frac{120}{24000}$ $= 0.005$ 1 mol O_2 menghasilkan 2 mol YO <i>1 mol O_2 produces 2 mol YO</i> - Jisim formula relative/Relative formula mass of YO $= 24 + 16$ $= 40$ - Jisim /Mass of YO $= 0.01 \times 40 \text{ g}$ $= 0.4\text{g}$	2 1 1 1 1	
	(b)	(i)	- Ikatan hidrogen ialah daya tarikan antara atom hidrogen yang terikat dengan atom yang mempunyai keelektronegatifan tinggi seperti N, O atau F dengan atom N, O atau F dalam molekul lain. <i>Hydrogen bond is an attraction force between hydrogen atom that is bonded with an atom of high electronegativity such as N, O or F with N, O or F atom in another molecule.</i> - Ikatan datif ialah ikatan kovalen di mana pasangan elektron yang dikongsi berasal daripada satu atom sahaja. <i>Dative bond is a covalent bond where the electron pair that is shared comes from one atom only.</i>	1 1	
		(ii)	- Ikatan hidrogen antara molekul air <i>Hydrogen bond between water molecule</i>  - Struktur Lewis menunjukkan ikatan datif dalam ion hidroksonium, H_3O^+ <i>Lewis structure to show dative bond in hydroxonium ion, H_3O^+</i> 		

Bahagian C

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
11	(a)	P1: Alkohol/ <i>Alcohol</i> P2: Tindak balas Q: Tindak balas pendehidratan <i>Reaction Q : Dehydration reaction</i> P3: R: Kalium manganat (VII) berasid/ Kalium dikromat (VI) berasid <i>Acidified potassium manganate(VII) / Acidified potassium dichromate(VI).</i> P4: Formula bahan dan hasil tindak balas <i>Substance formulas and reaction products</i> P5: Persamaan seimbang/ <i>Balanced equation</i> $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + 2[\text{O}] \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$	5	20
	(b)	P1: Garam Karboksilat/ <i>Carboxylate</i> // -COO- // -C-O- // a: COO // C-O P2: Propanol, P3: Propanol, Asid etanoik/ <i>Ethanoic acid</i> P4: Sebatian organik I/ <i>Organic compound I</i> : Propanol, Asid etanoik/ <i>Ethanoic acid</i> P5: Sebatian organik II/ <i>Organic compound II</i> : Etanol/ <i>Ethanol</i> , Asid propanoik/ <i>Propanoic acid</i>	5	
	(c) (i)	P1: Etena // <i>Ethene</i> // C_2H_4 P2: $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ P3: Kaedah I/ <i>Method I</i> P4: Bahan semulajadi // bahan organik // mudah didapati // murah <i>Natural substance //organic substance // easy to get // cheap</i> Atau/OR P3: Kaedah II/ <i>Method II</i> P4: Boleh menghasilkan etanol dalam kuantiti yang banyak // etanol boleh dihasilkan dalam masa yang lebih singkat <i>Can produce ethanol in large quantity // ethanol can be produced in shorter time</i>	4	
	(ii)	P1: Anggur // Sukrosa(Sebarang buah yang bersesuaian// karbohidrat) <i>Grapes // sucrose (any suitable fruit // carbohydrate)</i> P2: Kisar anggur(hasilkan larutan) <i>Blend the grapes (produce solution)</i> P3: Tambahkan yis(terima sebarang kuantiti) <i>Add yeast (accept any quantity)</i> P4: Tutup kelalang kon dan biarkan selama [1-7] hari (jika menyebut isipadu: 50 – 200 cm ³) <i>cover the conical flask and leave it for [1-7] days (if mention volume: 50 – 200 cm³)</i> P5. Turas / <i>Filter</i> P6. Suling hasil turasan/ <i>Distill the filtrate</i>	6	

KERTAS 1

- 1 C  Fe^{3+} ialah ion ferum(III) dan O^{2-} ialah ion oksida.
 Fe^{3+} is a ferum(III) ion and O^{2-} is an oxide ion.
- 2 C Rujuk buku teks Ting 4 halaman 30: Elektron bergerak di luar nukleus.
Refer text book Form 4 page 30: Electron move outside the nucleus.
- 3 C Jisim 1 atom litium bersamaan dengan jisim 7 atom karbon -12.
The mass of 1 atom of lithium is equal to the mass of 7 atoms of carbon-12.
- 4 C 1 mol O_3 mengandungi 3 atom O.
1 mol CO_2 mengandungi 1 atom C dan 2 atom O.
1 mol of O_3 contain 3 atom O.
1 mol of CO_2 contain 1 atom C and 2 atom O.
- 5 B Untuk mengelakkan penyejukan lampau, sebatian X perlu dikacau secara berterusan.
To avoid supercooling, stir compound X continuously.
- 6 C Rujuk buku teks Ting 4 halaman 128: Contoh molekul gergasi: silikon dioksida.
Refer text book Form 4 page 128: Example of giant molecule: silicon dioxide.
- 7 C Rujuk buku teks Ting 4 halaman 103: Berupaya membentuk ion kompleks.
Refer text book Form 4 page 103: Able to form complex ion.
- 8 C Rujuk buku teks Ting 4 halaman 102: Warna larutan ion unsur peralihan.
Refer text book Form 4 page 102: Coloured solution ion for transition element.
- 9 A Nama IUPAC garam halus ialah natrium klorida terdiri daripada ion Na^+ dan Cl^- . Ikatan bagi ion-ion ialah ikatan ion.
IUPAC name for fine salt is sodium chloride consist of Na^+ ion and Cl^- . The bond formed between ions is ionic bond.
- 10 D X ialah logam Kumpulan 1. $4\text{X} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{X}_2\text{O}$. Sebatian yang terbentuk ialah sebatian ion. Sifat fizik sebatian ion ialah mengkonduksi elektrik dalam keadaan leburan.
X is Group 1 metal. $4\text{X} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{X}_2\text{O}$. The compound formed is an ionic compound. Physical properties for ionic compound is can conduct electricity in molten state.
- 11 B Mentol menyala kerana terdapat ion-ion bergerak bebas.
Bulb light up because there are freely moving ions.
- 12 C HCl ialah asid kuat. HCl mengion lengkap dalam air menghasilkan kepekatan ion hidrogen yang tinggi.
HCl is a strong acid. HCl ionises completely in water to produce high concentration of hydrogen ion.
- 13 D Gas klorin dalam air menghasilkan asid hidroklorik and asid hipoklorus.
Chlorine gas in water produce hydrochloric acid and hypochlorous acid.
- 14 A Zink karbonat ialah garam tak terlarutkan. Penyediaan garam ZnCO_3 melalui tindak balas penguraian ganda dua.
Zinc carbonate is an insoluble salt. Preparation of ZnCO_3 produced by double decomposition reaction.

- 15 B** Pemanasan garam kuprum(II) nitrat menghasilkan pepejal kuprum(II) oksida yang berwarna hitam (panas dan sejuk), gas nitrogen dioksida (berwarna perang) dan gas oksigen (gas tidak berwarna).
The heating of copper(II) nitrate salt produced solid copper(II) oxide which is black colour (hot and cold), nitrogen dioxide gas (brown gas) and oxygen gas (colourless gas).
- 16 C** Rujuk buku teks Ting 4 halaman 222: Tindak balas antara asid dan logam membebaskan gas hidrogen. Isi padu gas hidrogen terbebas boleh diukur dengan tepat.
Refer text book Form 4 page 222. Reaction between acid and metal produce hydrogen gas. The volume of hydrogen gas released can be measure accurately.
- 17 B** Kadar tindak balas Set I lebih tinggi berbanding Set II kerana menggunakan saiz marmar yang lebih kecil, dan kadar tindak balas Set III paling tinggi kerana menggunakan serbuk marmar dan kehadiran mangkin. Isi padu gas yang terbebas dalam set I dan set II sama kerana bilangan mol asid yang digunakan sama tetapi isi padu gas dalam set III lebih rendah kerana bilangan mol asid yang digunakan lebih rendah berbanding set I dan set II.
The reaction rate of Set I is higher than that of Set II due to the use of smaller marble sizes, and the reaction rate of Set III is the highest due to the use of marble powder and the presence of a catalyst. The volume of gas liberated in set I and set II is the same because the number of moles of acid used is the same but the volume of gas in set III is lower because the number of moles of acid used is lower than in set I and set II.
- 18 D** Silikon adalah komposisi asas bagi seramik dan ditambah dengan unsur-unsur lain membentuk seramik termaju.
Silicon is the basic composition of ceramics and added with other elements form advanced ceramics.
- 19 C** Kalsium karbonat dan natrium karbonat adalah bahan campuran yang ditambahkan kepada silikon dioksida untuk menghasilkan kaca soda kapur.
Calcium carbonate and sodium carbonate are the ingredients added to silicon dioxide to produce soda lime glass.
- 20 A** Logam Zn mampu menyesarkan ion Ag^+ daripada larutan garamnya kerana nilai E° Zn lebih negatif (lebih elektropositif).
Zn metal is able to displace Ag^+ ions from its salt solution because the E° value of Zn is more negative (more electropositive).
- 21 C** I: I_2O_5 mengalami penurunan dengan kehilangan oksigen, CO adalah agen penurunan
 II: SO_2 mengalami penurunan dengan kehilangan oksigen, H_2S adalah agen penurunan
 I: I_2O_5 undergoes reduction with loss of oxygen, CO is the reducing agent
 II: SO_2 is reduced with oxygen, H_2S is the reducing agent
- 22 A** Karbon menerima oksigen dan mengalami pengoksidaan, ferum kehilangan oksigen dan mengalami penurunan. Karbon bertindak sebagai agen penurunan dan ferum sebagai agen pengoksidaan.
Carbon receives oxygen and undergoes oxidation, iron loses oxygen and undergoes reduction. Carbon acts as a reducing agent and iron as an oxidizing agent.
- 23 D** Nilai E° bagi W lebih negatif berbanding E° bagi Z, W adalah terminal negatif bagi sel kimia tersebut dan Z adalah terminal positif.
The E° value of W is more negative than the E° of Z, W is the negative terminal of the chemical cell and Z is the positive terminal.
- 24 C** Alkohol mengalami tindak balas pendehidratasi dan menghasilkan alkana yang sepadan.
The alcohol undergoes a dehydration reaction and produces the corresponding alkene.
- 25 B** Pentana mempunyai ketumpatan yang lebih rendah berbanding air.
Pentane has a lower density than water.

- 26 D** Endotermik adalah tindak balas kimia yang menyerap haba dari persekitaran dan menyebabkan suhu persekitaran menjadi rendah, manakala eksotermik pula adalah sebaliknya. Tindak balas fotosintesis adalah tindak balas yang menyerap haba dari persekitaran dan respirasi pula adalah membebaskan haba ke persekitaran (eksotermik).

Endothermic is a chemical reaction that absorbs heat from the environment and causes the temperature of the environment to be low, while exothermic is the opposite. Photosynthesis is a reaction that absorbs heat from the environment and respiration is a reaction that releases heat to the environment (exothermic).

- 27 A** Tindak balas yang berlaku adalah endotermik, tindak balas poenguraian sesuatu sebatian kimia merupakan salah satu contoh tindak balas endotermik kerana tindak balas tersebut menyerap haba untuk penguraian berlaku.

The reaction that occurs is endothermic, the decomposition reaction of a chemical compound is one example of an endothermic reaction because the reaction absorbs heat for the decomposition to occur.

- 28 C** Ammonia merupakan alkali lemah yang mampu meneutralkan asid laktik yang dihasilkan oleh bakteria dalam lateks dan mengekalkan cas negatif pada membran getah menyebabkan lateks kekal dalam keadaan cecair.

Ammonia is a weak alkali capable of neutralizing the lactic acid produced by bacteria in the latex and maintaining a negative charge on the rubber membrane causing the latex to remain liquid.

- 29 B** Kloroetena(vinil klorida) adalah monomer bagi polikloroetana (PVC) yang digunakan untuk membuat paip air.

Chloroethene(vinyl chloride) is the monomer for polychloroethane (PVC) used to make water pipes.

- 30 B** Ion sabun bertindak balas dengan ion Mg^{2+} membentuk garam tak larut dan termendak di dasar bekas.

Soap ions react with Mg^{2+} ions to form insoluble salts and precipitate at the bottom of the container.

- 31 A** Bebola fullerena adalah bahan yang bersaiz sangat kecil dan mudah meresap masuk jauh ke bawah kulit. Dicipta menggunakan teknologi nano.

Fullerene balls are substances that are very small in size and easily penetrate deep under the skin. Created using nano technology.

- 32 A** X berada dalam kumpulan 2 dan Y berada dalam kumpulan 17, ion X^{2+} membentuk ikatan ion dengan ion Y^- dengan formula XY_2

X is in group 2 and Y is in group 17, the X^{2+} ion forms an ionic bond with the Y^- ion with the formula XY_2

- 33 C** Bilangan proton 20, elektron 18 kerana atom tersebut telah melepaskan 2 elektron membentuk ion bercas $2+$.

The number of protons 20, electrons 18 because the atom has released 2 electrons to form a $2+$ charged ion.

- 34 B**

	P	Q	R
Jisim Mass	3.06	31.63	65.31
Mol Mol	3.06	1.02	4.08
Nisbah mol Mol ratio	3	1	4

- 35 C** Kadar tindak balas = $\frac{\text{perubahan isi padu gas}}{\text{Masa}}$

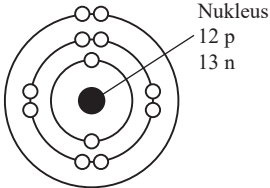
Rate of reaction = $\frac{\text{change in gas volume}}{\text{Time taken}}$

- 36 B** Formula molekul hidrokarbon Y ialah C_6H_{12} , kerana Y lebih berjelaga berbanding X kerana peratus atom karbon per molekul lebih tinggi dalam alkena berbanding alkana. Peratus jisim karbon per molekul Y = 85.7%
The molecular formula of hydrocarbon Y is C_6H_{12} , because Y is more sooty than X because the percentage of carbon atoms per molecule is higher in alkenes than in alkanes. Percentage of carbon per molecule Y = 85.7%
- 37 C** Set II mesti menggunakan kepekatan asid yang lebih tinggi supaya mendapat kadar tindak balas yang lebih tinggi dan bilangan mol asid yang digunakan mesti sama dengan Set I supaya graf akan bercantum pada akhir tindak balas kerana isi padu gas yang terbebas adalah sama.
Set II must use a higher acid concentration in order to get a higher reaction rate and the number of moles of acid used must be the same as Set I so that the graphs will converge at the end of the reaction because the volume of gas liberated is the same.
- 38 A** Jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas ($436 + 243$) Jumlah kandungan tenaga hasil tindak balas (432×2)
 Perbezaan = -185 kJ mol^{-1}
The total energy content of the reactants ($436 + 243$)
The total energy content of the reaction product (432×2)
Difference = -185 kJ mol^{-1}
- 39 C** Gas P(etena) terhasil dari tindak balas pendehidran alkohol, Etena menyahwarnakan air bromin melalui tindak balas penambahan halogen. Sebatian Q adalah asid etanoik yang terhasil dari tindak balas pengoksidaan etanol menggunakan agen pengoksidaan kalium manganat (VII) berasid dan bertindak balas dengan etanol menghasilkan etil etanoat (sebatian R)
P gas (ethene) results from the dehydration reaction of alcohol, Ethene decolorizes bromine water through the halogen addition reaction. Compound Q is ethanoic acid resulting from the oxidation reaction of ethanol using the acidic potassium manganate (VII) oxidizing agent and reacting with ethanol to produce ethyl ethanoate (compound R)
- 40 A** P : Kalium manganat (VII) adalah agen pengoksidaan yang kuat dan mengalami penurunan dalam tindak balas tersebut.
 Q : Ion iodida melepaskan elektron dan membentuk iodin (tindak balas pengoksidaan)
P : Potassium manganate (VII) is a strong oxidizing agent and undergoes reduction in the reaction.
Q : Iodide ions release electrons and form iodine (oxidation reaction)

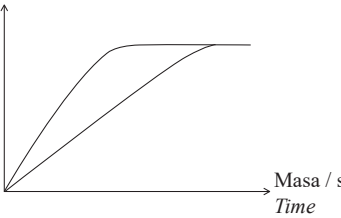
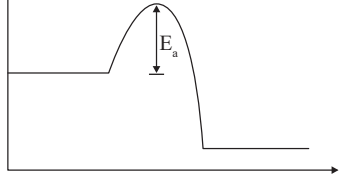
KERTAS 2

Bahagian A

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
1	(a)		Bahan yang terdiri daripada gabungan dua atau lebih bahan yang bukan homogen iaitu bahan matriks dan bahan pengukuhan. <i>Substance consists of the combination of two or more non-homogenous substance that is matrix substance and strengthening substance.</i>	1	5
	(b)	(i)	Bahan pengukuhan: Gentian kaca <i>Strengthening substance: Glass fibres</i>	1	
		(ii)	Bahan matriks: Plastik <i>Matrix substance: Plastic</i>	1	
	(c)		Kekuatan regangan tinggi//Penebat haba dan elektrik//Tahan kakisan//Tahan lasak <i>High stretching strength// Heat and electrical insulator//Resistant to corrosion//Durable</i>	1 + 1	

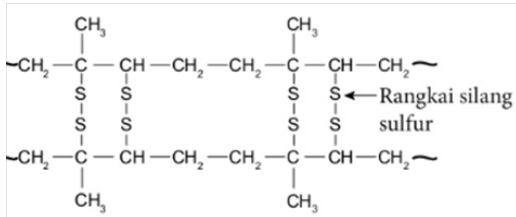
Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks												
2	(a)	Minyak zaitun//Minyak sawit <i>Olive oil//Palm oil</i>	1	5												
	(b)	(i) Penghidrogenan <i>Hydrogenation</i>	2													
		(ii) Cecair menjadi pepejal <i>Liquid turns to solid</i>	1													
		(iii) Saponifikasi <i>Saponification</i>	1													
	(c)	Pengantioksida <i>Antioxidant</i>	1													
3	(a)	Bilangan proton dalam nukleus sesuatu atom. <i>The number of protons in the nucleus of an atom.</i>	1	6												
	(b)	Bilangan neutron yang berbeza. <i>Different number of neutrons.</i>	1													
	(c)		1 + 1													
	(d)	Jisim isotop Magnesium – X <i>Mass of isotope Magnesium – X</i> $= \frac{(79.0 \times 24) + (10.0 \times 25) + (11.0 \times X)}{100}$ $= 24.32$ $X = 26$	1													
4	(a)	Formula kimia yang menunjukkan nisbah paling ringkas bilangan atom setiap jenis unsur dalam sebatian. <i>Chemical formula that shows the simplest ratio of the number of atoms of each element in the compound.</i>	1	7												
	(b)	(i) Untuk mengeluarkan udara dari salur kaca. <i>To remove the air form the glass tube.</i>	1													
		(ii) Untuk mengelakkan kuprum teroksida semula. <i>To avoid the copper being oxidised again.</i>	1													
	(c)	<table><tr><td>Unsur <i>Element</i></td><td>Cu</td><td>O</td></tr><tr><td>Jisim (g) <i>Mass (g)</i></td><td>0.152</td><td>0.038</td></tr><tr><td>Bilangan mol <i>Number of mole</i></td><td>$\frac{0.152}{64} = 0.002$</td><td>$\frac{0.038}{16} = 0.002$</td></tr><tr><td>Nisbah mol teringkas <i>Simplest mole ration</i></td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	Unsur <i>Element</i>		Cu	O	Jisim (g) <i>Mass (g)</i>	0.152	0.038	Bilangan mol <i>Number of mole</i>	$\frac{0.152}{64} = 0.002$	$\frac{0.038}{16} = 0.002$	Nisbah mol teringkas <i>Simplest mole ration</i>	1	1	1 1 1
	Unsur <i>Element</i>	Cu	O													
Jisim (g) <i>Mass (g)</i>	0.152	0.038														
Bilangan mol <i>Number of mole</i>	$\frac{0.152}{64} = 0.002$	$\frac{0.038}{16} = 0.002$														
Nisbah mol teringkas <i>Simplest mole ration</i>	1	1														
	Formula empirik// <i>Empirical formula</i> = CuO	1														

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
5	(a)		Pemendakan//Penguraian ganda dua <i>Precipitation// Double decomposition</i>	1	
	(b)	(i)	Zink oksida <i>Zinc oxide</i>	1	
		(ii)	$\text{ZnCO}_3 \rightarrow \text{ZnO} + \text{CO}_2$	1	
	(c)	(iii)	1. Bilangan mol $\text{ZnCO}_3 = \frac{10}{125} = 0.08$ <i>No of mole of ZnCO_3</i>	1	
			2. $0.08 \text{ mol ZnCO}_3 : 0.08 \text{ mol CO}_2$	1	
			3. Isi padu $\text{CO}_2 = 0.08 \times 24 = 1.92 \text{ dm}^3$ <i>Volume of CO_2</i>	1	
6	(b)	(i)	Asid Y: Asid nitrik// HNO_3 <i>Acid Y : Nitric acid</i>	1	
			Garam Z: Zink nitrat// $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ <i>Salt Z: Zinc nitrate</i>	1	
	(a)		Silikon dioksida// SiO_2 <i>Silicon dioxide</i>	1	
	(b)	(i)	Molekul ringkas <i>Simple molecule</i>	1	
		(ii)	1. Takat lebur dan takat didih molekul gergasi lebih tinggi daripada molekul ringkas/P. <i>Melting and boiling point of giant molecule is higher than simple molecule/P.</i>	1	
			2. Banyak tenaga haba diperlukan untuk memutuskan ikatan kovalen dalam molekul gergasi. <i>More heat energy is needed to break the covalent bond in the molecule.</i>	1	
			3. Sedikit tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya tarikan antara molekul. <i>Less heat energy is needed to overcome the force the attraction between molecules.</i>	1	
	(c)	(i)	Sambung plat kuprum dengan wayar yang baharu. <i>Connect the copper plat with new wire.</i>	1	
		(ii)	1. Atom logam mempunyai elektron valens yang boleh dinyahsetempat. <i>The metal atoms has valence electron that can be delocalised.</i>	1	
			2. Lautan elektron terbentuk. <i>A sea of electron is formed.</i>	1	
7	(a)	(i)	Eksotermik <i>Exothermic</i>	1	9
		(ii)	Jumlah kandungan tenaga hasil tindak balas lebih rendah daripada jumlah kandungan tenaga bahan tindak balas. <i>Total energy content of product is lower than total energy content of reactants.</i>	1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(iii)	1. Bilangan mol CaO = $\frac{33.6}{40 + 16} = 0.6$ <i>Number mol of CaO</i> 2. $Q = 64 \times 1000 \times 0.6 = 38400$ 3. $\theta = \frac{38400}{4.2 \times 200} = 45.7^{\circ}\text{C}$	1 1 1	10
	(b)	1. A ialah asid lemah manakala B ialah asid kuat. <i>A is a weak acid while B is a strong acid.</i> 2. Asid A mengion separa lengkap dalam air manakala asid B mengion lengkap dalam air. <i>Acid A ionises partially in water while acid B ionises completely in water.</i> 3. Sebahagian haba yang dibebaskan diserap semula untuk mengion lengkap dalam air. <i>Some of the heat released during the neutralisation is absorbed to ionises completely in water.</i>	1 1 1	
	(c)	Pilihan 1: 1. Petrol 2. Mudah diperolehi <i>Easy to obtained.</i> Pilihan 2: 1. Hidrogen 2. Mempunyai nilai bahan api yang lebih tinggi. <i>Has higher fuel value.</i>	1 1	
8	(a)	(i) Perubahan kuantiti bahan/hasil tindak balas per unit masa. <i>The change in quantity of reactant/product per unit time.</i> (ii) Isi padu gas / cm ³ <i>Volume of gas</i> 	1 1 1	
	(iii)	Tenaga <i>Energy</i> 	1	1
	(iv)	1. Bilangan mol Mg = $\frac{2.4}{24} = 0.1$ <i>Number mol of Mg</i> 2. 0.1 mol Mg : 0.1 mol H ₂ 3. Isi padu H ₂ : $0.1 \times 24 = 2.4 \text{ dm}^3$ <i>Volume of H₂</i>	1 1 1	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(b)	1. Suhu semasa menggoreng lebih tinggi daripada merebus. <i>Temperature during frying is higher than boiling.</i>	1	10
		2. Lebih banyak tenaga haba diserap oleh ubi kayu. <i>More heat energy is absorbed by the tapiocas.</i>	1	
		3. Masa untuk ubi kayu masak lebih pendek. <i>Time taken to cook the tapiocas is shorter.</i>	1	

Bahagian B

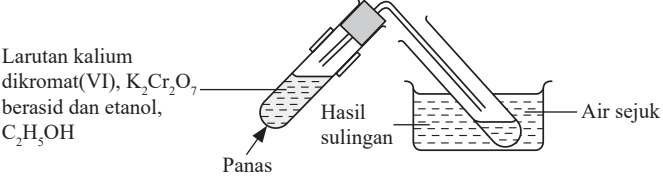
Soalan Questions			Jawapan Answers		Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
9	(a)			Tindak balas I Reaction I	Tindak balas II Reaction II	
		1. Jenis tindak balas pempolimeran <i>Types of polymerisation reactions</i>	Penambahan <i>Addition</i>	Kondensasi <i>Condensation</i>	1 + 1	
		2. Perbandingan <i>Comparison</i>	- Mempunyai ikatan ganda dua antara atom karbon. <i>Has double bonds between carbon atom</i> - Melibatkan satu jenis monomer. <i>Involves one type of monomer</i>	- Mempunyai Kumpulan berfungsi berbeza. <i>Has different functional group</i> - Melibatkan dua jenis monomer <i>Involves two types of monomer</i>	1 + 1	
	(b)	(i)	Kaedah I : Method I :	Menggunakan semula tayar <i>Reuse the tyre</i>		1
			Penerangan Explanation	Mengurangkan penghasilan getah baru. <i>Reduce the production of new rubber.</i>		1
			Kaedah II : Method II :	Mengitar semula tayar menjadi produk lain. <i>Recycle tyres as new product.</i>		1
			Penerangan Explanation	Mengurangkan sisa buangan. <i>Reduce the waste disposal.</i>		1
		(ii)				1 + 1

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(c)		1. Eksperimen I, lateks menggumpal manakala eksperimen II, lateks tidak menggumpal. <i>In experiment I, latex coagulates while in experiment II, latex does not coagulate.</i>	1	
		2. Eksperimen I, ion H^+ meneutralkan membran protein bercas negatif. <i>In experiment I, H^+ ion neutralises the negatively charged protein membrane.</i>	1	
		3. Eksperimen II, Ion OH^- meneutralkan asid/ H^+ yang dihasilkan oleh bakteria. <i>In experiment II, OH^- ion neutralises the acid/H^+ produce by bacteria.</i>	1	
		4. Zarah-zarah getah berlanggar dan memecahkan membran protein dalam Eksperimen I tetapi tidak dalam Eksperimen II. <i>The rubber particles collide breaking the protein membran in Experiment I but not in Experiment II.</i>	1	
		5. Molekul-molekul getah bergabung dalam Eksperimen I tetapi tidak dalam Eksperimen II. <i>Rubber molecule combine in experiment I but not in experiment II.</i>	1	
		6. Eksperimen I, lateks menggumpal dengan cepat manakala eksperimen II, lateks menggumpal dengan lambat. <i>In experiment I, Latex coagulates faster while in experiment II, Latex coagulate slower.</i>	1	
		7. Kepekatan ion H^+ dalam eksperimen I tinggi manakala kepekatan ion H^+ dalam eksperimen II rendah. <i>Concentration of H^+ ion in experiment I is higher while concentration of H^+ ion in experiment II is lower.</i>	1	
		8. Semakin tinggi kepekatan ion H^+ , semakin banyak membrain protein bercas negatif dineutralkan. <i>The higher the concentration of H^+, the more negative charge of protein membrane are neutralised.</i>	1	
		9. Zarah-zarah getah berlanggar dan memecahkan membran protein. <i>The rubber particles collide breaking the protein membrane.</i>	1	
		10. Molekul-molekul getah bergabung. <i>Rubber molecule combine.</i>	1	
				20
10	(a)	(i) 1. Biru <i>Blue.</i>	1	
		2. Membenarkan ion-ion melaluinya untuk melengkapkan Litar. <i>To allow ions through it to complete the circuit.</i>	1	
	(ii)	1. Terminal negatif : Zink <i>Negative terminal : Zinc</i>	1	
		2. Terminal positif: Kuprum <i>Positive terminal : Copper</i>	1	
		3. Persamaan ion keseluruhan : $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ <i>The overall ionic equation</i>	1 + 1	
		4. Notasi sel : $Zn(p) \mid Zn^{2+}_{(ak)} \parallel Cu^{2+}_{(ak)} \mid Cu_{(p)}$ <i>Cell notation</i>	1 + 1	
		5. Nilai E^0 sel : $+0.34 - (-0.76) = +1.10 \text{ V}$ <i>Value of, E^0 cell</i>	1 + 1	

Soalan Questions		Jawapan Answers			Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(b)			Elektrod X <i>Electrode X</i>	Elektrod Y <i>Electrode Y</i>		
		1. Ion yang tertarik ke setiap elektrod <i>Ions that are attracted to each electrode</i>	Ion natrium//Na ⁺ <i>Sodium ion</i>	Ion klorida//Cl ⁻ <i>Chloride ion</i>	1 + 1	
			Ion hidrogen//H ⁺ <i>Hydrogen ion</i>	Ion hidroksida//OH ⁻ <i>Hydroxide ion</i>	1 + 1	
		2. Ion yang dipilih untuk dioksidakan dan diturunkan serta sebab ion itu dipilih <i>Ion that are selected to be oxidized and reduced with the reasons state why the ion was chosen</i>	Ion yang diturunkan: H ⁺ <i>Ion that is reduced : H⁺</i> Sebab : <i>Reason :</i> Nilai E ⁰ ion hidrogen lebih positif berbanding ion natrium. <i>E⁰ value of H⁺ ion is more positive than Na⁺ ion.</i>	Ion yang dioksidakan: Cl ⁻ <i>Ion that is oxidised: Cl⁻</i> Sebab : <i>Reason :</i> Kepekatan ion klorida lebih tinggi daripada ion hidroksida. <i>Concentration of Cl⁻ is higher than OH⁻.</i>	1 + 1	
		3. Setengah persamaan di setiap elektrod <i>Half-equations at each electrode</i>	2H ⁺ + 2e ⁻ → H ₂	2Cl ⁻ → Cl ₂ + 2e ⁻	1 + 1	
		4. Hasil yang terbentuk di setiap elektrod <i>Products formed at each electrode</i>	Gas hidrogen <i>Hydrogen gas</i>	Gas klorin <i>Chlorine gas</i>	1 + 1	
						20

Bahagian C

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
11	(a)	1. Alkena/Alkuna <i>Alkene/Alkyne</i> 2. $\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & & \text{H} & & \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} = & \text{C} & - & \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & \text{H} & & \end{array}$ 3. $\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \\ & & & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} = & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \end{array}$ Atau/Or $\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} \equiv & \text{C} & - & \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & \\ & \text{H} & & & & & \text{H} \end{array}$ $\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & & \\ & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} \equiv & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} - \text{H} \\ & & & & & & \\ & & & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$	1	
	(b)	1. Tindak balas berlaku untuk heksena manakala tindak balas tidak berlaku untuk heksana. <i>Reaction occur for hexene while no reaction for hexane.</i> 2. Heksena adalah hidrokarbon tak tepu manakala heksana adalah hidrokarbon tepu. <i>Hexene is unsaturated hydrocarbon while hexane is saturated hydrocarbon.</i> 3. Persamaan kimia bagi tindak balas: <i>Chemical equation for the reaction</i> $\text{C}_6\text{H}_{12} + 2[\text{O}] + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}(\text{OH})_2$ 4. Heksena : $\frac{6(12)}{6(12) + 14(1)} \times 100\% = 83.72\%$ <i>Hexene</i> Heksana : $\frac{6(12)}{6(12) + 12(1)} \times 100\% = 85.71\%$ <i>Hexane</i> 5. Peratus atom karbon per molekul heksena lebih tinggi daripada heksana. <i>Percentage of atom carbon per molecule hexene is higher than hexane.</i>	1 1 1 + 1 1 1 1	

Soalan Questions	Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
(c)	1. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$ 2. Asid etanoik//Ethanoic acid Prosedur: Procedure: 1. Tuangkan 5 cm³ larutan kalium dikromat(VI) ke dalam tabung didih. Pour 5 cm³ potassium dichromate(VI) solution into the boiling tube. 2. Tambah 10 titis asid sulfurik pekat Add 10 drops of concentrated sulphuric acid 3. Panaskan dengan perlahan. Heat slowly. 4. Tambahkan 3 cm³ etanol. Add 3 cm³ ethanol. 5. Panaskan campuran dengan perlahan sehingga mendidih. Heat the mixture slowly until boiled. 6. Kumpulkan hasil penyulingan di dalam tabung uji. Collect distillate in a test tube. 	1 + 1 1 1 1 1 1 1 1	

KERTAS 1

- 1 A Kumpulan 18 wujud dalam keadaan monoatom.
Group 18 are monoatomic gases.

- 2 A $2x + 12 + 3(16) + 10[(2(1) + 16)] = 286$
 $2x = 46$
 $x = 23$

- 3 C Apabila merentasi kala dari kiri ke kanan, nombor proton bertambah satu unit dari natrium kepada klorin. Pertambahan nombor proton menyebabkan bilangan cas positif pada nukleus bertambah. Daya tarikan proton dalam nukleus terhadap elektron dalam petala bertambah. Jejari atom unsur berkurang merentasi kala.
Going across period 3 from left to right, proton number increase by one unit from sodium to chlorine. Increasing in proton number causes the number of positive charge in the nucleus to increase. The strength of attraction from the proton in nucleus to the electrons in the shells increase. The atomic radius decreases across Period 3.

- 4 B Bilangan mol = Jisim / jisim molar
Number of mole = Mass / molar mass
 $= 8.5 / 17$
 $= 0.5 \text{ mol}$
Bilangan atom = bil atom dalam $\text{NH}_3 \times \text{bil mol} \times N_A$
Number of atom = number of atom in $\text{NH}_3 \times \text{number of mole} \times N_A$
 $= 4 \times 0.5 \times 6.02 \times 10^{23}$

- 5 D Kedudukan D
Kumpulan 18, kerana mempunyai 8 elektron valens
Kala 2 kerana mempunyai 2 petala yang terisi dengan elektron.
Position of D
Group 18, because atom D has 8 valence electrons.
Period 2, because atom D has 2 shells occupied with electron.

- 6 B Sebatian ion terbentuk dari pemindahan elektron. Daya tarikan elektrostatik antara ion yang berlawanan cas amat kuat. Tenaga haba yang tinggi diperlukan untuk mengatasinya.
Ionic compound is formed by transfer electron. Electrostatic attraction force between different charge very strong. High heat energy is required to overcome the forces.

- 7 B Ion J bercas $3+$,
Atom J telah menderma 3 elektron bagi mencapai susunan elektron oktet yang stabil.
Atom J mempunyai susunan elektron 2.8.3
– kumpulan 13 kerana atom J mempunyai 3 elektron valens
– kala 3 kerana ia mempunyai 3 petala terisi dengan elektron.
Ion J has charge $3+$,
Atom J donate 3 electrons to achieve stable octet electron arrangement
Atom J has electron arrangement 2.8.3
– group 13 because atom J has 3 valence electrons.
– period 3 because atom J has 3 shells occupied with electron.

- 8 C $\text{ZnCO}_3 \rightarrow \text{ZnO} + \text{CO}_2$
ZnO – kuning semasa panas, putih semasa sejuk
yellow when hot, white when cold

9 C Cari isi padu untuk tindak balas peneutralan

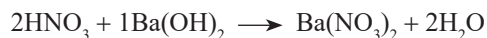
Find volume for neutralization reaction

M_a : kepekatan asid / *molarity of acid*

V_a : isi padu asid / *volume of acid*

M_b : kepekatan alkali / *molarity of alkali*

V_b : isi padu alkali / *volume of alkali*



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

$$\frac{0.1 (V_a)}{0.1 (10)} = \frac{2}{1}$$

$$V_a = 20 \text{ cm}^3$$

Bacaan akhir buret = bacaan awal buret + isi padu asid yang digunakan

Final burette reading = initial burette reading + volume acid is used

$$= 20 + 20$$

$$= 40 \text{ cm}^3$$



Nama tindak balas ini ialah tindak balas penguraian ganda dua.

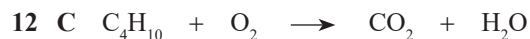
Name of reaction is double decomposition reaction.

11 C Kadar tindak balas

= $\frac{\text{Perubahan kuantiti bahan tindak balas / hasil tindak balas}}{\text{Masa yang diambil}}$

Rate of reaction

= $\frac{\text{Change in quantity reactant/product}}{\text{Time taken}}$



C_4H_{10} dan CO_2 adalah sebatian kovalen kerana ia terikat dengan atom-atom bukan logam.

C_4H_{10} and CO_2 are covalent compound because it bonded with non-metal atoms.

13 A

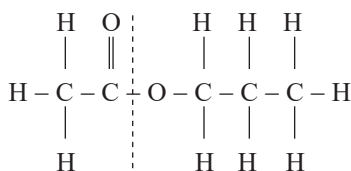
14 A Asid askorbik / *ascorbic acid* : antipengoksida / *antioxidants*

Aspartam / *aspartame* : perisa / *flavourings*

Sunset yellow : pewarna / *dyes*

Pentil etanoat / *pentyl ethanoate* : perisa / *flavourings*

15 B

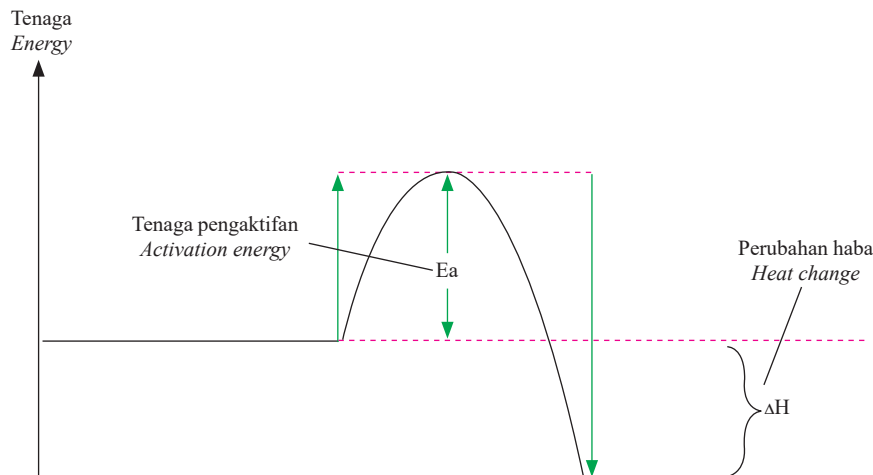


$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} - \text{O} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
Asid karboksilik <i>Carboxylic acid</i>	Alkohol <i>Alcohol</i>

Tindak balas antara asid karboksilik dan alkohol menghasilkan ester dengan kehadiran asid sulfurik pekat sebagai mangkin.

Reaction between carboxylic acid and alcohol produce ester with the present of concentrated of sulphuric acid as a catalyst.

16 D



17 D Semakin rendah kepekatan asid yang digunakan, semakin rendah kadar tindak balas.
The lower the concentration of acid, the lower the rate of reaction.

18 B

19 D Bromin-79

Bilangan proton = nombor nukleon – bilangan neutron

Number of proton = nucleon number – number of neutron

$$= 9 - 44$$

$$= 35$$

Isotop adalah unsur yang sama, mempunyai bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron berbeza.
Isotopes are atoms of the same element with the same number of protons but different number of neutrons.

Bromin-81

bilangan neutron? / *number of neutron?*

Bilangan neutron = nombor nukleon – bilangan proton

Number of neutron = nucleon number – number of proton

$$= 81 - 35$$

$$= 46$$

20 C

21 A Atom Y : 2.6

Atom C : 2.4

Atom Y : 2.6 dan Atom magnesium 2.8.2

Atom magnesium menderma 2 elektron kepada atom Y. Atom Y menerima 2 elektron daripada atom magnesium membentuk MgY

Atom magnesium donate 2 electron to atom Y. Atom Y receive 2 electron from atom magnesium to form MgY

22 A Pempolimeran penambahan berlaku apabila monomer yang mempunyai ikatan kovalen ganda dua antara karbon, C = C bertindak balas antara satu sama lain.

Addition polymerization occurs when monomers that have double covalent bonds between two carbon atom, C = C react with one another.

- 23 B** Nikel berwarna kelabu.
Nickel grey in colour.
$$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Ni}$$
- 24 C** Alkali kuat mempunyai nilai pH yang paling tinggi. Alkali kuat adalah sebatian kimia yang mengion dalam air menghasilkan kepekatan ion hidroksida yang tinggi.
Strong alkali has highest pH value. Strong alkali is a chemical substance that ionizes in water to produce high concentration of hydroxide ion.
- 25 A** $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{S} + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
No pengoksidaan / *oxidation number*, Nitrogen, N

$$\begin{array}{rcl} +1 + \text{N} + 3(-2) = 0 & & \text{N} + (-2) = 0 \\ = +5 & & \text{N} = +2 \end{array}$$
- 26 C** Kation yang hadir adalah Ion Kuprum (II), Cu^{2+}
Cation present are Copper (II) ion, Cu^{2+}
- 27 B**
- 28 B** Asid etanoik glasial, masih wujud dalam keadaan molekul, tiada kehadiran ion hidrogen.
Dengan kehadiran air, barulah asid etanoik glasial menunjukkan sifat keasidannya.
Glacial ethanoic acid exists as a molecule, no hydrogen ion present.
With water, glacial ethanoic acid shows acidic property.
- 29 D**
- 30 C**
- 31 B** Isomer ialah molekul yang mempunyai formula molekul sama tetapi formula struktur berbeza
Isomer are molecule that have the same molecular formula but different structural formulae.
- 32 B** Pemerhatian – tompok biru terbentuk
Obervation – blue spot formed
Inferens – karat terbentuk
Inference – rusting formed
- 33 B** Nisbah / *Ratio*

$$\begin{array}{lcl} 2 \text{ mol } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 & : & 4 \text{ mol } \text{NO}_2 \\ 0.1 \text{ mol } \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 & : & 0.2 \text{ mol } \text{NO}_2 \end{array}$$

Isi padu gas NO_2 / *Volume of gas released*

$$\begin{aligned} &= \text{bilangan mol} \times \text{isi padu molar} \\ &\quad \text{number of mole} \times \text{molar volume} \\ &= 0.2 \text{ mol} \times 24\,000 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1} \\ &= 4\,800 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$
- 34 D** Katod / *Cathode*
 1. Pepejal perang terenalp
Brown solid deposited
 2. Jisim elektrod kuprum bertambah.
Mass of copper electrode increase.
 3. Persamaan setengah
Half equation

$$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \longrightarrow \text{Cu}$$

35 B Bilangan mol NaOH = jisim / jisim molar

Number of mole NaOH = mass / molar mass

$$= 4.0 \text{ g} / 40 \text{ g mol}^{-1}$$

$$= 0.1 \text{ mol}$$

Kemolaran NaOH = bilangan mol / isi padu

Molarity NaOH = number of mole / volume

$$= 0.1 \text{ mol} / 0.1 \text{ dm}^3$$

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

Formula untuk menghitung isi padu larutan piawai yang diperlukan untuk pencairan ialah

Formula for calculate volume of standard solution for dilution are

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

Di mana M_1 : kemolaran larutan piawai / *molarity of standard solution*

V_1 : isi padu larutan piawai / *volume of standard solution*

M_2 : kemolaran larutan baru / *molarity of new solution*

V_2 : Isi padu larutan baru / *volume of new solution*

$$V_1 = \frac{0.5 (50)}{1}$$

$$= 25 \text{ cm}^3$$

36 D Perubahan haba / *Heat released*

m = Jisim / *Mass*

c = muatan haba tentu / *specific heat capacity*

$$\theta = 3^\circ\text{C}$$

Haba yang terbebas / *Heat released*

$$= mc\theta$$

$$= 150 \times y \times 3$$

$$= 1\,500 \text{ y J}$$

37 A

38 B

39 A Asid etanoik / *Ethanoic acid*

Formula molekul / *Chemical formula* : CH_3COOH

Formula empirik / *Empirical formula* : CH_2O

Asid laktik / *Lactic acid*

Formula molekul: $(\text{CH}_2\text{O})_3 = \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$

40 A Persamaan setengah pengoksidaan:

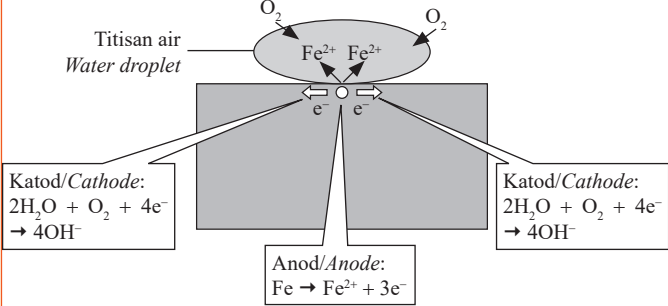
Oxidation half equation:



KERTAS 2
Bahagian A

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
1	(a)		Nombor nukleon / <i>Nucleon number</i>	1	5
	(b)		Proton, neutron / <i>Proton, neutron</i>	2	
	(c)		2.8.8	1	
	(d)		C, D	1	
2	(a)		Asid Askorbik / <i>Ascorbic Acid</i>	1	5
	(b)		Alahan, gangguan saraf, kanser, asma, ruam dan hiperaktif pada kanak-kanak. <i>Allergies, nerve disorder, cancer, asthma, rashes and hyperactivity in children.</i>	1	
	(c)		Aspartam / <i>Aspartame</i>	1	
	(d)		Menambah atau mengembalikan warna makanan supaya kelihatan menarik dan lazat. <i>Add or restore colour to make food look attractive and delicious.</i>	1	
	(e)		Membraurkan dua cecair yang tidak bercampur untuk menghasilkan emulsi <i>Emulsify two immiscible liquids</i>	1	
3	(a)		Polimer ialah molekul berantai panjang yang terbentuk daripada gabungan banyak unit kecil (monomer) <i>Polymer is a long chain of molecule made up from many number of small repeating identical unit (monomers)</i>	1	6
	(b)		Polimer penambahan / <i>Addition polymerisation</i>	1	
	(c)		$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{Cl} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array} $	1	
	(d)		Tidak terbiodegradasi, boleh menyebabkan longkang tersumbat dan banjir kilat. <i>Non-biodegradable, cause blockage of drainage systems and river that causing flash flood.</i> Pembakaran polimer membebaskan gas berasid yang menyebabkan hujan asid. <i>Burning of polymer will release acidic gas which will cause acid rain.</i>	2	
	(e)		Mengitar semula / <i>Recycle</i> Diuraikan secara pirolisis / <i>Disintegrate plastics by pyrolysis</i>	1	
4	(a)	(i)	K ₂ O	1	
		(ii)	Untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil. <i>To achieve stable octet electron arrangement.</i>	1	

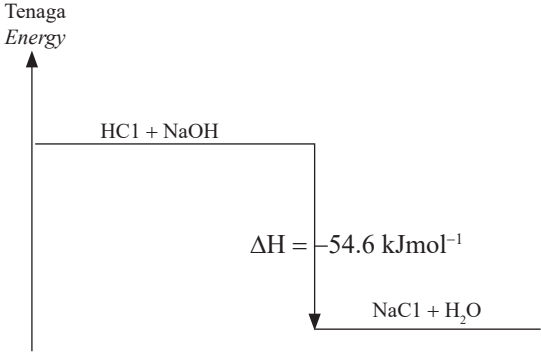
Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(b)	(i) Kalium oksida / <i>Potassium oxide</i>	1	
		(ii) P1: Daya tarikan elektrostatik antara ion yang berlawanan cas adalah sangat kuat. <i>Strong electrostatic attraction force between ion.</i> P2: Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi tarikan tersebut. <i>More heat energy is needed to overcome the forces.</i>	2	
	(c)	P1: Ikatan Hidrogen / <i>Hydrogen Bond</i> P2: daya tarikan antara atom hidrogen, H yang mempunyai ikatan dengan atom yang tinggi keelektronegatifan, iaitu nitrogen, N, oksigen, O atau fluorin, F dengan atom nitrogen, N, oksigen, O atau fluorin, F di dalam molekul lain. <i>attraction forces between hydrogen atom, H that has bonded with an atom of high electronegativity, such as nitrogen, N, oxygen, O or fluorine, F with nitrogen, N, oxygen, O or fluorine, F in another molecule.</i>	2	7
5	(a)	Berdasarkan penambahan nombor proton secara menaik. <i>Based to ascending order of proton number.</i>	1	
	(b)	D, E	1	
	(c)	P1: Kumpulan 1 dan Kala 3 / <i>Group 1 and Period 3</i> P2: Susunan electron 2.8.1 / <i>Electron arrangement 2.8.1</i> P3: Mempunyai 1 elektron valens dan 3 petala terisi dengan electron <i>Have 1 valence electron and 3 shells occupied with electron</i>	3	
	(d)	P1: C lebih reaktif dari E / <i>C more reactive than E</i> P2: Daya tarikan nukelus terhadap elektron pada C adalah lebih kuat dari E. <i>Nuclei attraction toward electron in C is stronger than E.</i> P3: Ia memudahkan atom C untuk menarik / menerima electron. <i>It is easier for atom C to attract/gain electron.</i>	3	
6	(a)	$\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$	2	8
	(b)	(i) Set I = Isi padu gas / masa <i>Volume of gas / time</i> = 50/5 = $10 \text{ cm}^3\text{min}^{-1}$ // $0.167 \text{ cm}^3\text{s}^{-1}$ Set II = Jumlah isi padu gas/ masa = <i>Volume of gas / time</i> = 50/3 = $16.667 \text{ cm}^3\text{min}^{-1}$ // $0.278 \text{ cm}^3\text{s}^{-1}$	2	
		(ii) 1. Saiz magnesium di Set II adalah lebih kecil berbanding Set I <i>Size of magnesium in Set II is smaller than Set I</i> 2. Jumlah luas permukaan bagi magnesium adalah lebih besar di Set II berbanding Set I <i>total surface area of magnesium in Set II is greater than Set I</i>		

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(ii)	3. Frekuensi perlanggaran antara atom magnesium dan ion hidrogen di Set II adalah tinggi di Set I <i>Frequency of collision between magnesium atoms and hydrogen ions in Set II is higher than Set I</i> 4. Frekuensi perlanggaran berkesan antara atom magnesium dan hidrogen ions di Set II adalah tinggi di Set I <i>Frequency of effective collision between magnesium atoms and hydrogen ions in Set II is higher than Set I</i>	4	9
	(c)	Jisim magnesium yang digunakan adalah sama <i>Mass of magnesium use are the same</i>	1	
7	(a)	(i) Nombor pengoksidaan Cl dalam KClO_3 <i>Oxidation number of chlorine, Cl in KClO_3</i> $+1 + x + 3(-2) = 0$ $x = +5$	1	9
		(ii) P_4 / fosforus / <i>phosforus</i>	1	
	(b)	(i) Tindak balas redoks adalah tindak balas di mana pengoksidaan dan penurunan berlaku pada masa yang sama. <i>Redox reaction is a reaction in which oxidation and reduction occur at the same time.</i>	1	
		(ii) Hijau ke perang / <i>Green to brown</i>	1	
		(iii) Pengoksidaan / <i>Oxidation</i>	1	
		(iv) $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + e^-$	1	
	(c)	 P1: Gambar rajah : pengaliran elektron <i>Diagram : flow of electron</i> P2: Persamaan setengah pada katod <i>Half equation at cathode</i> P3: Persamaan setengah pada anod <i>Half equation at anode</i>	3	
8	(a)	1. Sebatian X : Alkohol <i>compound X : Alcohol</i> 2. Sebatian Y : Asid karboksilik <i>compound Y : carboxylic acid</i>	2	
	(b)	Sebatian X : Butan-1-ol <i>Compound X : Butan-1-ol</i> Sebatian Y : Asid butanoik <i>Compound Y : Butanoic acid</i>	2	

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
	(c)		P1: Y boleh bertindak balas dengan logam Mg hasilkan gas hidrogen <i>Y can react with Mg to produce hydrogen gas</i> P2: manakala X tidak <i>but X cannot</i> atau / or P1: Y boleh bertindak balas dengan karbonat logam hasilkan gas karbon dioksida <i>Y can react with metal carbonate to produce carbon dioxide gas</i> P2: manakala X tidak. <i>but X cannot.</i>	2	11
	(d)		$C_4H_8 + 6 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 4 H_2O$ P1: Bahan dan hasil tindak balas / <i>Reactant and product</i> P2: persamaan seimbang / <i>balanced equation</i> P3: Bilangan mol sebatian Z / <i>Number of mol substance Z</i> = 11.2 g / 56 g mol ⁻¹ // 0.2 mol P4: 1 mol C ₄ H ₈ : 4 mol CO ₂ 0.2 mol C ₄ H ₈ : 0.8 mol CO ₂ P5: Bilangan molekul CO ₂ / <i>Number of molecule CO₂</i> = 0.8 × 6.02 × 10 ²³ = 4.812 × 10 ²³	5	
9	(a)	(i)	P1: Pelarut X: Air <i>Solvent X: Water</i> P2: Pelarut Y: Propanone / Methyl benzena [sebarang pelarut organik] <i>Solvent Y: Propanone / Methyl benzene</i> [any organic solvent]	2	
		(ii)	P1: Hidrogen klorida dalam pelarut X / air bertindak balas dengan kuprum (II) oksida <i>Hydrogen chloride in solvent X / water reacts with copper (II) oxide</i> P2: Dengan kehadiran air, hidrogen klorida menunjukkan sifat keasidannya //mengion untuk membentuk ion H ⁺ <i>In the present of water, hydrogen chlorides shows acidic properties//ionize to form H⁺ ion</i> P3: Hidrogen klorida dalam pelarut Y tidak bertindak balas dengan kuprum (II) oksida <i>Hydrogen chloride in solvent Y does not reacts with copper (II) oxide</i> P4: Di dalam pelarut Y, hidrogen klorida wujud sebagai molekul, ia tidak menunjukkan sifat keasidannya / Ion H ⁺ tidak hadir <i>In solvent Y, hydrogen chloride exist as molecule / H⁺ ion is not present</i>	4	
	(b)	(i)	Peneutralan / <i>Neutralisation</i>	1	
		(ii)	$CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$ P1: Formula yang betul bagi bahan tindak balas dan hasil <i>Correct formulae of reactant and product</i> P2: Persamaan seimbang <i>Balanced equation</i>	2	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks																
	(iii)	P1: Bilangan mol / <i>Number of</i> mol HCl $= \frac{1 \times 50}{1\ 000} / 0.05$ P2: Nisbah / <i>Ratio</i> 1 mol CuO : 2 mol HCl 0.05 mol CuO : 0.025 mol HCl P3: Jisim / <i>Mass</i> $= 0.025 \times (64 + 16)\text{g} / 2.5\text{g}$	3																	
	(c)	P1: Cuka / <i>Vinegar</i> P2: Cuka mengandungi kepekatan rendah asid dan boleh meneutralkan alkali <i>Vinegar contains low concentration of acid and can neutralize alkali</i>	2																	
	(d)	P1: Asid nitrik merupakan asid kuat manakala asid etanoik asid lemah. <i>Nitric acid is a strong acid, whereas ethanoic acid weak acid.</i> P2: Asid nitrik mengion sepenuhnya dalam air menghasilkan. <i>Nitric acid ionizes completely in water to produce.</i> P3: kepekatan ion hidrogen yang tinggi. <i>high concentration of hydrogen ion.</i> P4: Asid etanoik mengion separa dalam air menghasilkan <i>Ethanoic acid ionizes partially in water to produce</i> P5: kepekatan ion hidrogen yang rendah. <i>low concentration of hydrogen ion.</i> P6: Semakin tinggi kepekatan ion hidrogen, semakin rendah nilai pH. <i>The higher the concentration of hydrogen ion, the lower the pH value.</i>	6																	
10	(a)	<table><tr><td></td><td>Gambar rajah aras tenaga A <i>Energy level diagram A</i></td><td></td><td>Gambar rajah aras tenaga B <i>Energy level diagram B</i></td></tr><tr><td>P1</td><td>Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i></td><td>P2</td><td>Tindak balas endotermik <i>Endothermic reaction</i></td></tr><tr><td>P3</td><td>Suhu tindak balas meningkat <i>Temperature of reaction increases</i></td><td></td><td>Suhu tindak balas menurun <i>Temperature of reaction decreases</i></td></tr><tr><td>P4</td><td>Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas. <i>Energy content of reactants is higher than energy content of products.</i></td><td></td><td>Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas. <i>Energy content of reactants is lower than energy content of products.</i></td></tr></table>		Gambar rajah aras tenaga A <i>Energy level diagram A</i>		Gambar rajah aras tenaga B <i>Energy level diagram B</i>	P1	Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i>	P2	Tindak balas endotermik <i>Endothermic reaction</i>	P3	Suhu tindak balas meningkat <i>Temperature of reaction increases</i>		Suhu tindak balas menurun <i>Temperature of reaction decreases</i>	P4	Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas. <i>Energy content of reactants is higher than energy content of products.</i>		Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas. <i>Energy content of reactants is lower than energy content of products.</i>		20
	Gambar rajah aras tenaga A <i>Energy level diagram A</i>		Gambar rajah aras tenaga B <i>Energy level diagram B</i>																	
P1	Tindak balas eksotermik <i>Exothermic reaction</i>	P2	Tindak balas endotermik <i>Endothermic reaction</i>																	
P3	Suhu tindak balas meningkat <i>Temperature of reaction increases</i>		Suhu tindak balas menurun <i>Temperature of reaction decreases</i>																	
P4	Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih tinggi daripada hasil tindak balas. <i>Energy content of reactants is higher than energy content of products.</i>		Kandungan tenaga bahan tindak balas lebih rendah daripada hasil tindak balas. <i>Energy content of reactants is lower than energy content of products.</i>																	

Soalan Questions			Jawapan Answers		Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
			P5 Tenaga haba dibebaskan sewaktu pembentukan ikatan lebih tinggi dari tenaga haba yang diserap sewaktu pemecahan ikatan <i>Heat energy releases during formation of bond is higher than heat energy absorbed during breaking of bond</i> P6 Peneutralan / penyerasan logam <i>Neutralisation Displacement of metal</i>	Tenaga haba diserap sewaktu pemecahan ikatan lebih tinggi dari tenaga haba yang dibebaskan sewaktu pembentukan ikatan <i>Heat energy absorbed during breaking of bond is higher than heat energy released during formation of bond</i> P7 Penguraian oleh haba <i>Decomposition</i>	7	
(b)	(i)	Haba peneutralan ialah perubahan haba apabila 1 mol air terbentuk daripada tindak balas antara asid dan alkali. <i>Heat of neutralisation is a heat change when 1 mol of water is formed from the reaction between an acid and an alkali.</i>			1	
	(ii)	Bilangan mol / <i>Number of mole</i> $x = MV / 1000$ $= 1(50) / 1000 = 0.05 \text{ mol}$ Perubahan suhu / <i>Temperature change</i> $\theta = 35.5 - 29.0$ $= 6.5^\circ\text{C}$ Jisim/ <i>Mass</i> , $m = (50 + 50)\text{cm}^3 \times 1 \text{ g cm}^{-3}$ $= 100\text{g}$ Perubahan haba / <i>Heat change</i> $H = mc \theta$ $= 100 \times 4.2 \times 6.5$ $= 2730 \text{ J}$ Haba peneutralan/ <i>Heat of neutralisation</i> $\Delta H = -H / x$ $= -2730 / 0.05$ $= -54600 \text{ Jmol}^{-1}$ $= -54.6 \text{ kJmol}^{-1}$			6	
	(iii)	P1: Haba terbebas ke persekitaran : Haba diserap oleh radas eksperimen. P1: <i>Heat lost to the surroundings</i> : <i>Heat is absorbed by the apparatus of the experiment.</i>			1	
	(iv)	P1: Nilai haba peneutralan lebih rendah. <i>Heat of neutralisation lower</i> P2: Ammonia adalah alkali lemah, ia mengion separa di dalam air dan sebahagiannya kekal sebagai molekul. <i>Ammonia is a weak alkali, it ionises partially in water and some remain as molecules</i> P3: Sebahagian haba yang dibebaskan semasa peneutralan diserap dan digunakan untuk mengion molekul ammonia dengan lengkap di dalam air. <i>Some of the heat released during neutralisation is absorbed and used to completely ionise the weak alkali in water.</i>				

Soalan Questions			Jawapan Answers	Sub Markah Sub Marks	Markah Total Total Marks
		(v)	 Diagram showing the energy profile for the reaction of HCl and NaOH. The y-axis is labeled 'Tenaga Energy'. The reaction starts at a level for 'HCl + NaOH' and ends at a lower level for 'NaCl + H₂O'. The energy difference is labeled 'ΔH = -54.6 kJmol⁻¹'.	2	
11	(a)	(i)	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$	1	
		(ii)	P1: Bilangan mol / Number of mol AgNO_3 $= 3.5\text{g} / 170 // 0.02 \text{ mol}$ P2: Nisbah / Ratio: $1 \text{ mol AgNO}_3 : 1 \text{ mol AgCl}$ $0.02 \text{ mol AgNO}_3 : 0.02 \text{ mol AgCl}$ P3: Jisim / Mass AgCl $= 0.02 \times 143.5 // 2.87 \text{ g}$	3	
	(b)		P1: Garam X: Plumbum (II) nitrat <i>Salt X : Lead (II) nitrate // Pb(NO₃)₂</i> P2: Gas Y : Karbon dioksida <i>Gas Y : Carbon dioxide // CO₂</i> Ujian kimia untuk kation Pb ²⁺ dalam garam X: <i>Chemical test for cation, Pb²⁺ in salt X:</i> P3: 2 cm ³ larutan kalium iodida ditambah ke dalam tabung uji yang mengandungi larutan garam X. <i>2 cm³ of potassium iodide solution is added to the test tube contain salt X solution.</i> P4: Mendakan kuning terbentuk. Pb ²⁺ hadir <i>A yellow precipitate is formed. Pb²⁺ ion present</i> Ujian kimia untuk anion, NO ₃ ⁻ dalam larutan X: <i>Chemical test for anion, NO₃⁻ in solution X:</i> P5: • 2cm ³ larutan garam X dicampurkan dengan asid sulfurik cair <i>• About 2 cm³ of salt X solution is mixed with dilute sulphuric acid</i> • Diikuti dengan larutan ferum (II) sulfat. <i>• Followed by iron (II) sulphate solution in a test tube.</i> • Secara perlahan tambahkan 5 titik asid sulfurik pekat. <i>• A few drops of concentrated sulphuric acid are added slowly.</i> P6: Cincin perang terbentuk, ion nitrat hadir. <i>A brown ring is formed, nitrate ion present.</i>	6	

Soalan Questions		Jawapan Answers	Sub Markah	Markah Total								
(c)		<table><tr><th>Punca penyebab <i>Possible causes</i></th><th>Cara mengatasi <i>Ways to overcome</i></th></tr><tr><td>Tanah terlalu berasid <i>Soil too acidic</i></td><td>Tambahkan serbuk kapur atau batu kapur untuk meneutralkan keasidan tanah. <i>Add powdered lime or limestones to neutralize acidity in soil</i></td></tr><tr><td>Tanah terlalu beralkali <i>Soil too alkaline</i></td><td>Tambahkan bahan kompos yang terdiri daripada sayuran mereput atau daun untuk merawat tanah berbes. <i>Add a composit of rotting vegetables or leaves to treat basic soil</i></td></tr><tr><td>Tanah tidak subur <i>Soil not fertile</i></td><td>Tambahkan baja kimia seperti ammonium nitrat dan urea. <i>Add chemical fertilisers such as ammonium nitrate and urea</i></td></tr></table>	Punca penyebab <i>Possible causes</i>	Cara mengatasi <i>Ways to overcome</i>	Tanah terlalu berasid <i>Soil too acidic</i>	Tambahkan serbuk kapur atau batu kapur untuk meneutralkan keasidan tanah. <i>Add powdered lime or limestones to neutralize acidity in soil</i>	Tanah terlalu beralkali <i>Soil too alkaline</i>	Tambahkan bahan kompos yang terdiri daripada sayuran mereput atau daun untuk merawat tanah berbes. <i>Add a composit of rotting vegetables or leaves to treat basic soil</i>	Tanah tidak subur <i>Soil not fertile</i>	Tambahkan baja kimia seperti ammonium nitrat dan urea. <i>Add chemical fertilisers such as ammonium nitrate and urea</i>	2	
	Punca penyebab <i>Possible causes</i>	Cara mengatasi <i>Ways to overcome</i>										
	Tanah terlalu berasid <i>Soil too acidic</i>	Tambahkan serbuk kapur atau batu kapur untuk meneutralkan keasidan tanah. <i>Add powdered lime or limestones to neutralize acidity in soil</i>										
	Tanah terlalu beralkali <i>Soil too alkaline</i>	Tambahkan bahan kompos yang terdiri daripada sayuran mereput atau daun untuk merawat tanah berbes. <i>Add a composit of rotting vegetables or leaves to treat basic soil</i>										
	Tanah tidak subur <i>Soil not fertile</i>	Tambahkan baja kimia seperti ammonium nitrat dan urea. <i>Add chemical fertilisers such as ammonium nitrate and urea</i>										
	Pilih 1 punca dan cara mengatasi <i>Choose 1 cause and ways to overcome</i>											
(d)	Penyediaan garam magnesium sulfat <i>Preparation of magnesium sulphate salt</i> P1: Pilih garam karbonat yang larut dalam air seperti kalium karbonat / ammonium karbonat / natrium karbonat. <i>Choose a soluble carbonate salt such as potassium carbonate / ammonium carbonate / sodium carbonate.</i> P2: Ukur 50 cm ³ kalium karbonat dan 50 cm ³ magnesium Nitrat <i>Measure 50 cm³ of potassium carbonate and magnesium nitrate</i> P3: Tuangkan kedua-dua larutan ke dalam bikar dan kacau menggunakan rod kaca. <i>Pour both the solution into a beaker. Stir it using glass rod.</i> P4: Turaskan hasil tindak balas. Baki adalah magnesium karbonat. <i>Filter the product. The residue is magnesium carbonate.</i> P5: Masukkan magnesium karbonat ke dalam bikar dan tuangkan asid sulfurik cair. <i>Add magnesium carbonate in a beaker and pour dilute sulphuric acid.</i> P6: Campuran tersebut di tuang ke dalam mangkuk penyejat dan panaskan larutan sehingga larutan tepu terbentuk. <i>The mixture is poured into evaporating dish and heat the solution until saturated solution is formed.</i> P7: Sejukkan <i>Cool</i> P8: Garam magnesium sulfat diperoleh. Turaskan campuran dan keringkan hablur garam yang terbentuk. <i>Magnesium sulphate salt is obtained. Filter the mixture and dry the salt crystal.</i>	20										