

TERHAD



KEMENTERIAN PENDIDIKAN MALAYSIA

|       |  |
|-------|--|
| NAMA  |  |
| KELAS |  |

i-MODUL KECEMERLANGAN SPM SMKA DAN SABK 2021

**SIJIL PELAJARAN MALAYSIA 2021 (SET 2)**

**KIMIA**

**4541/2**

**KERTAS 2**

**Okt./Nov.**

**2  $\frac{1}{2}$  Jam**

**Dua jam tiga puluh minit**

**JANGAN BUKA KERTAS PEPRIKSAAN INI SEHINGGA DIBERITAHU**

- Kertas soalan ini adalah dalam Bahasa Melayu.*
- Kertas soalan ini mengandungi tiga bahagian. Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C.*

| <i>Untuk kegunaan pemeriksa</i> |               |                     |                         |
|---------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------|
| <b>Kod Pemeriksa :</b>          |               |                     |                         |
| <b>Bahagian</b>                 | <b>Soalan</b> | <b>Markah Penuh</b> | <b>Markah Diperoleh</b> |
| <b>A</b>                        | <b>1</b>      | <b>5</b>            |                         |
|                                 | <b>2</b>      | <b>5</b>            |                         |
|                                 | <b>3</b>      | <b>6</b>            |                         |
|                                 | <b>4</b>      | <b>7</b>            |                         |
|                                 | <b>5</b>      | <b>8</b>            |                         |
|                                 | <b>6</b>      | <b>9</b>            |                         |
|                                 | <b>7</b>      | <b>10</b>           |                         |
|                                 | <b>8</b>      | <b>10</b>           |                         |
| <b>B</b>                        | <b>9</b>      | <b>20</b>           |                         |
|                                 | <b>10</b>     | <b>20</b>           |                         |
| <b>C</b>                        | <b>11</b>     | <b>20</b>           |                         |

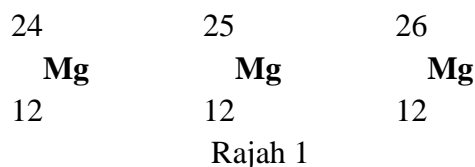
Kertas peperiksaan ini mengandungi 18 halaman bercetak

**Bahagian A**

[ 60 markah ]

Jawab **semua** soalan dalam bahagian ini

- 1 Rajah 1 menunjukkan perwakilan piawai bagi atom magnesium. Magnesium mengandungi tiga isotop seperti berikut.



- (a) Apakah yang dimaksudkan dengan isotop?

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

- (b) (i) Tuliskan susunan elektron bagi atom magnesium.

.....  
[1 markah]

- (ii) Apakah bilangan neutron dalam atom magnesium-25?

.....  
[1 markah]

- (c) Tuliskan formula ion bagi atom magnesium.

.....  
[1 markah]

- (d) Encik Erfan adalah seorang jurutera di sebuah syarikat air di bandar Kuala Terengganu. Beliau menggunakan isotop lain iaitu isotop Natrium-24 untuk menyelesaikan satu masalah yang berlaku. Apakah kegunaan isotop Natrium-24 itu?

.....  
[1 markah]

2 Rajah 2 menunjukkan salah satu radas sains yang diperbuat daripada sejenis kaca



Rajah 2

(a) Apakah komponen utama kaca?

.....  
[1 markah]

(b) Nyatakan jenis kaca yang digunakan dalam penghasilan radas tersebut.

.....  
[1 markah]

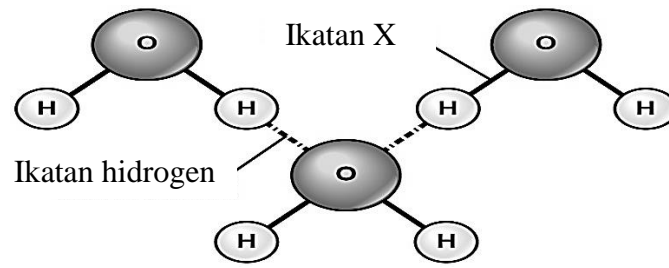
(c) Senaraikan dua sifat bagi jenis kaca yang anda nyatakan di 2(b)

.....  
.....  
[2 markah]

(d) Berikan sebab mengapa kaca yang digunakan untuk membuat radas tersebut dan bukannya menggunakan logam.

.....  
[1 markah]

3 Rajah 3 menunjukkan struktur molekul air.



Rajah 3.1

(a) Apakah yang dimaksudkan dengan ikatan hidrogen?

.....  
 .....

[1 markah]

(b) (i) Namakan ikatan X.

.....  
 .....

[1 markah]

(ii) Bagaimanakah atom oksigen dan atom hidrogen dalam molekul air mencapai susunan elektron yang stabil?

.....  
 .....

[1 markah]

(iii) Lukis gambarajah susunan elektron untuk menunjukkan pembentukan ikatan X dalam satu molekul air.

[1 markah]

(c) Terangkan mengapa air wujud sebagai cecair manakala hidrogen klorida wujud sebagai gas pada suhu bilik.

.....  
 .....

[2 markah]

4 Rajah 4 menunjukkan sebahagian unsur-unsur dalam Kala 3 bagi Jadual Berkala Unsur

|   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |  |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|----|--|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 1  | 2  |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |  | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 2 |    |    | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |    |  |    | O  |    |    |    |    |
| 3 | Na | Mg |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  | Al |  |    |    |    |    | Cl |    |
|   |    |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |    |  |    |    |    |    | Br |    |

Rajah 4

(a) Apakah prinsip asas yang digunakan dalam penyusunan unsur-unsur dalam Jadual Berkala Unsur?

.....  
[1 markah]

(b) Unsur manakah membentuk oksida yang bersifat asid?

.....  
[1 markah]

(c) Aluminium bertindak balas dengan oksigen membentuk aluminium oksida. Tuliskan formula kimia bagi aluminium oksida.

.....  
[1 markah]

(d) (i) Antara unsur Mg dan Cl, manakah yang mempunyai saiz atom yang lebih kecil?

.....  
[1 markah]

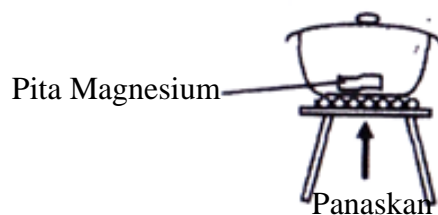
(ii) Terangkan sebab bagi jawapan di (d)(i)

.....  
[2 markah]

(e) Nyatakan satu ciri istimewa unsur-unsur yang terletak di antara kumpulan 2 dan kumpulan 13.

.....  
[1 markah]

- 5 Rajah 5 menunjukkan susunan radas untuk menentukan formula empirik magnesium oksida.



Rajah 5

- (a) Mengapakah perlunya pita magnesium dibersihkan menggunakan kertas pasir sebelum proses menimbang?

.....

.....

[1 markah]

- (b) Jadual 5.1 menunjukkan keputusan bagi eksperimen untuk menentukan formula empirik bagi magnesium oksida.

|  |         |
|--|---------|
| Jisim mangkuk pijar + penutup                    | 28.24 g |
| Jisim mangkuk pijar + penutup + pita magnesium   | 30.64 g |
| Jisim mangkuk pijar + penutup + magnesium oksida | 32.24 g |

Jadual 5.1

Berdasarkan jadual 5.1, lengkapkan jadual 5.2 dan seterusnya tentukan formula empirik bagi magnesium oksida.

[Jisim atom relatif : O = 16, Mg = 24]

|                         |    |   |
|-------------------------|----|---|
| <b>Unsur</b>            | Mg | O |
| <b>Jisim (g)</b>        |    |   |
| <b>Bilangan mol</b>     |    |   |
| <b>Nisbah teringkas</b> |    |   |
| <b>Formula empirik</b>  |    |   |

Jadual 5.2

[4 markah]

(c) Apakah yang perlu dilakukan untuk memastikan tindak balas telah lengkap?

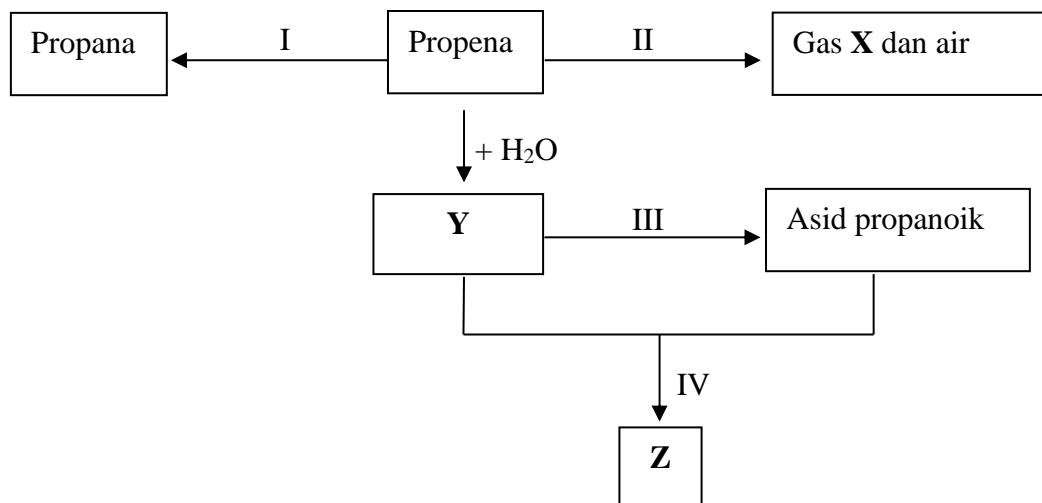
.....  
 .....

[1 markah]

(d) Tuliskan persamaan kimia seimbang bagi tindak balas dalam eksperimen itu.

.....  
 [2 markah]

6 Rajah 6 menunjukkan perubahan ke atas sebatian organik daripada satu siri homolog kepada siri homolog yang lain.



Rajah 6

(a) (i) Apakah jenis tindak balas yang berlaku dalam perubahan I?

.....  
 [1 markah]

(ii) Namakan reagen yang digunakan dalam perubahan I

.....  
 [1 markah]

- (b) (i) Pembakaran lengkap propena menghasilkan gas X.  
Nyatakan nama gas tersebut.

.....  
[1 markah]

- (ii) Tuliskan persamaan kimia untuk perubahan II.

.....  
[2 markah]

- (c) Nama dan lukiskan formula struktur bagi hasil tindak balas Y.

[2 markah]

- (d) Larutan kalium dikromat (VI) berasid digunakan untuk perubahan III.  
Nyatakan pemerhatian bagi tindak balas ini.

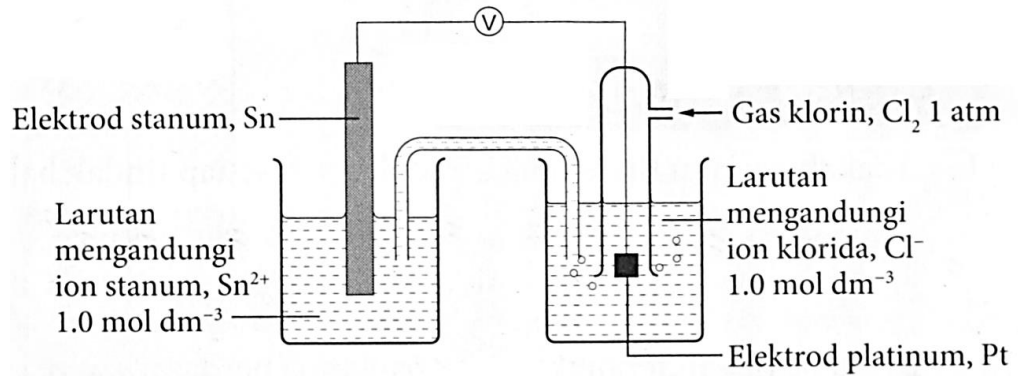
.  
.....  
[1 markah]

- (e) Nyatakan satu sifat fizik yang istimewa bagi hasil tindak balas Z.

.....  
[1 markah]



7 Rajah 7.1 menunjukkan radas bagi satu sel kimia.



Rajah 7.1

Diberi keupayaan elektrod piawai,  $E^\circ$  setengah sel:



Berdasarkan rajah 7.1 dan dengan merujuk kepada keupayaan elektrod piawai,  $E^\circ$  setengah sel:

(a) Nyatakan elektrod yang bertindak sebagai

Terminal positif : .....

Terminal negatif : .....

[2 markah]

(b) Tuliskan notasi sel bagi sel kimia itu.

.....  
[1 markah]

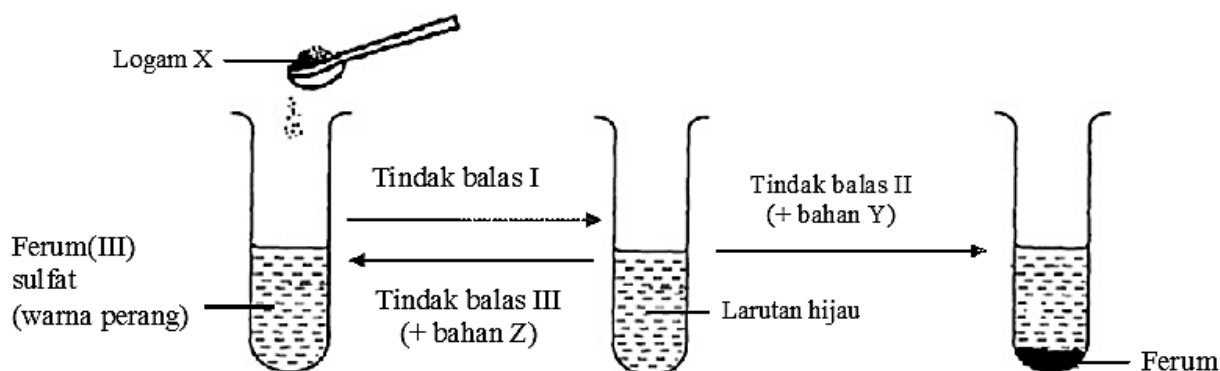
(c) Tuliskan setengah persamaan pengoksidaan bagi tindak balas yang berlaku.

.....  
[1 markah]

(d) Hitungkan nilai voltan sel kimia itu.

[1 markah]

- (e) Rajah 7.2 menunjukkan tindak balas redoks melibatkan perubahan nombor pengoksidaan bagi ferum.



Rajah 7.2

Berdasarkan Rajah 7.2

- (i) Nyatakan perubahan dalam nombor pengoksidaan ferum dalam tindak balas II.

.....  
[1 markah]

- (ii) Cadangkan logam X, bahan Y dan bahan Z yang digunakan dalam tindak balas redoks itu.

Logam X : .....

Bahan Y : .....

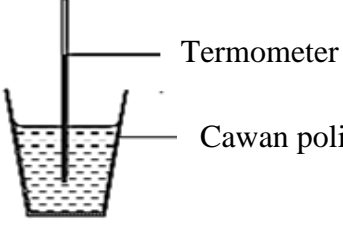
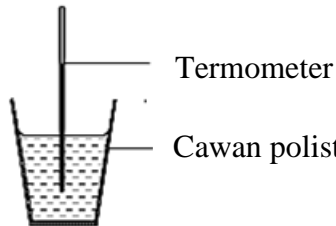
Bahan Z : .....

[3 markah]

- (iii) Tuliskan persamaan ion untuk tindak balas III.

.....  
[1 markah]

- 8 Seorang pelajar menjalankan eksperimen untuk menentukan haba pemendakan. Keputusan eksperimen ditunjukkan dalam Jadual 8

| Set | Susunan alat radas   | Suhu awal, °C  | Suhu tertinggi atau terendah campuran, °C |
|-----|--|--|---|
| I   |  <p>Termometer<br/>Cawan polisterin</p> <p>20 cm<sup>3</sup> larutan natrium klorida 0.5 mol dm<sup>-3</sup> + 20 cm<sup>3</sup> larutan argenium nitrat 0.5 mol dm<sup>-3</sup></p>    | <p>Larutan natrium klorida = 29.0</p> <p>Larutan argenium nitrat = 29.0</p>  | 32.0                                      |
| II  |  <p>Termometer<br/>Cawan polisterin</p> <p>20 cm<sup>3</sup> larutan kalium karbonat 0.5 mol dm<sup>-3</sup> + 20 cm<sup>3</sup> larutan magnesium nitrat 0.5 mol dm<sup>-3</sup></p> | <p>Larutan kalium karbonat = 29.0</p> <p>Larutan Magnesium nitrat = 29.0</p> | 26.0                                      |

Jadual 8

- (a) Apakah yang dimaksudkan haba pemendakan?

.....  
[1 markah]

- (b) Nyatakan satu pemerhatian bagi tindak balas dalam Set I dan Set II

.....  
[1 markah]

- (c) Tulis persamaan ion bagi tindak balas dalam Set I atau Set II

.....  
[1 markah]

- (d) Bandingkan perbezaan dalam perubahan suhu antara eksperimen Set I dan Set II.  
Terangkan jawapan anda

.....  
.....  
.....  
[2 markah]

- (e) Hitung haba pemendakan bagi Set II  
[Muatan haba tentu:  $4.2 J g^{-1} C^{-1}$ ; ketumpatan larutan:  $1 g cm^{-3}$ ]

[3 markah]

- (f) Lukis rajah aras tenaga untuk Set II

[2 markah]



Jadual 9 menunjukkan dua set eksperimen yang dijalankan oleh sekumpulan pelajar untuk membandingkan keberkesanan tindakan pencucian kedua-dua agen pencuci dalam air liat.

| Set | Bahan  |
|-----|--|
| I   | 50 cm <sup>3</sup> agen pencuci A + 20 cm <sup>3</sup> air liat + kain berkotoran minyak |
| II  | 50 cm <sup>3</sup> agen pencuci B + 20 cm <sup>3</sup> air liat + kain berkotoran minyak |

Jadual 9

- (i) Berdasarkan formula struktur dalam rajah 9.2, kenalpasti agen pencuci A dan agen pencuci B. [ 2 markah ]
- (ii) Berdasarkan jadual 9, **banding dan bezakan keberkesanan** pencucian bagi kedua-dua agen pencuci dalam **air liat** untuk menanggalkan kesan kotoran minyak. Terangkan jawpan anda. [ 4 markah ]
- (c) Sabun merupakan agen pencuci yang berkesan untuk menghilangkan kotoran berminyak atau gris. Sabun akan digunakan bersama-sama dengan air untuk menghilangkan kesan kotoran berminyak atau gris. Rajah 9.3 menunjukkan bagaimana anion sabun bertindak ke atas kotoran berminyak.



Rajah 9.3

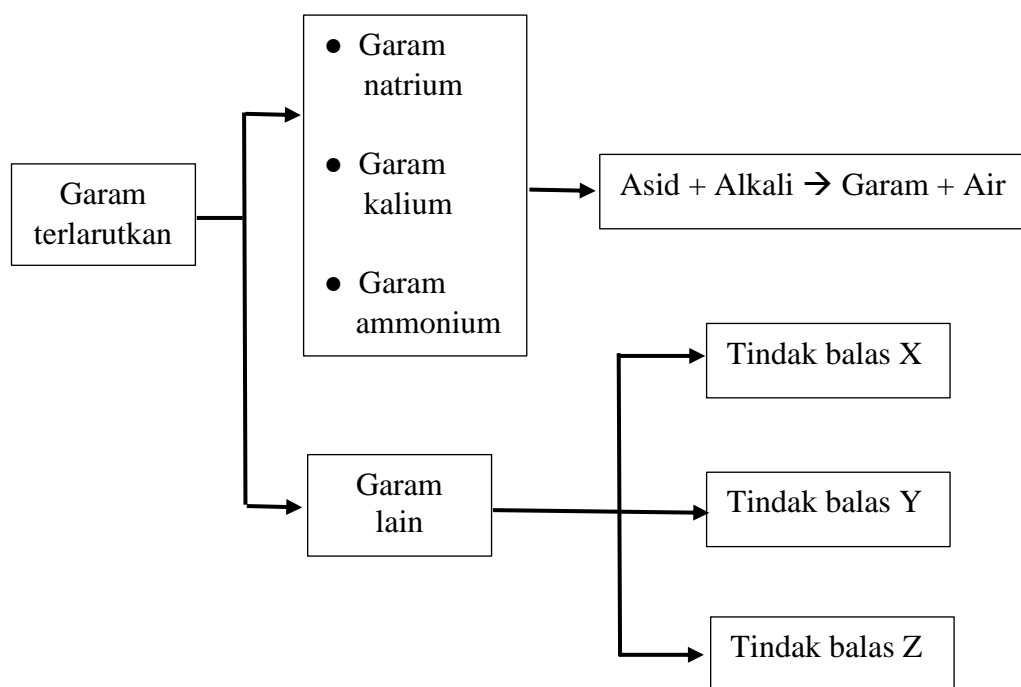
Berdasarkan rajah 9.3, terangkan bagaimana tindakan pencucian sabun boleh membantu untuk menghilangkan kotoran.

[ 8 markah ]

10 (a) “Plaster of Paris” adalah syiling berkualiti yang selalu dipasang di hotel dan rumah mewah adalah suatu bahan yang terhasil daripada tindak balas kimia yang menghasilkan bahan tidak larut dalam air yang dinamakan kalsium sulfat.

- (i) Tulis formula kimia bagi kalsium sulfat
  - (ii) Tulis persamaan ion bagi pembentukan kalsium sulfat
  - (iii) Namakan tindak balas kimia yang berlaku dalam penghasilan kalsium sulfat
- [3 markah]

(b) Rajah 10 menunjukkan tindak balas penyediaan garam terlarutkan.



Rajah 10

Garam natrium, kalium dan ammonium dapat disediakan melalui tindak balas antara asid dan alkali. Garam larut lain boleh disediakan dengan menggunakan tindak balas lain iaitu tindak balas X, Y dan Z.

Nyatakan tindak balas X, tindak balas Y dan tindak balas Z tersebut.

[3 markah]

(c)

**Magnesium sulfat ialah garam terlarutkan**

Jawab soalan-soalan berikut berdasarkan pernyataan di atas.

- (i) Huraikan satu eksperimen makmal untuk menyediakan garam magnesium sulfat yang kering. Dalam huraian anda sertakan persamaan kimia bagi tindak balas yang terlibat.

[10 markah]

- (ii) Huraikan **satu** ujian kimia ringkas bagaimana membezakan antara larutan magnesium sulfat dan larutan magnesium nitrat.

[4 markah]



**Bahagian C**

Jawab **semua** soalan daripada bahagian ini  
[20 markah]

11. (a) Tiga eksperimen, I, II, dan III dijalankan untuk menyiasat faktor-faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. Jadual 11 menunjukkan bahan tindak balas dan keadaan-keadaan tindak balas yang terlibat

| <b>Eksperimen</b> | <b>Bahan tindak balas</b>   | <b>Suhu/<br/>°C</b> | <b>Masa yang diambil untuk isipadu maksimum gas hidrogen terkumpul / s</b> |
|-------------------|---|---------------------|--|
| I                 | Zink berlebihan + 25cm <sup>3</sup> asid hidroklorik 0.1 mol dm <sup>-3</sup>                             | 30.0                | 50   |
| II                | Zink berlebihan + 25cm <sup>3</sup> asid hidroklorik 0.1 mol dm <sup>-3</sup>                             | 40.0                | 30   |
| III               | Zink berlebihan + 25cm <sup>3</sup> asid hidroklorik 0.1 mol dm <sup>-3</sup> + larutan kuprum(II) sulfat | 40.0                | 20   |

Jadual 11

- (i) Nyatakan faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas dalam eksperimen III.  
[1 markah]
- (ii) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas antara zink dan asid hidroklorik serta hitung isipadu maksimum gas hidrogen yang terbebas dalam eksperimen I  
[Isipadu molar gas pada keadaan bilik ialah 24 dm<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup>]  
[5 markah]
- (iii) Lakarkan graf bagi isipadu gas hidrogen melawan masa bagi eksperimen I, II dan III atas paksi yang sama.  
[2 markah]

- (b) Suhu bahan tindak balas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kadar tindak balas. Rancang satu eksperimen yang anda buat di dalam makmal untuk menyiasat kesan suhu terhadap kadar tindak balas.

Huraian anda perlu mengandungi perkara-perkara berikut;

- Bahan dan radas
- Prosedur eksperimen

[8 markah]

- (c) Buah-buahan yang disimpan dalam peti sejuk tahan lebih lama daripada buah-buahan yang dibiarkan di atas meja. Terangkan mengapa.

[4 markah]

### **KERTAS SOALAN TAMAT**