

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 4

### Bab 1

#### 1 B Eksperimen Set I

Tabung uji A	Tabung uji B
Tiada air	Air paip

Pemboleh ubah dimanipulasikan: Kehadiran atau ketiadaan air  
Eksperimen Set II

Tabung uji A	Tabung uji B
Air yang dididh (Pendidihan menyingkirkan oksigen)	Air paip (Ada Oksigen)

Pemboleh ubah dimanipulasikan: Kehadiran atau ketiadaan oksigen

#### 2 A Tuang 5 ml hidrogen peroksida ke dalam 2 tabung didih.

Campurkan 0.5 g magnesium oksida ke dalam satu tabung didih dan 0.5 g mangan(IV) oksida ke dalam satu lagi tabung didih.

Pegang satu kayu uji berbara dekat mulut setiap tabung didih dan perhatikan tabung didih yang mana membebaskan oksigen lebih awal.

Pemboleh ubah dimanipulasikan: Penambahan MgO atau MnO<sub>2</sub>

#### 3 B Untuk mengkaji jika MgO atau MnO<sub>2</sub> mempengaruhi kadar penguraian H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, jisim MgO dan MnO<sub>2</sub> yang digunakan mestilah sama. (I benar)

Isi padu gas O<sub>2</sub> yang dihasilkan ialah pemboleh ubah bergerak balas. (II tidak benar)

Kepekatan larutan hidrogen peroksida mempengaruhi kadar penguraian hidrogen peroksida. Maka, kepekatan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dalam kedua-dua tabung didih mestilah sama. (III benar)

Suhu larutan hidrogen peroksida mempengaruhi kadar penguraian hidrogen peroksida. Maka suhu larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dalam kedua-dua tabung didih mestilah sama. (IV benar)

#### 4 A Eksperimen dijalankan dengan menuang asid HCl 0.1 mol dm<sup>-3</sup>, 0.2 mol dm<sup>-3</sup>, 0.3 mol dm<sup>-3</sup>, dan 0.4 mol dm<sup>-3</sup> ke dalam empat bikar berlainan. Kepekatan asid ialah pemboleh ubah dimanipulasikan. (II tidak benar)

Satu pita magnesium sepanjang 5 cm dimasukkan ke dalam bikar I dan jam randik dimulakan. Masa yang diambil oleh pita magnesium untuk habis bertindak balas direkod. Eksperimen diulang untuk bikar-bikar yang lain.

Panjang pita Mg mestilah sama. (I benar)

Suhu mempengaruhi kadar tindak balas antara HCl dengan pita magnesium.

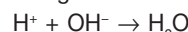
Maka, suhu larutan HCl dalam setiap bikar mestilah sama. (III benar)

Saiz bikar tidak mempengaruhi kadar tindak balas antara HCl dengan Mg. (IV tidak benar)

#### 5 B Isi padu air dan suhu air mempengaruhi keterlarutan garam dalam air. Jika hendak mengkaji kesan isi padu air ke atas keterlarutan garam, suhu air perlu malar/tetap.

#### 6 D Jika hendak mengkaji jika air atau benzena boleh melarutkan polistirena, masukkan 2 g polistirena ke dalam satu tabung didih berisi air dan satu tabung didih berisi benzena kemudian kacau campuran. Perhatikan pelarut yang manakah melarutkan polistirena.

#### 7 C Asid mengion menghasilkan ion H<sup>+</sup>. Alkali mengion menghasilkan ion hidroksida, OH<sup>-</sup>. Pencampuran alkali dengan asid akan mengakibatkan tindak balas peneutralan yang menghasilkan air.



#### 8 A Semakin reaktif suatu logam, semakin singkat masa tindak balasnya dengan asid.

Pita magnesium mengambil masa yang paling singkat. Maka, Mg ialah logam yang paling reaktif.

Ferum mengambil masa yang paling panjang. Maka, Fe ialah logam yang paling kurang reaktif.

Untuk menyusun logam menurut kereaktifan menaik, susun logam daripada yang paling kurang reaktif kepada yang paling reaktif.

- 9 A Eksperimen dijalankan dengan menuang 10 ml air ke dalam dua buah tabung didih.  
(Isi padu air mesti dimalarkan)  
Kemudian, tambah 2.0 g KOH dan  $Mg(OH)_2$  ke dalam setiap tabung didih, kacau dan perhatikan bahan yang manakah terlarut dalam air.
- 10 C Simbol menunjukkan gambar api menunjukkan bahawa bahan kimia ini mudah terbakar dan harus disimpan jauh daripada penunu Bunsen.
- 11 B Menurut persamaan, gas klorin yang beracun dihasilkan.  
Maka, eksperimen harus dijalankan dalam kebuk wasap.
- 12 A Pencairan asid pekat bersifat eksotermik di mana banyak haba dibebaskan ke persekitaran. Jika air dituang ke dalam larutan asid pekat, haba yang dibebaskan akan menyebabkan air itu mendidih dan percikan larutan berasid boleh

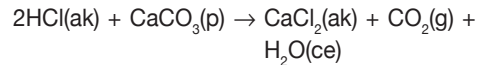
menyebabkan kecederaan pada tangan atau mata. (B tidak benar)

Larutan asid pekat lebih tumpat daripada air. Jika larutan asid pekat dituang ke dalam air, larutan asid pekat yang lebih tumpat akan mengalir perlahan-lahan ke dalam air dan risiko larutan air terpecik kurang. (A benar)

- 13 D Satu kelalang kon mengandungi serpihan marmar, manakala kelalang kon yang satu lagi mengandungi serbuk marmar.

Maka, saiz marmar ialah pemboleh ubah dimanipulasikan.

Tindak balas antara HCl dengan marmar membebaskan gas karbon dioksida.



Maka, jisim kedua-dua kelang kon akan berkurang.

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 4

### Bab 2

- 1 A Sebati ion terdiri daripada ion unsur logam dan ion unsur bukan logam. Sebati kovalen terdiri daripada dua atau lebih unsur bukan logam yang terikat secara kimia untuk membentuk molekul. Sebati yang terdiri daripada ion:

Sebati	Kation	Anion
$\text{CuSO}_4$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{SO}_4^{2-}$
KCl	$\text{K}^+$	$\text{Cl}^-$
$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{NO}_3^-$
$\text{Na}_2\text{CO}_3$	$\text{Na}^+$	$\text{CO}_3^{2-}$

- 2 D Sebati kovalen terdiri daripada dua atau lebih unsur bukan logam yang terikat secara kimia untuk membentuk molekul.

Sebati	Formula
Sulfur dioksida	$\text{SO}_2$
Glukosa	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
Ammonia	$\text{NH}_3$
Naftalena	$\text{C}_{10}\text{H}_8$

- 3 C Semua logam dan gas adi (unsur Kumpulan 18) terdiri daripada atom. Ferum, stanum, dan kuprum ialah logam. Manakala, helium ialah gas adi. Klorin dan nitrogen wujud dalam bentuk molekul diatom ( $\text{Cl}_2$  dan  $\text{N}_2$ ). Molekul sulfur terdiri daripada 8 atom sulfur yang terikat secara kimia dan membentuk molekul  $\text{S}_8$ . Molekul fosforus terdiri daripada 3 atom fosforus yang terikat secara kimia dan membentuk molekul  $\text{P}_4$ .
- 4 B Peleburan ialah satu proses di mana pepejal berubah menjadi cecair. Haba diserap untuk mengatasi daya tarikan

antara molekul untuk membolehkan bahan melebur. (I benar)

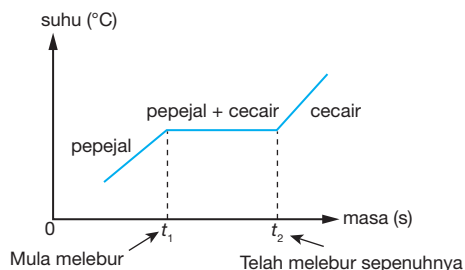
Jarak antara zarah-zarah dalam keadaan cecair adalah lebih jauh. (IV benar).

- 5 C Semakin berat suatu molekul, semakin rendah kadar molekul itu meresap keluar dari belon maka belon kekal bersaiz besar untuk masa lebih lama. Semakin ringan suatu molekul semakin tinggi kadar peresapan dan belon menjadi kecil.

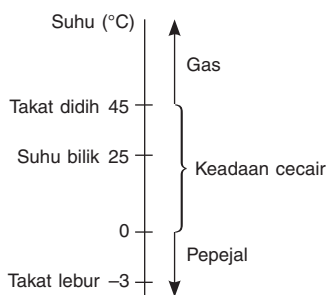
Gas	Jisim molekul relatif	Kadar peresapan	Saiz belon
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	58	Lebih rendah	Besar
$\text{NH}_3$	17	Tinggi	Paling kecil
$\text{SO}_2$	64	Paling rendah	Paling besar
$\text{N}_2$	28	Rendah	Kedua kecil

- 6 B Ikatan kimia tidak terputus semasa peleburan. Ikatan kimia hanya diputus semasa tindak balas kimia. (A tidak benar) Sepanjang  $t_1$  hingga  $t_2$ , haba diserap untuk mengatasi daya tarikan antara molekul. Selepas menjadi leburan, molekul-molekul berada lebih jauh antara satu sama lain. Semakin jauh jarak antara molekul, semakin lemah daya tarikan.
- 7 A Satu rajah menunjukkan zarah-zarah tersusun padat dan sekata (keadaan pepejal). Satu lagi rajah menunjukkan zarah-zarah berjauhan, tetapi masih bersentuhan antara satu sama lain (keadaan cecair). Oleh itu, keseluruhan rajah menunjukkan proses peleburan dan haba diserap untuk mengatasi daya tarikan antara molekul.
- 8 D Ais (pepejal) dipanaskan sehingga ia mendidih (stim/keadaan gas). Semasa peleburan dan pendidihan, suhu adalah malar.

9 A



10 C



Pada suhu di bawah  $-3^{\circ}\text{C}$ , bahan berada dalam keadaan pepejal.  
 Pada suhu di atas  $45^{\circ}\text{C}$ , bahan wujud dalam keadaan gas.

- 11 B** Selepas suatu tempoh, seluruh larutan menjadi berwarna jingga. Ion-ion dikromat(VI) bergerak secara rawak dan meresap ke keseluruhan larutan.
- 12 D** Udara tidak berwarna manakala gas bromin berwarna perang. Selepas penutup dibuka udara dan molekul bromin akan meresap secara rawak sehingga molekul-molekul bromin terbahagi sama rata antara kedua-dua balang gas. Maka, warna gas dalam kedua-dua balang gas ialah perang muda.
- 13 D** Model atom I terdiri daripada satu nukleus dengan elektron-elektron ditaburkan dalam atom.  
 Model ini dicadangkan oleh Rutherford yang mencadangkan nukleus mengandungi proton. Thomson menemui elektron dan mencadangkan elektron bertaburan dalam atom. (Model II)
- 14 A** Thomson menemui elektron semasa beliau menjalankan eksperimen menggunakan tiub discas.  
 Rutherford menemui proton apabila beliau membedil helaian emas nipis dengan zarah alfa.  
 James Chadwick menemui neutron.  
 Neils Bohr mencadangkan elektron disusun dalam petala mengelilingi nukleus.

**15 B** Neils Bohr menjalankan kajian mengenai spektrum pancaran dan mendapati setiap unsur menghasilkan sinaran pancaran dengan jarak gelombang tertentu. Maka, beliau mencadangkan elektron-elektron dalam atom berada dalam petala tertentu.

**16 C** Susunan elektron ialah 2.8.18.5

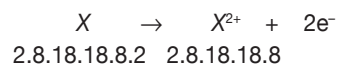
Jumlah elektron = 33

Arsenik mempunyai 33 elektron dan 33 proton.

Bilangan neutron = 42

Nombor nukleon =  $33 + 42 = 75$

**17 D** Atom X membebaskan dua elektron valens semasa tindak balas kimia membentuk ion dengan cas +2.



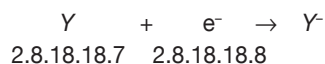
Atom X dan ion  $X^{2+}$  masing-masing 56 proton.

Bilangan neutron = 81

Nombor nukleon =  $56 + 81 = 137$

**18 B** Atom Y mempunyai 7 elektron valens.

Semasa tindak balas kimia atom Y menerima satu elektron untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil membentuk ion  $Y^{-}$  dengan cas -1.



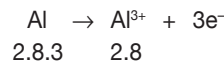
Atom Y dan ion  $Y^{-}$  mempunyai 53 proton.

Bilangan neutron = 74

Nombor nukleon =  $53 + 74 = 127$

**19 A** Atom aluminium mempunyai 13 proton, 13 elektron dan 14 neutron.

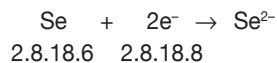
Semasa tindak balas kimia atom aluminium membebaskan 3 elektron valens untuk membentuk ion aluminium dengan susunan elektron oktet yang stabil.



Bilangan proton dan neutron yang berada di dalam nukleus tidak berubah semasa tindak balas kimia.

Maka, ion aluminium mempunyai 13 proton, 10 elektron dan 14 neutron.

**20 A** Atom selenium mempunyai 6 elektron valens. Semasa tindak balas, ia menerima 2 elektron dan membentuk ion selenida untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil.



Atom selenium mempunyai 34 proton.

- 21 C Nombor nukleon X ialah 17 dan nombor protonnya ialah 7. (I benar)  
Susunan elektron X ialah 2.5  
Ia mempunyai 5 elektron valens. (II benar)  
X berada dalam Kumpulan 15 Jadual Berkala. (III benar)

22 D

Zarah	Nombor proton	Susunan elektron	Jumlah bilangan elektron	Cas zarah
P	9	2.8	10	-1
Q	19	2.8.8	18	+1

- 23 C Atom dengan bilangan elektron yang sama mempunyai sifat kimia yang sama.

Unsur	P	Q	R	S
Nombor proton	3	5	13	17
Susunan elektron	2.1	2.3	2.8.3	2.8.7

Q dan R masing-masing mempunyai 3 elektron valens.

- 24 B Ions bercas positif terbentuk apabila atomnya membebaskan/kehilangan elektron semasa tindak balas.
- $$W \rightarrow W^+ + e^-$$
- 2.8.1    2.8  
Atom W dan ion  $W^+$  mempunyai 11 proton  
Nombor nukleon  
= bilangan proton + bilangan neutron  
= 11 + 12  
= 23 (A betul)
- $$Y \rightarrow Y^{2+} + 2e^-$$
- 2.8.8.2    2.8.8  
Atom Y dan ion  $Y^{2+}$  mempunyai 20 proton  
Nombor nukleon  
= bilangan proton + bilangan neutron  
= 20 + 20  
= 40 (C betul)
- Ions bercas negatif terbentuk apabila atom menerima elektron semasa tindak balas.
- $$X + 2e^- \rightarrow X^{2-}$$
- 2.6    2.8  
Atom X dan ion  $X^{2-}$  mempunyai 8 proton.  
Nombor nukleon = 8 + 8  
= 16 (B salah)
- $$Z + e^- \rightarrow Z^-$$
- 2.8.7    2.8.8  
Atom Z dan ion  $Z^-$  mempunyai 17 proton.  
Nombor nukleon = 17 + 18  
= 35 (D betul)

- 25 B Susunan elektron X ialah 2.7  
Susunan elektron Y ialah 2.8.7  
X dan Y mempunyai sifat kimia yang sama kerana masing-masing mempunyai 7 elektron valens.
- 26 C Sinaran gama ialah sinaran elektromagnet dengan jarak gelombang pendek yang boleh membunuh mikroob.  
Ia digunakan untuk mensterilkan jarum hipodermik dan sarung tangan getah.
- 27 A Semasa masih hidup, tumbuhan menjalani proses fotosintesis yang menggunakan gas karbon dioksida yang sebahagiannya ialah  $^{14}\text{CO}_2$ . Karbon-14 memasuki badan haiwan apabila haiwan tersebut memakan tumbuhan tersebut. Selepas tumbuhan atau haiwan telah mati, penyerapan karbon-14 juga terhenti. Manakala, kandungan C-14 yang berada di dalamnya akan mereput secara spontan. Semakin lama tumbuhan atau haiwan itu mati, semakin kurang kandungan C-14 dalam badannya.
- 28 D Susunan elektron  $^{127}_{53}\text{I}$  dan  $^{131}_{53}\text{I}$  ialah 2.8.18.18.7  
Masing-masing mempunyai 7 elektron valens. Maka, sifat kimia kedua-duanya sama. (II betul)  
Setiap isotop mempunyai 53 proton. (IV betul)  
Nombor nukleon iodin-131 lebih besar daripada iodin-127. Maka, iodin-131 lebih tumpat. (III salah)  
I-127 and I-131 mempunyai sifat fizik yang berbeza. (I salah)
- 29 D Isotop mempunyai bilangan proton yang sama tetapi bilangan neutron yang berbeza.
- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| $^{35}_{17}\text{Cl}$ | $^{37}_{17}\text{Cl}$ |
| 17 proton             | 17 proton             |
| 18 neutron            | 20 neutron            |
- 30 C Natrium-24 dimasukkan ke dalam paip yang membawa gas mudah terbakar dan dibawa menerusi gas. Tiub GM dibawa sepanjang paip dan apabila suatu bahagian paip menunjukkan bacaan radiasi yang tinggi, paip itu mungkin mengalami kebocoran di kawasan itu.
- 31 B Iodin-131 bersifat radioaktif. Ia bergerak ke kelenjar tiroid dan sinaran radioaktif yang dipancarkannya akan membunuh sel-sel kanser dalam kelenjar tiroid.

32 B JAR purata magnesium

$$= \frac{(79 \times 24) + (10 \times 25) + (11 \times 26)}{100}$$

$$= 24.32$$

33 A Anggap kelimpahan Boron-11 =  $x\%$

Maka kelimpahan Boron-10 =  $(100 - x)\%$

$$\frac{10(100 - x) + 11x}{100} = 10.8$$

$$1000 - 10x + 11x = 1080$$

$$x = 1080 - 1000$$

$$x = 80\%$$

34 C Anggap kelimpahan litium-7 =  $x\%$

Maka, kelimpahan litium-6 =  $(100 - x)\%$

$$\frac{7x + 6(100 - x)}{100} = 6.925$$

$$x = 92.5$$

35 A Purata JAR kalium =  $\frac{39(93.26) + 41(6.74)}{100}$

$$= 39.13$$

36 D Anggap kelimpahan Ga-71 =  $x\%$

Maka, kelimpahan Ga-69 =  $(100 - x)\%$

$$\frac{71x + 69(100 - x)}{100} = 69.8$$

$$x = 40\%$$

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 4

### Bab 3

- 1 D Cas bagi ion nitrat ialah  $-1$ .  
Maka, cas bagi ion logam X ialah  $+3$ .  
Cas bagi ion sulfat ialah  $-2$ .  
Maka, formula bagi X sulfat ialah  $X_2(SO_4)_3$   
Semak: Cas bersih  $2(+3) + 3(-2) = 0$
- 2 C JMR  $CuSO_4 \cdot 5H_2O = 64 + 32 + 4(16) + 5(18)$   
 $= 250$   
Peratus jisim air penghabluran  
 $= \frac{90}{250} \times 100\%$   
 $= 36\%$
- 3 B Anggap jisim atom relatif bagi unsur  $X = m$   
JMR  $K_2X_2O_7 = 294$   
 $2(39) + 2m + 7(16) = 294$   
 $m = 52$   
JMR  $K_2X_2O_7 = 294$   
 $2(39) + 2m + 7(16) = 294$   
 $m = 52$
- 4 A  $2(27) + 3(16) + 2(28 + 16 + 16) + 18x = 258$   
 $54 + 48 + 120 + 18x = 258$   
 $18x = 36$   
 $x = 2$
- 5 C Anggap jisim atom relatif bagi unsur  $M = a$   
 $4a + 56 + 6(12 + 14) = 368$   
 $4a + 56 + 156 = 368$   
 $a = 39$
- 6 B Anggap jisim atom relatif bagi logam  $Z = a$   
 $2a + 12 + 3(16) + 10(18) = 286$   
 $2a + 12 + 48 + 180 = 286$   
 $2a = 46$   
 $a = 23$   
Peratus jisim logam  $Z = \frac{46}{286} \times 100\%$   
 $= 16.08\%$
- 7 A Karbon membentuk banyak jenis sebatian kovalen. (A palsu)
- 8 B Karbon-12 digunakan sebagai piawai bagi menentukan jisim atom relatif unsur.  
Maka, 1 mol bahan ialah kuantiti bahan yang mengandungi bilangan zarah yang sama dengan bilangan zarah yang terkandung dalam 12.00 g karbon-12.
- 9 C JMR  $CO(NH_2)_2 = 12 + 16 + 2(14 + 1 + 1)$   
 $= 60$   
Terdapat 2 atom nitrogen dalam urea.  
Oleh itu, peratus jisim nitrogen  $= \frac{28}{60} \times 100\%$   
 $= 46.67\%$
- 10 D  $Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe$   
 $2(56) + 3(16) \rightarrow 2 \times 56$   
160 g  $Fe_2O_3$  akan menghasilkan 112 g Fe  
8 g ferum(III) oksida akan menghasilkan  
 $= \frac{8}{160} \times 112$  g ferum  
 $= 5.6$  g ferum  
Tetapi hanya 4.48 g ferum diperoleh dalam eksperimen tersebut.  
Oleh itu, peratus hasil ferum  
 $= \frac{\text{jisim hasil eksperimen}}{\text{jisim hasil secara teori}} \times 100\%$   
 $= \frac{4.48}{5.6} \times 100\%$   
 $= 80\%$

## 11 A

Sebatian	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
JMR	28	44	74	46
Peratus jisim karbon	$\frac{24}{28} \times 100\%$ = 85.7%	$\frac{36}{44} \times 100\%$ = 81.8%	$\frac{36}{74} \times 100\%$ = 48.6%	$\frac{24}{46} \times 100\%$ 52.2%

12 A JMR C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub> = 150

Bilangan mol bagi 0.75 g asid tartarik

$$= \frac{0.75}{150} \text{ mol}$$

$$= 0.005 \text{ mol}$$

Bilangan molekul dalam 0.005 mol asid tartarik

$$= 0.005 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 3.01 \times 10^{21} \text{ molekul}$$

13 D JMR CH<sub>4</sub> = 16

$$\text{Bilangan mol dalam 0.8 g CH}_4 = \frac{0.8}{16}$$

$$= 0.05 \text{ mol}$$

Bilangan molekul dalam 0.05 mol CH<sub>4</sub>

$$= 0.05 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ molekul}$$

Satu molekul CH<sub>4</sub> mengandungi satu atom karbon dan 4 atom hidrogen (jumlah 5)

Maka, jumlah bilangan atom dalam metana

$$\text{ialah} = 5 \times 0.05 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 1.505 \times 10^{23} \text{ atom}$$

14 C JMR C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> = 342Bilangan mol yang mengandungi 7.525 × 10<sup>22</sup>

$$\text{molekul sukrosa} = \frac{7.525 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23}} \text{ mol}$$

$$= 0.125 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol sukrosa} = 342 \text{ g}$$

$$0.125 \text{ mol sukrosa} = 0.125 \times 342 \text{ g}$$

$$= 42.75 \text{ g}$$

15 B JMR CH<sub>3</sub>NCO = 571 mol gas menempati 22.4 dm<sup>3</sup> pada STP

$$1.12 \text{ dm}^3 \text{ gas metil isosianat} = \frac{1.12}{22.4} \text{ mol}$$

$$= 0.05 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol CH}_3\text{NCO} = 57 \text{ g}$$

$$0.05 \text{ mol CH}_3\text{NCO} = 0.05 \times 57 \text{ g}$$

$$= 2.85 \text{ g}$$

## 16 A 1 mol CO = 28 g

$$700 \text{ g CO} = \frac{700}{28} \text{ mol}$$

$$= 25 \text{ mol}$$

1 mol gas menempati 24 dm<sup>3</sup> pada keadaan bilik

Isi padu yang ditempati 25 mol CO

$$= 25 \times 24 \text{ dm}^3$$

$$= 600 \text{ dm}^3$$

## 17 B 0.005 mol parasetamol = 0.755 g

Maka, 1 mol parasetamol

$$= \frac{1 \text{ mol}}{0.005 \text{ mol}} \times 0.755 \text{ g}$$

$$= 151 \text{ g}$$

Maka, jisim molekul relatif parasetamol = 151

$$\text{JMR C}_8\text{H}_9\text{NO}_2 = 8(12) + 9(1) + 14 + 2(16)$$

$$= 151$$

## 18 C 0.02 mol alisin = 3.24 g

$$1 \text{ mol alisin} = \frac{1}{0.02} \times 3.24 \text{ g}$$

$$= 162 \text{ g}$$

JMR alisin, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>OX<sub>2</sub> = 162

Anggap jisim atom relatif unsur X ialah m.

$$6(12) + 10 + 16 + 2m = 162$$

$$2m = 64$$

$$m = 32$$

## 19 B Bahan-bahan dengan bilangan mol yang sama mengandungi bilangan molekul yang sama.

$$4.5 \text{ g H}_2\text{O} = \frac{4.5}{18} \text{ mol}$$

$$= 0.25 \text{ mol}$$

Bahan	CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	CH <sub>3</sub> COOH	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>
JMR	44	46	60	121
Jisim	8.8 g	11.5 g	12.0 g	30.25 g
Bilangan mol	$\frac{8.8}{44} = 0.2 \text{ mol}$	$\frac{11.5}{46} = 0.25 \text{ mol}$	$\frac{12}{60} = 0.2 \text{ mol}$	$\frac{30.25}{121} = 0.25 \text{ mol}$



20 A 1.2 dm<sup>3</sup> gas mempunyai jisim 3.2 g

$$\text{Jisim bagi 1 mol gas (24 dm}^3\text{) ialah } \frac{24}{1.2} \times 3.2 \text{ g} = 64 \text{ g}$$

Jisim molekul relatif gas ini ialah 64.

Gas	SO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
JMR	32 + 2(16) = 64	12 + 2(16) = 44	3(12) + 8(1) = 44	4(12) + 10(1) = 58

21 C 1 mol gas menempati 22.4 dm<sup>3</sup> pada STP.

$$5.6 \text{ dm}^3 \text{ SO}_2 = \frac{5.6}{22.4} \text{ mol}$$

$$= 0.25 \text{ mol}$$

$$\text{JMR of SO}_2 = 64$$

$$\text{Jisim bagi 0.25 mol SO}_2 \text{ ialah } 0.25 \times 64 \text{ g} = 16 \text{ g}$$

$$\text{JMR CO}_2 = 44$$

$$\text{Jisim bagi 8.4 dm}^3 \text{ CO}_2 = \frac{8.4}{22.4} \times 44 \text{ g} = 16.5 \text{ g}$$

$$\text{JMR CO} = 28$$

$$\text{Jisim bagi 14 dm}^3 \text{ CO} = \frac{14}{22.4} \times 28 \text{ g} = 17 \text{ g}$$

$$\text{JMR CH}_4 = 16$$

$$\text{Jisim bagi 16.8 dm}^3 \text{ CH}_4 = \frac{16.8}{22.4} \times 16 \text{ g} = 12 \text{ g}$$

22 C 3.01 × 10<sup>22</sup> molekul morfin berjisim 14.25 g.  
6.02 × 10<sup>23</sup> (1 mol) molekul morfin mempunyai

$$\frac{6.02 \times 10^{23}}{3.01 \times 10^{22}} \times 14.25 \text{ g} = 285 \text{ g}$$

Jisim bagi 1 mol morfin ialah 285 g

Maka, JMR morfin, C<sub>x</sub>H<sub>19</sub>NO<sub>3</sub> = 285

$$12x + 19(1) + 14 + 3(16) = 285$$

$$12x = 204$$

$$x = \frac{204}{12}$$

$$= 17$$

23 D Bilangan dalam 1.204 × 10<sup>26</sup> molekul klorin

$$= \frac{1.204 \times 10^{26}}{6.02 \times 10^{23}} \text{ mol}$$

$$= 200 \text{ mol}$$

Isi padu yang ditempati 200 mol gas klorin

$$= 200 \times 24 \text{ dm}^3 \text{ pada keadaan bilik}$$

$$= 4800 \text{ dm}^3$$

24 A 1 mol gas menempati isi padu 22 400 cm<sup>3</sup> pada STP

Bilangan mol dalam 280 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>

$$= \frac{280}{22\,400} \text{ mol}$$

$$= 0.0125 \text{ mol}$$

$$\text{Bilangan molekul} = 0.0125 \times 6.02 \times 10^{23} = 7.525 \times 10^{21}$$

25 A Formula molekul asid malik = C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>5</sub>

$$\text{JMR asid malik} = 4(12) + 6 + 5(16) = 134$$

Bilangan mol asid malik dalam 0.335 g

$$= \frac{0.335}{134} \text{ mol}$$

$$= 0.0025 \text{ mol}$$

Bilangan molekul dalam 0.0025 mol

$$= 0.0025 \times 6.02 \times 10^{23}$$

$$= 1.505 \times 10^{21}$$

26 D Formula molekul vitamin A ialah C<sub>20</sub>H<sub>30</sub>O

$$\text{JMR vitamin A} = 20(12) + 30 + 16 = 286$$

Bilangan mol dalam 4.515 × 10<sup>22</sup> molekul

$$\text{vitamin A} = \frac{4.515 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23}} \text{ mol}$$

$$= 0.075 \text{ mol}$$

1 mol vitamin A = 286 g

Jisim bagi 0.075 mol vitamin A

$$= 0.075 \times 286 \text{ g} = 21.45 \text{ g}$$

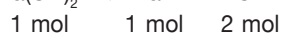
27 C Jisim formula relatif Ba(OH)<sub>2</sub>

$$= 137 + 2(16 + 1)$$

$$= 171$$

$$\text{Maka, } 3.42 \text{ g Ba(OH)}_2 = \frac{3.42}{171} \text{ mol}$$

$$= 0.02 \text{ mol}$$



1 mol barium hidroksida mengion dalam air untuk menghasilkan jumlah 3 mol ion.

Maka, 0.02 mol barium hidroksida mengion akan menghasilkan 0.02 × 3 mol ion

$$= 0.06 \text{ mol}$$

Jumlah bilangan ion dalam larutan tersebut  
 $= 0.06 \times 6.02 \times 10^{23}$   
 $= 3.612 \times 10^{22}$  ion

28 B 3 g karbon mengandungi  $\frac{3}{12}$  mol =  $\frac{1}{4}$  mol

2 g magnesium mengandungi  $\frac{2}{24}$  mol =  $\frac{1}{12}$  mol

$\frac{1}{4}$  mol karbon mengandungi  $m$  atom.

Maka, bilangan atom dalam  $\frac{1}{12}$  mol magnesium ialah  $\frac{12}{1} \times m = \frac{1}{12} \times \frac{4}{1} m$   
 $= \frac{m}{3}$  atom

29 A JFR NaF = 23 + 19 = 42

5.25 g NaF =  $\frac{5.25}{24}$  mol  
 $= 0.125$  mol

0.125 mol natrium fluorida menghasilkan 0.125 mol ion fluorida.

Jisim 0.125 mol ion fluorida =  $0.125 \times 19$  g  
 $= 2.375$  g

30 B

Unsur	H	B	O
Peratus	4.8%	17.7%	77.5 %
Bilangan mol	$\frac{4.8}{1}$ mol = 4.8 mol	$\frac{17.7}{11}$ mol = 1.61 mol	$\frac{77.5}{16}$ mol = 4.84 mol
Nisbah teringkas	$\frac{4.8}{1.61} = 3$ mol	$\frac{1.61}{1.61} = 1$ mol	$\frac{4.84}{1.61} = 3$ mol

Formula empirik =  $H_3BO_3$

31 D  $M$  oksida = Logam  $M$  + oksigen

3.8 g = 2.6 g + jisim oksigen  
 $= 1.2$  g

Unsur	$M$	O
Jisim	2.6 g	1.2 g
Bilangan mol	$\frac{2.6}{52} = 0.05$ mol	$\frac{1.2}{16} = 0.075$ mol
Nisbah teringkas	$\frac{0.05}{0.05} = 1$ mol $2 \times 1 = 2$ mol	$\frac{0.075}{0.05} = 1.5$ mol $2 \times 1.5 = 3$ mol

Formula empirik =  $M_2O_3$

32 C Anggap jisim atom relatif logam  $Y = m$

Unsur	Y	Cl
Jisim	5.76 g	17.04 g
Bilangan mol	$\frac{5.76}{m}$ mol	$\frac{17.04}{35.5} = 0.48$ mol
Nisbah teringkas $YCl_4$	1 mol	4 mol

$$\frac{5.76}{m} = \frac{1}{4}$$

$$\frac{5.76}{m} = \frac{0.48}{4}$$

$$\frac{5.76}{m} = 0.12$$

$$m = \frac{5.76}{0.12}$$

$$= 48$$

33 C

Unsur	$M$	O
Jisim	$a$ g	4.8 g
Bilangan mol	$\frac{a}{55}$ mol	$\frac{4.8}{16} = 0.3$ mol
Nisbah teringkas $M_2O_3$	2 mol	3 mol

$$\frac{a}{0.3} = \frac{2}{3}$$

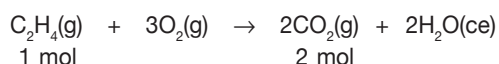
$$\frac{a}{55} = \frac{2}{3} \times 0.3$$

$$\frac{a}{55} = 0.2$$

$$a = 0.2 \times 55 \text{ g}$$

$$= 11 \text{ g}$$

- 34 B** Pembakaran hidrokarbon menghasilkan gas karbon dioksida dan air.



Daripada persamaan, 1 mol etena menghasilkan 2 mol karbon dioksida.

Maka 28 g  $\text{C}_2\text{H}_4$  menghasilkan  $2 \times 24 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2$  pada keadaan bilik

Jika  $9.6 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2$  dihasilkan, jisim etena yang

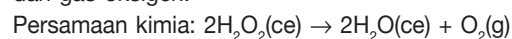
$$\text{dibakar} = \frac{9.6 \text{ dm}^3}{2 \times 24 \text{ dm}^3} \times 28 \text{ g}$$

$$= 5.6 \text{ g}$$

- 35 D** Tindak balas antara logam dan asid menghasilkan garam dan gas hidrogen. Zink bertindak balas dengan asid hidroklorik menghasilkan zink klorida dan gas hidrogen.
- $$\text{Zn}(\text{p}) + 2\text{HCl}(\text{ak}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{ak}) + \text{H}_2(\text{g})$$
- Daripada persamaan, 1 mol zink menghasilkan 1 mol gas hidrogen.
- Maka, 65 g Zn menghasilkan  $22.4 \text{ dm}^3$  ( $22\ 400 \text{ cm}^3$ ) gas  $\text{H}_2$  pada STP.
- $448 \text{ cm}^3$  gas  $\text{H}_2$  gas dihasilkan oleh
- $$\frac{448 \text{ cm}^3}{22\ 400 \text{ cm}^3} \times 65 \text{ g Zn}$$
- apabila ia bertindak balas dengan HCl berlebihan.
- $$= 1.30 \text{ g}$$

- 36 A** Formula kalium oksida ialah  $\text{K}_2\text{O}$
- Persamaan kimia:  $4\text{K}(\text{p}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}(\text{p})$
- 4 mol kalium menghasilkan 2 mol kalium oksida.
- $(4 \times 39) \text{ g K}$  menghasilkan
- $$= 2(39 + 39 + 16) \text{ g K}_2\text{O}$$
- laitu, 156 g K menghasilkan 188 g  $\text{K}_2\text{O}$ .
- Maka, 7.8 g K akan menghasilkan
- $$= \frac{7.8}{156} \times 188 \text{ g K}_2\text{O}$$
- $$= 9.4 \text{ g}$$

- 37 B** Formula bagi hidrogen peroksida ialah  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Hidrogen peroksida terurai menghasilkan air dan gas oksigen.



2 mol  $\text{H}_2\text{O}_2$  menghasilkan 1 mol gas  $\text{O}_2$

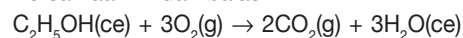
2 mol  $\text{H}_2\text{O}_2$  menghasilkan  $24 \text{ dm}^3$  gas  $\text{O}_2$  pada keadaan bilik.

Maka, 0.2 mol  $\text{H}_2\text{O}_2$  akan menghasilkan

$$= \frac{0.2 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \times 24 \text{ dm}^3$$

$$= 2.4 \text{ dm}^3 \text{ of } \text{O}_2 \text{ gas}$$

- 38 D** Persamaan tindak balas:



1 mol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  memerlukan 3 mol  $\text{O}_2$  untuk pembakaran lengkap.

46 g  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  memerlukan  $3 \times 22.4 \text{ dm}^3 \text{ O}_2$  untuk pembakaran lengkap.

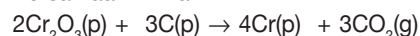
Maka, 9.2 g  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  memerlukan

$$= \frac{9.2 \text{ g}}{46 \text{ g}} \times 3 \times 22.4 \text{ dm}^3$$

$$= 13.44 \text{ dm}^3 \text{ O}_2 \text{ untuk pembakaran lengkap.}$$

- 39 C** Formula kromium(III) oksida ialah  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

Persamaan kimia:



2 mol  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  menghasilkan 4 mol logam Cr.

$2[2(52) + 3(16)] \text{ g Cr}_2\text{O}_3$  menghasilkan

$$= 4 \times 52 \text{ g Cr}$$

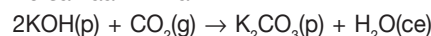
Oleh itu, 304 g  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  menghasilkan 208 g Cr.

Maka, 7.6 g  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  menghasilkan

$$= \frac{7.6}{304} \times 208 \text{ Cr}$$

$$= 5.20 \text{ g Cr}$$

- 40 A** Persamaan kimia:



2 mol KOH menghasilkan 1 mol  $\text{K}_2\text{CO}_3$

$2(39 + 16 + 1) \text{ g KOH}$  menghasilkan

$$2(39) + 12 + 3(16) \text{ g K}_2\text{CO}_3$$

Oleh itu, 112 g KOH menghasilkan 138 g

$\text{K}_2\text{CO}_3$

Jika 11.2 g KOH bertindak balas dengan

karbon dioksida, jisim kalium karbonat yang

$$\text{dihasilkan} = \frac{11.2}{112} \text{ Cr} \times 138 \text{ g K}_2\text{CO}_3$$

$$= 13.8 \text{ g}$$

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 4

### Bab 4

- 1 D Johann Dobereiner mencadangkan kumpulan yang terdiri daripada 3 unsur di mana jisim atom relatif unsur yang berada di tengah-tengah kumpulan mempunyai jisim yang hampir sama dengan purata jisim atom relatif unsur pertama dan ketiga. Beliau menamakan kumpulan dengan 3 unsur itu sebagai triad.

Kump.	1	2		13	14	15	16	17	18
									Q
	P								
		R	Logam peralihan					S	

- 4 B Nombor proton unsur Y ialah  $27 - 14 = 13$   
Unsur Y mempunyai 13 proton dan 13 elektron.  
Susunan elektronnya ialah 2.8.3  
Maka, ia mempunyai 3 elektron valens.
- 5 C  $x$  mewakili elektron unsur W.  
Unsur W mempunyai 6 elektron valens.  
Maka, Kumpulan W dalam Jadual Berkala ialah  $10 + 6 = 16$
- 6 B Nombor proton unsur X ialah  $31 - 16 = 15$   
Unsur X mempunyai 15 proton dan juga 15 elektron.  
Susunan elektron unsur X ialah 2.8.5.  
X berada dalam Kumpulan  $10 + 5 = 15$  Jadual Berkala.  
Unsur X berada dalam Kala 3 kerana ia mempunyai tiga petala elektron yang terisi.

7 D

Unsur	${}_2W$	${}_8X$	${}_{18}Y$	${}_{20}Z$
Nombor proton	2	8	18	20
Bilangan elektron	2	8	18	20

- 2 A John Newland menyusun unsur menurut pertambahan jisim atom relatif dan beliau mendapati sifat kimia unsur ke-8 sama dengan sifat kimia unsur pertama. Beliau mencadangkan Hukum Oktaf.
- 3 C Unsur Kumpulan 1 dinamakan logam alkali.  
Unsur Kumpulan 2 dinamakan logam alkali bumi.  
Unsur Kumpulan 17 dinamakan halogen.  
Unsur Kumpulan 18 dinamakan gas adi.

Susunan elektron	2	2.6	2.8.8	2.8.8.2
Kumpulan	18 Lengai	16	18 Lengai	2

*Perhatian:* Unsur W ialah helium, X ialah oksigen, Y ialah argon, Z ialah kalsium. Anda dinasihati supaya menghafal nombor proton bagi 20 unsur yang pertama dalam Jadual Berkala supaya anda dapat mengenali unsur tersebut.

X ialah diatom/Oksigen wujud sebagai molekul diatom,  $O_2$ . (A palsu)

Y adalah lengai dan tidak bertindak balas dengan unsur X. (B palsu)

W adalah lengai dan tidak bertindak balas dengan unsur X. (C palsu)

W dan Y adalah lengai dan tidak bertindak balas antara satu sama lain. (D benar)

8 B Filamen mentol elektrik diperbuat daripada wulfrum. Apabila arus elektrik mengalir melalui filamen ia akan dipanaskan, menyebabkan atom-atom filamen wulfrum memejalwap dan filamen terputus. Untuk memanjangkan hayat filamen, mentol elektrik diisi dengan gas argon. Gas argon dapat mengurangkan kadar pemejalwapan atom wulfrum.

9 C Unsur di bawah kripton ialah xenon. Semua unsur Kumpulan 18 lengai secara kimia kerana petala elektron terluar penuh terisi dengan elektron. Semua unsur Kumpulan 18 wujud dalam bentuk gas pada suhu bilik.

10 A Apabila menuruni kumpulan 18, jisim atom relatif bertambah.

Ketumpatan =  $\frac{\text{jisim atom}}{\text{isi padu atom}}$ , maka

ketumpatan bertambah apabila menuruni Kumpulan. (I benar)

Semua unsur Kumpulan 18 adalah lengai. (II palsu)

Apabila menuruni Kumpulan, saiz atom bertambah besar. Maka, daya van der Waals menjadi semakin kuat apabila menuruni Kumpulan. Oleh itu, takat didih turut bertambah. (III benar)

Keelektronegatifan ialah ukuran kecenderungan suatu unsur untuk menerima elektron. Petala elektron unsur Kumpulan 18 penuh diisi elektron. Ia tidak akan menarik elektron elektron daripada unsur yang lain untuk membentuk ikatan. (IV palsu)

11 D

Unsur	${}_{11}X$	${}_{18}Y$
Susunan elektron	2.8.1	2.8.8
Kumpulan	1 (Logam alkali)	18 (Gas adi)
Kala	3 (mempunyai 3 petala elektron)	3 (mempunyai 3 petala elektron)

Y adalah lengai tetapi X tidak lengai. (A palsu)

Oksida unsur X bersifat bes manakala unsur Y tidak membentuk oksida unsur. (B palsu)

X berada dalam Kumpulan 1 manakala unsur Y dalam Kumpulan 18. (C palsu)

Unsur Y telah mencapai susunan elektron oktet yang stabil. Ia tidak akan bertindak balas dengan unsur X. (D benar)

12 B Susunan elektron argon ialah 2.8.8. Petala elektron terluar penuh diisi dengan 8 elektron dan tidak perlu menerima, menderma,

atau berkongsi elektron dengan unsur yang lain.

13 B Kalium oksida bersifat bes dan melarut dalam air menghasilkan kalium hidroksida iaitu larutan alkali yang menukar warna penunjuk menjadi merah.



Larutan alkali

14 D Susunan elektron bagi Na = 2.8.2 dan K = 2.8.8.1

Jejari atom atom kalium lebih besar berbanding dengan jejari atom natrium. Daya tarikan elektrostatik antara nukleus dengan elektron valens lebih lemah dalam atom kalium. Atom kalium boleh melepaskan elektron valensnya dengan lebih cepat berbanding atom natrium.

15 C  ${}^7Li$  2.1  
 ${}^{23}Na$  2.8.1  
 ${}^{39}K$  2.8.8.1

Apabila menuruni Kumpulan jisim atom semakin bertambah. Maka, ketumpatan turut bertambah. (I benar)

Apabila menuruni Kumpulan, jejari bertambah.

Maka, unsur di bawah Kumpulan boleh melepaskan elektron valensnya dengan lebih cepat. Kereaktifan turut bertambah. (II benar)

Ikatan logam menjadi semakin lemah apabila menuruni Kumpulan. Maka, takat lebur menjadi semakin rendah. (III palsu)

Keelektropositifan ialah ukuran kecenderungan suatu unsur untuk melepaskan elektron dan membentuk ion bercas positif. Logam di bawah Kumpulan boleh melepaskan elektron valens dengan lebih mudah kerana jejari atomnya lebih besar. (IV benar)

16 A Susunan elektron unsur X ialah 2.1.

Li terbakar dalam udara untuk membentuk litium oksida yang melarut dalam air. (I benar)

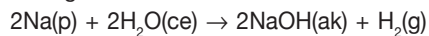
Li bertindak balas dengan air untuk menghasilkan litium hidroksida (LiOH) dan hidrogen. (II palsu)

Li bertindak balas dengan klorin untuk menghasilkan litium klorida dengan formula LiCl. (III benar)

Li berada dalam Kala 2 Jadual Berkala kerana ia mempunyai 2 petala elektron yang terisi. (IV palsu)

17 D Logam alkali adalah sangat reaktif dan boleh bertindak balas dengan oksigen di udara untuk menghasilkan oksida logam.

- 18 A Larutan akueus kuprum(II) sulfat mengandungi air. Apabila logam natrium ditambah ke dalam larutan, natrium bertindak balas dengan air untuk menghasilkan natrium hidroksida dan gas hidrogen.



Logam natrium tidak akan menyasarkan kuprum daripada larutannya.

- 19 B Contoh, atom natrium melepaskan satu elektron valens semasa tindak balas.



2.8.1      2.8

11p      11p

12n      12n

11e<sup>-</sup>      10e<sup>-</sup>

Ion natrium mempunyai 10 elektron dan 11 proton.

- 20 C Unsur P ialah klorin.

Klorin ialah unsur bukan-logam dan membentuk oksida asid. (A benar)

Klorin wujud sebagai molekul diatom, Cl<sub>2</sub>. (B benar)

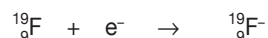
Klorin bertindak dengan ferum untuk membentuk ferum(III) klorida yang berwarna perang.

(C palsu)

Klorin bertindak dengan natrium untuk membentuk garam natrium klorida dengan formula NaCl. (D benar)

- 21 A Contoh: Fluorin ialah unsur dalam Kumpulan 17.

Ia mempunyai 7 elektron valens dan menerima satu elektron semasa tindak balas.



2.7      2.8

9p      9p

10n      10n

9e<sup>-</sup>      10e<sup>-</sup>

Ion fluorida mempunyai 10 elektron manakala atom fluorin mempunyai 9 elektron.

- 22 D Apabila menurun Kumulan 17, jejari atom bertambah besar. Daya tarikan elektrostatik antara nukleus dan elektron menjadi semakin lemah. Maka, unsur di bawah Kumpulan kurang cenderung untuk menarik elektron.

Kereaktifannya lebih rendah. (I palsu)

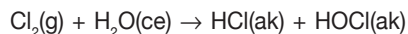
Apabila menurun Kumpulan, saiz molekul bertambah besar. Daya tarikan antara molekul menjadi semakin kuat. Maka, takat didih bertambah tinggi. (II benar)

Jika daya tarikan antara molekul menjadi semakin kuat, molekul-molekul akan semakin susah dipisahkan, oleh itu ia kurang larut dalam air. (III benar)

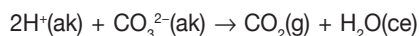
Unsur di bawah Kumpulan kurang cenderung untuk menarik elektron kerana jejari atomnya lebih besar. (IV benar)

- 23 B Contoh unsur Kumpulan 16 ialah oksigen, O<sub>2</sub>, yang melarut dalam air dan tidak menghasilkan larutan berasid. (A salah)

Contoh unsur Kumpulan 17 ialah klorin, Cl<sub>2</sub>, yang melarut dalam air untuk menghasilkan larutan berasid.



Ion hidrogen daripada asid bertindak balas dengan ion karbonat untuk membebaskan gas karbon dioksida.

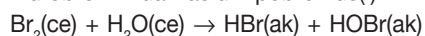


Unsur Kumpulan 1 (contohnya Na) bertindak balas dengan air untuk menghasilkan larutan alkali.

- 24 B Semua garam natrium halida boleh melarut dalam air. (I benar)

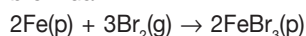
Bromin wujud dalam keadaan cecair pada suhu bilik. (II palsu)

Bromin melarut dalam air menghasilkan asid hidrobromik dan asid hipobromus(I).



Asid hipobromus melunturkan warna kertas litmus. (III benar)

Bromin bertindak balas dengan ferum menghasilkan garam berwarna perang ferum(III) bromida. (IV benar)



- 25 A Ketumpatan dan takat lebur tidak menunjukkan penambahan sekata apabila merentasi Kala. (I dan II palsu)

Apabila merentasi Kala, nombor proton bertambah. Maka, daya tarikan antara proton dalam nukleus dan elektron menjadi semakin kuat, menjadikan jejari atom mengecil.

(III palsu)

Unsur di sebelah kiri Jadual Berkala adalah logam dan ia cenderung untuk melepaskan elektron valens semasa tindak balas. Ia bersifat elektropositif.

Manakala unsur di sebelah kanan Jadual Berkala ialah unsur bukan logam dan cenderung untuk menerima elektron semasa tindak balas. Oleh itu, bersifat elektronegatif.

(IV benar)

## 26 C

Kumpulan	1	2	13	14	15	16	17	18
							X	Y
							${}^9_9\text{F}$	${}^{10}_{10}\text{Ne}$
	Z ${}^{11}_{11}\text{Na}$		Unsur peralihan					

- Fluorin lebih elektronegatif berbanding dengan natrium. (I benar)  
Natrium ialah sejenis logam dan boleh mengkonduksikan elektrik manakala fluorin ialah unsur bukan logam yang tidak boleh mengkonduksikan elektrik. (II benar)  
Oksida logam bersifat bes manakala oksida unsur bukan logam bersifat asid. (III benar)  
Natrium dan fluorin bertindak balas membentuk natrium fluorida dengan formula NaF. (IV palsu)
- 27 C** Unsur Kumpulan 1 mempunyai satu elektron valens. Semasa tindak balas ia menderma satu elektron valens. Apabila menuruni Kumpulan, jejari atom bertambah besar. Daya tarikan antara nukleus dan elektron valens menjadi semakin lemah. Maka, unsur di bawah Kumpulan boleh melepaskan elektron valensnya dengan lebih mudah, kereaktifan bertambah.
- 28 D** Oksida amfoterik bertindak balas dengan larutan asid dan alkali. Maka, oksida amfoterik berada antara unsur logam dengan unsur bukan logam. Terdapat oksida unsur Kumpulan 13 dan 14 bersifat amfoterik. Contohnya, aluminium oksida, plumbum oksida, dan stanum oksida.
- 29 D** Apabila merentasi Kala, bilangan proton semakin bertambah. Daya tarikan antara proton di dalam nukleus dengan elektron menjadi semakin kuat, maka jejari atom semakin mengecil.
- 30 B** X, Y, Z ialah unsur dalam Kala yang sama. Apabila nombor proton bertambah, daya tarikan elektrostatik antara nukleus dengan elektron menjadi semakin kuat. Maka, jejari atom menjadi semakin kecil.
- 31 A** Unsur peralihan boleh memangkinkan tindak balas kimia, membentuk sebatian berwarna, mempunyai berbagai nombor pengoksidaan dan membentuk ion kompleks.
- 32 C** Dalam sebatian  $\text{QCl}_2$ , nombor pengoksidaan Q ialah +2.  
Dalam sebatian  $\text{QCl}_3$ , nombor pengoksidaan Q ialah +3.  
Q mempunyai lebih daripada satu nombor pengoksidaan. Maka, Q ialah unsur peralihan.
- 33 D** Ion manganat(VII) ion berwarna ungu manakala ion mangan(II) ion berwarna merah jambu.
- 34 B** Semua logam boleh mengkonduksikan elektrik. Prebezaan antara logam peralihan dengan logam Kumpulan 1 dan 2 ialah logam peralihan mempunyai takat lebur dan ketumpatan yang lebih tinggi.
- 35 A** Logam peralihan tulen lembut kerana lapisan atomnya mudah menggelongsor di atas satu sama lain apabila daya dikenakan ke atasnya. Mengaloi ialah proses menambahkan unsur asing ke dalam logam peralihan. Atom-atom unsur asing mencegah lapisan atom logam peralihan daripada mudah menggelongsor apabila daya dikenakan ke atasnya. Maka, mengaloi akan meningkatkan kekerasan logam.

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 4

### Bab 5

- 1 C Argon ialah unsur dalam Kumpulan 18 yang mempunyai susunan elektron oktet yang stabil. Argon tidak membentuk ikatan kimia.
- 2 B Susunan elektron  $P$  ialah 2.8.8.2. Oleh itu  $P$  akan membentuk ion  $P^{2+}$  dengan menderma 2 elektron valens.
- 3 B Susunan elektron  $Q^{2-}$  ialah 2.8. Oleh itu,  $Q$  mempunyai susunan elektron 2.6 sebelum menerima 2 elektron untuk membentuk anion  $Q^{2-}$ .
- 4 D Susunan elektron  $Z$  ialah 2.6.  $Z$  akan menerima 2 elektron manakala  $T$  akan menderma 3 elektron valens untuk mencapai susunan oktet yang stabil dalam  $T_2Z_3$ .
- 5 C  $P$  mempunyai 5 elektron valens akan berkongsi 3 elektron valens untuk membentuk ikatan kovalen.  $R$  mempunyai 7 elektron valens akan berkongsi 1 elektron valens untuk membentuk sebatian dengan formula  $PR_3$ .
- 6 B Kedua-dua  $U$  dan  $T$  merupakan atom bukan logam yang berkongsi elektron valens untuk mencapai susunan elektron oktet.  $U$  akan berkongsi 3 elektron valens manakala  $T$  akan berkongsi 1 elektron valens untuk membentuk  $UT_3$ .
- 7 B Susunan elektron  $P$  ialah 2.4 dan  $R$  ialah 2.6. Kedua-duanya merupakan atom bukan logam yang berkongsi elektron valens untuk mencapai susunan elektron oktet.  $P$  akan berkongsi 4 elektron valens manakala  $R$  akan berkongsi 2 elektron valens (dengan petala elektron valens bertindih) untuk membentuk  $PR_2$ .
- 8 C  $X + 2e^- \rightarrow X^{2-}$
- 9 C Susunan elektron dalam pilihan jawapan C ialah 2.8.6. Unsur ini akan berkongsi 2 elektron valens atau menerima 2 elektron valens untuk mencapai oktet. Unsur dalam pilihan jawapan A hanya membentuk ikatan kovalen manakala unsur dalam pilihan jawapan B dan pilihan jawapan D ialah logam yang membentuk ikatan ion.
- 10 C Susunan elektron  $X$  ialah 2.5.  $X$  akan berkongsi 3 elektron valens untuk membentuk ikatan ganda tiga (3 pasang elektron dikongsi).
- 11 A Hanya nitrogen, N, yang cukup elektronegatif untuk menghasilkan cas positif separa pada H untuk membentuk ikatan hidrogen.
- 12 D Nitrogen, N menyumbang sepasang elektron tak-berkongsi untuk berkongsi dengan H dalam HCl untuk membentuk ikatan datif.
- 13 C Sebatian kovalen seperti glukosa melarut dalam air kerana boleh membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air.
- 14 B Butana hanya mempunyai daya van der Waals yang lemah antara molekul. Oksigen adalah sangat elektronegatif dan menghasilkan cas positif separa pada H dalam air untuk membentuk ikatan hidrogen.
- 15 C Kuprum mempunyai ikatan logam antara atom yang terdiri daripada ion-ion logam positif dalam lautan elektron valens yang dinyahsetempatkan.
- 16 A  $P$  (dengan susunan elektron 2.8.5) dan  $Q$  (dengan susunan elektron 2.8.7) merupakan unsur bukan logam. Unsur-unsur membentuk sebatian kovalen yang larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air, mempunyai takat lebur rendah, dan tidak mengkonduksikan arus elektrik pada sebarang keadaan.
- 17 A  $W$  ialah sejenis logam dan  $Z$  ialah bukan logam yang bertindak balas untuk membentuk sebatian ion yang mempunyai takat lebur yang tinggi.
- 18 D  $E$  (dengan susunan elektron 2.8.8.1) dan  $D$  (dengan susunan elektron 2.8.7) bertindak balas untuk membentuk sebatian ion yang mengkonduksikan arus elektrik dalam keadaan cecair.
- 19 C  $P$  (dengan susunan elektron 2.8.2) dan  $Q$  (dengan susunan elektron 2.8.6) bertindak balas untuk membentuk  $PQ$ .  
Jisim molar relatif = jumlah nombor nukleon unsur masing-masing =  $24 + 32 = 56$
- 20 C  $S$  (2.8.1) ialah unsur logam dan  $U$  (2.8.6) ialah unsur bukan logam yang bertindak balas untuk membentuk sebatian ion yang mempunyai takat lebur dan takat didih yang tinggi.  $T$  (2.8.4) hanya boleh membentuk sebatian kovalen.
- 21 D Kekonduksian elektrik dalam keadaan cecair dapat membezakan kalium iodida (sebatian ion) dan glukosa (sebatian kovalen).
- 22 B Sebatian dalam Rajah 5 menunjukkan elektron yang dikongsi dalam kawasan bertindih dalam petala elektron valens; menunjukkan sebatian tersebut merupakan sebatian kovalen.



# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 4

### Bab 6

- 1 A Ammonia tidak mengion kepada ion-ion yang mengkonduksikan arus elektrik dan wujud sebagai molekul dalam pelarut organik (seperti propanon).
- 2 D Air kapur ialah kalsium hidroksida yang bersifat alkali (pH lebih daripada 7).
- 3 B Asid sulfurik digunakan dalam ketiga-tiga kegunaan yang disenaraikan. Asid nitrik tidak digunakan dalam pembuatan detergen.
- 4 C pH 13 menunjukkan X ialah sejenis alkali yang menghasilkan warna merah dengan fenolftalein dan menghasilkan gas ammonia apabila dipanaskan dengan bes (kalsium oksida).
- 5 B  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$   
 $= -\log 0.001$   
 $= 3$
- 6 D  $0.1 \text{ mol Ba(OH)}_2$  menghasilkan  $0.2 \text{ mol OH}^-$   
 $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$   
 $= -\log (0.1 \times 2)$   
 $= 0.7$   
 $\text{pH} = 14 - 0.7 = 13.3$
- 7 B  $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ ,  
 $2 = -\log [\text{H}^+]$   
 $[\text{H}^+] = 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$
- 8 B Hanya NaOH ialah alkali kuat yang mengalami pengionan lengkap untuk menghasilkan kepekatan ion  $\text{OH}^-$  yang tinggi, seterusnya nilai pH tertinggi. Manakala yang lain ialah bes lemah yang mengalami pengionan separa.
- 9 B Asid kuat mengalami pengionan lengkap untuk menghasilkan kepekatan ion  $\text{H}^+$  tinggi yang mempunyai nilai pH yang rendah.
- 10 D Asid etanoik ialah asid lemah yang mempunyai darjah pengionan yang rendah, kepekatan ion  $\text{H}^+$  yang rendah serta nilai pH tinggi berbanding dengan HCl. Tetapi kedua-dua asid ialah asid monoprotik yang bertindak balas dengan bilangan mol ion  $\text{OH}^-$  yang sama banyak.
- 11 C Hanya KOH merupakan alkali kuat yang mengalami pengionan lengkap untuk menghasilkan kepekatan ion  $\text{OH}^-$  tinggi manakala yang lain merupakan bes lemah yang mengion separa dalam air.
- 12 D Semakin rendah nilai pH, semakin tinggi kepekatan ion  $\text{H}^+$ , dan seterusnya semakin tinggi darjah pengionan. Turutan menaik darjah pengionan berkait dengan turutan nilai pH menurun.
- 13 C Jisim molar NaOH =  $23 + 16 + 1 = 40$   
Jisim NaOH =  $\frac{MV}{1000} \times 40$   
 $= \frac{0.5 \times 250}{1000} \times 40$   
 $= 5.0 \text{ g}$
- 14 C  $M_1V_1 = M_2V_2$   
 $2.0 \times 30 = M_2 \times 250$   
 $M_2 = \frac{2.0 \times 30}{250}$   
 $= 240 \text{ cm}^3$   
 $= 0.24 \text{ dm}^3$
- 15 A Penambahan air mencairkan asid dan menurunkan kepekatan ion  $\text{H}^+$ , seterusnya meningkatkan nilai pH. Bilangan mol ion  $\text{H}^+$  kekal tidak berubah.
- 16 A  $2\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\frac{M_A \times 25}{1.0 \times 20} = \frac{1}{2}$   
 $M_A = \frac{1.0 \times 20}{25 \times 2}$   
 $= 0.4 \text{ mol dm}^{-3}$
- 17 B Bilangan mol X =  $\frac{0.5 \times 25}{1000} = 0.0125$   
Bilangan mol NaOH =  $\frac{1.0 \times 25}{1000} = 0.025$   
 $0.0125 \text{ mol X}$  bertindak balas dengan  $0.025 \text{ mol NaOH}$ , oleh itu  $1 \text{ mol X}$  bertindak balas dengan  $2 \text{ mol NaOH}$ .  
Bermaksud, X ialah asid diprotik. Hanya  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ialah asid diprotik.
- 18 B Magnesium nitrat ialah garam terlarutkan yang boleh disediakan melalui tindak balas antara asid nitrik dengan oksida logam (atau logam/karbonat logam).
- 19 B  $\text{PbCl}_2$  ialah garam tak terlarutkan yang boleh disediakan oleh tindak balas penguraian ganda dua. Garam yang lain ialah garam terlarutkan.

- 20 A** Magnesium klorida ialah garam terlarutkan yang boleh disediakan daripada tindak balas antara asid dengan logam. Argentum klorida dan plumbum(II) sulfat ialah garam tak terlarutkan. Natrium sulfat disediakan melalui peneutralan antara asid dan alkali.
- 21 C** *R* ialah baki turasan menunjukkan *R* ialah satu garam tak terlarutkan yang terbentuk melalui penguraian ganda dua antara larutan *P* dan larutan *Q*. Antara garam-garam tersebut, hanya  $\text{MgCO}_3$  ialah garam tak terlarutkan.
- 22 C** Plumbum(II) klorida ialah garam tak terlarutkan yang terbentuk melalui tindak balas  $2\text{HCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2 + 2\text{HNO}_3$  Magnesium sulfat (terbentuk dalam pilihan jawapan A), ammonium sulfat (terbentuk dalam pilihan jawapan B), dan zink klorida (terbentuk dalam pilihan jawapan D) merupakan garam terlarutkan.
- 23 C** Anggap kemolaran larutan  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = x \text{ mol dm}^{-3}$
- $$\text{Bilangan mol Pb}^{2+} = \frac{x \times 5}{1000} = 0.005x$$
- $$\text{Bilangan mol I}^- = \frac{0.4 \times 20}{1000} = 0.008$$
- Nisbah mol  $\text{Pb}^{2+} : \text{I}^- = 0.005x : 0.008$   
 Daripada persamaan: 1 mol  $\text{Pb}^{2+}$  bertindak balas dengan 2 mol  $\text{I}^-$   
 Hubung kait nisbah mol dalam persamaan kepada nisbah mol dalam tindak balas ini,
- $$\frac{0.005x}{0.008} = \frac{1}{2}$$
- $$x = \frac{\frac{1}{2} \times 0.008}{0.005}$$
- $$= 0.80$$
- 24 B** Ammonia ialah gas yang bersifat alkali dengan pH melebihi 7.
- 25 A** Natrium karbonat tidak mengion semasa pemanasan.
- 26 B** Larutan garam ammonium menghasilkan gas ammonia (yang menukar kertas litmus merah menjadi biru) apabila dipanaskan dengan alkali (natrium hidroksida).
- 27 A** Baki yang berwarna perang apabila panas dan kuning selepas sejuk ialah  $\text{PbO}$ . Gas perang ialah nitrogen dioksida yang terbebas apabila plumbum(II) nitrat dipanaskan.
- 28 C** Larutan zink klorida membentuk mendakan putih yang larut dalam larutan ammonia akueus berlebihan. Larutan aluminium nitrat membentuk mendakan putih yang tidak larut dalam ammonia akueus berlebihan. Kedua-dua larutan membentuk mendakan putih yang larut dalam larutan natrium hidroksida berlebihan dan tidak bertindak balas dengan larutan barium nitrat. Zink klorida membentuk mendakan putih dengan argentum nitrat.
- 29 A** Ion klorida hadir kerana mendakan putih ( $\text{AgCl}$ ) terbentuk dengan  $\text{AgNO}_3$ . Garam zink tidak hadir kerana mendakan putih yang terbentuk tidak larut dalam larutan ammonia akueus berlebihan. Ion sulfat tidak hadir kerana tiada mendakan putih terbentuk dengan  $\text{BaCl}_2$ .
- 30 A** Hanya ion  $\text{Pb}^{2+}$  membentuk mendakan putih ( $\text{PbCl}_2$ ) dengan  $\text{HCl}$  dan membentuk mendakan putih ( $\text{PbSO}_4$ ) dengan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 4

### Bab 7

- 1 D Penguraian ganda dua berlaku dengan serta-merta. Pemendakan sulfur mengambil beberapa saat manakala penurunan kuprum(II) oksida memerlukan masa yang lebih panjang untuk tindak balas lengkap. Pengaratan memerlukan beberapa hari.
- 2 D Perubahan saiz pepejal tidak dapat diukur dengan tepat.
- 3 C Bagi tindak balas yang melibatkan penghasilan satu gas, isi padu gas yang terbebas dalam seunit masa paling mudah diukur dengan mengumpul gas itu di dalam picagari gas atau melalui sesaran air (bagi gas yang tidak larut dalam air).
- 4 D Kadar tindak balas purata dalam minit kedua ialah
- $$= \frac{13.6 - 7.8}{120 - 60}$$
- $$= 0.097 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$$
- Tindak balas selesai dalam 180 s, kadar tindak balas purata
- $$= \frac{14.7}{180}$$
- $$= 0.08 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$$
- Kadar tindak balas awal dan kadar tindak balas pada minit kedua perlu diperolehi daripada kecerunan graf isi padu gas melawan masa.
- 5 B  $120 \text{ s} = 2 \text{ min}$
- $$\text{Kadar purata} = \frac{0.2}{2}$$
- $$= 0.10 \text{ g min}^{-1}$$
- $$\text{atau } \frac{100}{2} = 50 \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$$
- 6 C Kadar tindak balas pada  $t_2$  lebih rendah berbanding dengan pada  $t_1$  kerana kadar tindak balas menurun mengikut masa semasa tindak balas berlaku.
- $$\text{Kadar tindak balas purata} = \frac{V}{t_1} \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$$
- Kadar tindak balas pada  $t_2 =$  kecerunan graf pada  $t_2 = 0 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$
- 7 C Graf hasil tindak balas (jisim sulfur atau isi padu gas sulfur dioksida) melawan masa ialah
- lengkung menaik.  
Graf bahan tindak balas (kepekatan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) melawan masa ialah lengkung menurun.
- 8 C Plumbum ialah logam yang kurang reaktif berbanding dengan zink, maka ia bertindak balas dengan asid dengan lebih lambat. Menambahkan kuprum(II) sulfat atau menggunakan asid sulfurik meningkatkan kadar tindak balas.  
Isi padu asid hidroklorik tidak mempengaruhi kadar tindak balas.
- 9 D Y mempunyai kadar tindak balas yang lebih tinggi (kecerunan graf lebih curam) berbanding dengan X kerana jumlah luas permukaan serbuk zink adalah lebih besar dan kepekatan ion  $\text{H}^+$  yang lebih tinggi. Kepekatan ion  $\text{H}^+$  dalam  $1 \text{ mol dm}^{-3}$  asid sulfurik adalah dua kali ganda daripada dalam  $1 \text{ mol dm}^{-3}$  asid hidroklorik kerana asid sulfurik ialah asid diprotik.  
Jumlah isi padu gas yang terhasil dalam Y adalah sama banyak dengan X kerana jumlah bilangan mol ion  $\text{H}^+$  (dihitung menggunakan formula) adalah sama banyak dalam kedua-dua X dan Y.
- 10 C Kadar menurun mengikut masa apabila tindak balas (pilihan jawapan A salah).  
Isi padu asid tidak mempengaruhi kadar tindak balas (pilihan jawapan B salah).  
Penambahan jisim magnesium (penambahan kepekatan bahan tindak balas) akan meningkatkan kadar tindak balas (pilihan jawapan C betul).  
Penambahan saiz magnesium mengurangkan jumlah luas permukaan maka kadar tindak balas berkurang (pilihan jawapan D salah).
- 11 B Menggunakan asid hidroklorik panas meningkatkan suhu yang meningkatkan kadar tindak balas (pilihan jawapan B betul).  
Ketulan marmar yang lebih besar (mengurangkan jumlah luas permukaan) serta penambahan air (mengurangkan kepekatan) menurunkan kadar (pilihan jawapan A dan D salah).  
Isi padu asid tidak mempengaruhi kadar tindak balas (pilihan jawapan C salah).

- 12 C** Lengkung *N* mempunyai kadar lebih tinggi (graf lebih curam) daripada lengkung *M* disebabkan oleh kepekatan hidrogen peroksida yang lebih tinggi ( $0.30 \text{ mol dm}^{-3}$  dalam *N* berbanding dengan  $0.20 \text{ mol dm}^{-3}$  dalam *M*). Jumlah isi padu gas yang terhasil bergantung kepada bilangan mol hidrogen peroksida. Lengkung *N* mempunyai bilangan mol hidrogen peroksida yang lebih kecil daripada lengkung *M* (bilangan mol dihitung daripada  $\frac{MV}{1000}$ ).
- 13 C** Penambahan tekanan (dimampatkan), penambahan suhu (dipanaskan) dan kehadiran mangkin (serbuk besi) meningkatkan kadar pembentukan ammonia (II, III, dan IV betul). Tindak balas melibatkan 1 mol (1 isi padu gas nitrogen) dan 3 mol (3 isi padu gas hidrogen) dalam tindak balas dan tidak mengubah kadar tindak balas (II salah).
- 14 D** Kepekatan lebih tinggi ( $2.0 \text{ mol dm}^{-3}$  HCl) dan jumlah luas permukaan (serbuk marmar) yang lebih besar meningkatkan kadar tindak balas.
- 15 C** Penambah mangkin (kuprum(II) sulfat) meningkatkan kadar tindak balas, menyebabkan kecerunan graf lengkung II lebih curam daripada kecerunan graf lengkung I. Jumlah isi padu gas terhasil adalah sama banyak kerana bilangan mol ion  $\text{H}^+$  dan jisim zink adalah sama banyak dalam kedua-dua tindak balas (kedua-dua lengkung bertemu apabila tindak balas selesai).
- 16 B** Komposisi kimia mangkin tidak berubah sebelum dan selepas tindak balas. Mangkin merendahkan tenaga pengaktifan dan meningkatkan frekuensi perlanggaran berkesan. Frekuensi perlanggaran dipengaruhi oleh suhu atau kepekatan bahan tindak balas. Kuantiti hasil tindak balas yang terbentuk bergantung pada bilangan mol bahan tindak balas.
- 17 D** Tenaga kinetik bahan tindak balas (bukan hasil tindak balas) meningkat apabila suhu meningkat, menyebabkan zarah bahan tindak balas berlanggar lebih kerap. Tenaga pengaktifan hanya dipengaruhi kehadiran mangkin.
- 18 C** Frekuensi perlanggaran bergantung pada bilangan zarah bahan tindak balas per unit isi padu. Penambahan jumlah bilangan zarah bahan tindak balas mungkin tidak meningkatkan kadar tindak balas sekiranya disertai dengan penambahan isi padu. Kadar tindak balas tidak dipengaruhi bilangan zarah hasil tindak balas.
- 19 B** Tenaga pengaktifan ialah perbezaan tenaga antara paras tenaga bahan tindak balas dan paras puncak tertinggi dalam profil tenaga.
- 20 A** Kehadiran mangkin melibatkan mekanisma yang menggunakan tenaga pengaktifan yang lebih rendah, supaya lebih banyak zarah bahan tindak balas yang mempunyai tenaga melebihi tenaga pengaktifan.

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 4

### Bab 8

1 C

Aloi	Gangsa	Loyang
Komposisi	90% kuprum, 10% stanum	70% kuprum, 30% zink

X dan Y mewakili atom-atom unsur asing.  
X = Stanum; Y = Zink

- 2 B Kandungan keluli nirkarat bergred 304 ialah 18% kromium, 8% nikel, 0.08% karbon, dan 73.92% ferum.  
Maka, unsur M ialah kromium.
- 3 D Atom-atom asing mengganggu susunan sekata atom-atom logam dan mencegah lapisan atom-atom logam daripada menggelongsor di atas satu sama lain dengan mudah apabila satu daya dikenakan ke atasnya.
- 4 B Atom-atom asing menjadikan susunan atom-atom logam kurang sekata menyebabkan ikatan logam antara atom-atom logam menjadi lemah. Maka, pengaloiian merendahkan takat lebur logam.
- 5 D
- 6 A
- 7 A Campuran kuprum dan nikel menghasilkan aloi kupronikel. Aloi jenis ini bersinar dan tahan kakisan dan sesuai digunakan untuk membuat duit syiling.
- 8 A Kandungan sadur ialah 50% stanum dan 50% plumbum.
- 9 C Kaca diperbuat daripada pasir silika atau silikon(IV) oksida.
- 10 D Sebuah kapal terbang boleh mencapai ketinggian 10 000 meter di mana suhu di bahagian luarnya mungkin jatuh hingga serendah  $-45^{\circ}\text{C}$ . Apabila ia mendarat, suhu persekitaran mungkin setinggi  $25^{\circ}\text{C}$ . Kaca biasa akan pecah jika melalui peralihan suhu yang begitu besar. Maka, lampu luar kapal terbang diperbuat daripada kaca borosilikat kerana kaca jenis ini mempunyai pekali pengembangan yang rendah dan dapat menahan perubahan suhu yang besar.

- 11 C Kaca soda kapur mempunyai takat lebur yang rendah iaitu  $700^{\circ}\text{C}$  berbanding dengan jenis kaca yang lain seperti kaca terlakur di mana takat leburnya ialah  $1700^{\circ}\text{C}$ . Selepas kaca soda dileburkan, ia boleh ditiup kepada berbagai bentuk.
- 12 C Kelebihan kaca borosilikat ialah nilai pekali pengembangannya yang rendah.
- 13 B Kepingan logam plumbum boleh menghalang penembusan sinar-X. Kaca plumbum diperbuat daripada silika dan plumbum(II) bromida. Kaca jenis ini bukan sahaja lut sinar tetapi juga boleh mencegah penembusan sinar-X. Kaca jenis ini dipasang di bilik sinar-X yang membolehkan ahli radiologi melihat pesakit ketika gambar sinar-X diambil.
- 14 B Silikon karbida ialah suatu bahan yang sangat keras dengan nilai MOH 9. Intan dengan nilai MOH 10 ialah bahan paling keras di dunia dan digunakan untuk memotong logam atau aloi.
- 15 D Yttrium kuprum oksida digunakan sebagai superkonduktor seramik.
- 16 C Kaca ialah bahan yang keras tetapi rapuh. Manakala plastik poliester adalah lebut dan mudah dilenturkan. Dengan mencampurkan wul kaca dengan plastik poliester (yang dinamakan matriks), kita menghasilkan satu bahan komposit yang dipanggil gentian kaca yang keras, ringan, dan kuat.
- 17 A Seramik ialah penebat elektrik yang baik. Ia sesuai digunakan sebagai penebat kabel elektrik yang membawa arus dengan voltan tinggi.
- 18 B Selain penebat elektrik yang baik seramik juga merupakan penebat haba yang baik. Ia digunakan untuk melindungi angkasawan semasa fasa memasuki ruang udara di mana suhu boleh mencecah  $1500^{\circ}\text{C}$ .
- 19 D Silikon(IV) oksida digunakan untuk membuat kaca. Kaca ialah penebat elektrik. Silikon ialah sejenis semikonduktor. Ia digunakan untuk membuat komponen elektronik seperti diod dan transistor. Aluminosilikat ialah tanah liat yang digunakan untuk membuat seramik tradisional seperti cawan. Molibdenum disilisida ialah seramik yang boleh

- mengkonduksikan elektrik dan digunakan untuk membuat filamen pemanas yang digunakan dalam ketuhar dan pemanas air.
- 20 A** Jubin dan batu-bata dibuat daripada tanah liat. Alang pada bangunan diperbuat daripada bahan komposit di mana konkrit diperkukuh dengan rod keluli yang ditusuk di dalam konkrit.  
Tingkap dibuat kaca yang dihasilkan daripada bahan mentah silikon(IV) oksida.
- 21 C** Kaca fotokromik mengandungi garam argentum klorida. Apabila terdedah kepada cahaya matahari, garam argentum halida terurai kepada atom-atom argentum dan gas klorin. Atom-atom argentum akan menggelapkan kaca.
- 22 C** Terdapat raket badminton yang diperbuat daripada bahan komposit plastik poliester (sebagai matriks) yang diperkukuh dengan gentian karbon. Bahan ini ringan, kuat dan tidak mudah patah.
- 23 A** Basikal lumba bukan sahaja kuat tetapi ringan. Gentian kaca adalah ringan tetapi tidak cukup kuat untuk dijadikan peralatan sukan. Keluli mangan adalah aloi campuran ferum (JAR 56) dan mangan (JAR 55). Bahan ini keras tetapi berat.  
Aloi duralumin dibuat daripada sebahagian besar aluminium (JAR 27). Aloi ini bukan sahaja kuat tetapi ringan dan sesuai digunakan untuk membuat basikal lumba.
- 24 D** Telekomunikasi menggunakan gentian optik untuk menghantar isyarat telekomunikasi dengan menggunakan cahaya. Gentian optik terdiri daripada dua jenis kaca dengan indeks biasan yang berlainan supaya cahaya yang dihantar akan mengalami pantulan dalaman penuh.
- 25 B** Konkrit ialah bahan yang keras tetapi kekuatan regangannya rendah. Semasa gempa bumi, konkrit boleh retak dan patah. Untuk memperkukuhkan konkrit, batang-batang keluli dimasukkan ke dalam alang. Keluli menambahkan kekuatan regangan konkrit. Gabungan konkrit dan keluli ialah suatu bahan komposit.
- 26 A**
- 27 B**
- 28 D** Itrium kuprum oksida ialah superkonduktor seramik. Akan tetapi kegunaannya terhadap kerana ia rapuh dan mudah pecah. Masalah ini diatasi dengan menggabungkan superkonduktor seramik ini dengan polimer dan menghasilkan bahan komposit yang lebih fleksibel dan boleh lentur.
- 29 C** Bilah turbin angin mestilah kuat dan ringan supaya ia tidak mudah patah dan boleh diputar oleh angin. Keluli dan duralumin adalah kuat tetapi berat. Manakala seramik rapuh dan keras.  
Oleh itu, bilah turbin angin dibuat daripada gentian kaca kerana bahan komposit ini ringan dan kuat.
- 30 B** Endoskop ialah aloi yang membolehkan doktor melihat organ dalaman pesakit. Cahaya disalurkan melalui gentian optik.
- 31 C** Bahan tampalan gigi ialah bahan komposit campuran seramik dan polimer perspeks. Selepas lubang diisi dengan bahan komposit, ia didedahkan kepada cahaya ultraungu. Cahaya UV akan mencetuskan proses pempolimeran dan menghasilkan bahan yang keras seperti seramik.
- 32 D** Semua peralatan tersebut diperbuat daripada gentian kaca kerana bahan ini kuat, fleksibel, dan ringan.

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 5

### Bab 1

- 1 B  $C + 2CuO \rightarrow CO_2 + 2Cu$   
Nombor pengoksidaan karbon bertambah daripada 0 (dalam unsur C) kepada +4 (dalam  $CO_2$ ).  
Kuprum(II) oksida bertindak sebagai agen pengoksidaan yang mengoksidakan karbon kepada  $CO_2$ .  
Ion oksida tidak berubah sebagai  $O^{2-}$  dalam tindak balas ini.
- 2 B Dalam tindak balas ini,  $Cl_2$  diturunkan dan nombor pengoksidaan berkurang daripada 0 kepada -1.
- 3 A Ion bromida,  $Br^-$ , menderma elektron dan elektron itu diterima oleh  $Cl_2$ .
- 4 A  $2HNO_3 + Zn \rightarrow H_2 + Zn(NO_3)_2$   
 $H^+$  diturunkan kepada  $H_2$  (nombor pengoksidaan berkurang) manakala Zn dioksidakan menjadi  $Zn^{2+}$  (nombor pengoksidaan meningkat).  
Tindak balas yang lain bukan tindak balas redoks kerana nombor pengoksidaan semua unsur kekal tidak berubah.
- 5 C Klorin ialah agen pengoksidaan yang mengoksidakan  $Fe^{2+}$  (hijau) kepada  $Fe^{3+}$  (perang).  
Kalium dikromat(V) juga ialah agen pengoksidaan.  
Kalium bromida dan kalium iodida ialah agen penurunan. Ferum(III) sulfat tidak bertindak balas dengan  $Fe^{2+}$ .
- 6 C Kalium iodida ialah agen penurunan. Klorin, bromin, dan iodin ialah agen pengoksidaan.
- 7 D Anggap nombor pengoksidaan Cl = x
- $$\begin{array}{c} NaClO_4 \\ \swarrow \quad \searrow \\ +1 + x + 4(-2) = 0 \\ \qquad \qquad \qquad x = +7 \end{array}$$
- 8 C Nombor pengoksidaan S dalam kedua-dua  $Na_2SO_3$  dan  $SO_2$  ialah +4.  
Dalam pilihan jawapan A, nombor pengoksidaan Cl berubah daripada -1 kepada +1  
Dalam pilihan jawapan B: nombor

pengoksidaan Mn berubah daripada +7 kepada +6

Dalam pilihan jawapan D: nombor pengoksidaan Cl berubah daripada -1 kepada +1

- 9 B Katakan nombor pengoksidaan Mn = x, maka dalam  $MnO_4^-$ :  $x + 4(-2) = -1$ ;  $x = +7$   
Nombor pengoksidaan Mn dalam  $MnO_4^-$  ialah +7, nombor pengoksidaan Mn dalam  $Mn^{2+}$  ialah +2.
- 10 C Larutan X ialah agen pengoksidaan yang mengoksidakan ion iodida kepada iodin yang berwarna perang.  
Kalium kromat(VI) ialah agen pengoksidaan.  
Kalium bromida dan ferum(II) sulfat ialah agen penurunan.
- 11 B X telah dioksidakan (oleh  $Y^{2+}$ ) kepada  $X^{2+}$  dan  $Y^{2+}$  telah diturunkan (oleh X) kepada Y dalam tindak balas ini.  
Oleh itu, X ialah agen penurunan manakala  $Y^{2+}$  ialah agen pengoksidaan.  
X lebih elektropositif berbanding dengan Y kerana X lebih cenderung untuk menderma elektron.
- 12 D Cu dioksidakan kepada  $Cu^{2+}$  dengan menderma elektron kepada  $Ag^+$ .  
Cu ialah agen penurunan (penderma elektron) manakala  $Ag^+$  ialah agen pengoksidaan (penerima elektron).
- 13 B  $Fe^{3+}$  diturunkan kepada  $Fe^{2+}$  dalam tindak balas ini, oleh itu natrium sulfit ialah agen penurunan. Logam zink ialah agen penurunan manakala bromin dan  $Cu^{2+}$  (dalam kuprum(II) sulfat) ialah agen pengoksidaan.  $Cl^-$  dalam kalium klorida tidak boleh menurunkan  $Fe^{3+}$  kerana berada di bawah  $Fe^{3+}$  dalam siri redoks (mempunyai nilai  $E^\circ$  yang lebih positif).
- 14 B Dalam pilihan jawapan B,  $Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag$ ; Cu dioksidakan kepada  $Cu^{2+}$ .  
Dalam pilihan jawapan A,  $C + 2CuO \rightarrow CO_2 + 2Cu$ ;  $Cu^{2+}$  diturunkan kepada Cu.  
Dalam pilihan jawapan C dan jawapan D:  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ ;  $Cu^{2+}$  diturunkan kepada Cu.
- 15 D Warna biru dinyahwarnakan, menunjukkan  $Cu^{2+}$  diturunkan kepada kuprum dengan menerima elektron  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$   
Nombor pengoksidaan kuprum menurun daripada +2 kepada 0.

- X ialah agen penurunan dan  $\text{Cu}^{2+}$  (bukan Cu) mengalami penurunan.
- 16 B** *N* mempunyai nilai  $E^\circ$  yang negatif berbanding dengan *M*, menunjukkan *N* lebih cenderung melepaskan elektron berbanding dengan *M*, oleh itu logam *N* ialah agen penurunan yang lebih kuat berbanding dengan *M*.  
*M* mempunyai nilai  $E^\circ$  yang lebih positif menunjukkan ion *M* lebih cenderung menerima elektron berbanding dengan ion *N*, oleh itu ion *N* ialah agen pengoksidaan yang lebih kuat berbanding dengan ion *M*.
- 17 C** Logam yang mempunyai nilai  $E^\circ$  yang lebih negatif ialah agen penurunan yang lebih kuat manakala ion logam ialah agen pengoksidaan yang lebih lemah.  
Logam yang mempunyai nilai  $E^\circ$  yang lebih positif ialah agen penurunan yang lebih lemah manakala ion logam ialah agen pengoksidaan yang lebih kuat.  
Oleh itu,  $\text{Ag}^+$  ialah agen pengoksidaan yang paling kuat (nilai  $E^\circ$  paling positif).
- 18 B** Sel setengah yang mempunyai nilai  $E^\circ$  yang lebih negatif (Al) bertindak sebagai anod untuk melepaskan elektron.  

$$E^\circ_{\text{sel}} = E^\circ_{\text{katod}} - E^\circ_{\text{anod}}$$

$$= -0.13 \text{ V} - (-1.66 \text{ V})$$

$$= +1.53 \text{ V}$$
- 19 B** Pengoksidaan berlaku di anod di mana logam dengan nilai  $E^\circ$  yang lebih kecil melepaskan elektron, dan elektron itu seterusnya bergerak ke katod.
- 20 B** Tertib logam disusun dalam tertib menurun beza keupayaan berbanding dengan argentum ialah S, Q, P, R, Ag.  
Semakin jauh jarak antara dua logam, semakin besar beza keupayaan antara logam-logam tersebut. Oleh itu, pasangan logam S dan R menghasilkan voltan yang paling besar.
- 21 C** Zink bertindak sebagai terminal negatif sel voltan sebab mempunyai nilai  $E^\circ$  yang lebih negatif berbanding dengan kuprum, dan akan melepaskan elektron untuk membentuk ion  $\text{Zn}^{2+}$ . Ion-ion positif  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ , dan  $\text{H}^+$  (daripada larutan akueus KCl) bergerak ke anod.  
Ion  $\text{H}^+$  menerima elektron untuk membentuk gas  $\text{H}_2$  (nilai  $E^\circ$   $\text{Zn}^{2+}$  dan  $\text{K}^+$  ialah negatif, kurang cenderung untuk menerima elektron berbanding dengan ion  $\text{H}^+$ ).
- 22 B** Elektrod kuprum yang disambungkan kepada terminal positif bateri ialah anod manakala elektrod karbon ialah katod.  
Pengoksidaan berlaku di anod kuprum:  

$$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$$
 (faktor: elektrod aktif)  
 Penurunan berlaku di katod karbon:  

$$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$$
 (faktor: nilai  $E^\circ$ )  
 Jisim elektrod kuprum berkurang, kuprum (enapan perang) terbentuk pada katod dan kepekatan ion  $\text{Cu}^{2+}$  kekal tidak berubah.
- 23 B** Kation  $\text{Mg}^{2+}$  dan  $\text{H}^+$  tertarik ke katod, tetapi hanya ion  $\text{H}^+$  dinyahcas secara pilihan dan membebaskan gas hidrogen (faktor: nilai  $E^\circ$ ).
- 24 C** Elektrolisis kuprum(II) sulfat menghasilkan logam kuprum pada katod (faktor: nilai  $E^\circ$ ). Bagi larutan-larutan yang lain, ion  $\text{H}^+$  dinyahcas untuk menghasilkan gas hidrogen pada katod dan ion  $\text{OH}^-$  dinyahcas untuk menghasilkan gas oksigen pada anod.
- 25 C** Jika larutan kalium klorida pekat dielektrolisis, ion klorida dinyahcas di anod untuk menghasilkan gas klorin (faktor: kepekatan elektrolit). Faktor-faktor lain dalam senarai tidak mempengaruhi ion untuk dinyahcas secara pilihan dalam elektrolisis.
- 26 B** Apabila kuprum tidak tulen digunakan sebagai anod dan larutan akueus garam kuprum(II) sebagai elektrolit, kuprum melepaskan elektron untuk membentuk ion kuprum(II) pada anod (faktor: elektrod aktif).
- 27 C** Untuk menyadur kunci besi dengan argentum, kunci besi mesti dijadikan katod (disambungkan kepada terminal negatif bateri), logam argentum sebagai anod (disambungkan kepada terminal positif bateri) dan larutan ion argentum (argentum nitrat) sebagai elektrolit.
- 28 B** Besi yang kurang reaktif daripada karbon, diekstrak dengan menurunkan hematit menggunakan karbon. Aluminium yang lebih reaktif daripada karbon, diekstrak dengan mengelektrolisis leburan bauksit. Bijih kuprum yang terdiri daripada logam kuprum dengan sedikit kuprum(II) sulfida, diekstrak dengan memanaskan bijihnya dalam udara.
- 29 C** *y* berada di pusat blok besi, kekurangan oksigen. *y* bertindak sebagai anod dalam proses pengilangan elektrolitik.  
Pengoksidaan berlaku pada anod (pada *y*):  

$$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$$
- 30 A** Keamatan warna biru yang tinggi menunjukkan kepekatan ion  $\text{Fe}^{2+}$  yang tinggi.  

$$\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$$
  
 Bermaksud, besi mempunyai nilai  $E^\circ$  yang lebih kecil berbanding dengan *P* (lebih cenderung untuk melepaskan elektron) dan besi bertindak sebagai anod manakala *P* bertindak sebagai katod. Elektron mengalir dari besi ke *P*.



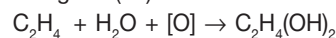
# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 5

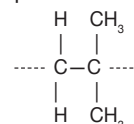
### Bab 2

- 1 A Sebati organik mengandungi unsur karbon, hidrogen, dan mungkin juga mengandungi unsur lain seperti nitrogen dan sulfur selain daripada oksigen.
- 2 C Alkena dengan ikatan ganda dua karbon-karbon dan alkuna dengan ikatan ganda tiga karbon-karbon. Kedua-duanya ialah hidrokarbon tak tepu.
- 3 C  $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$   
 $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
- 4 A Propena dan propana yang mempunyai 3 atom karbon dalam setiap molekul akan menghasilkan 3 mol (3 isi padu) gas  $CO_2$  dalam pembakaran. Tetapi, propana menghasilkan lebih banyak  $H_2O$  kerana mengandungi lebih banyak atom hidrogen dalam setiap molekul berbanding dengan propena. Propena akan menghasilkan lebih banyak asap kerana peratus karbon mengikut jisim yang lebih tinggi berbanding dengan propana. Propana menghasilkan lebih haba berbanding dengan propena kerana lebih banyak air terhasil dalam pembakaran.
- 5 C Butuna,  $C_4H_6$ , mempunyai peratus karbon mengikut jisim yang paling tinggi dan akan menghasilkan paling banyak karbon tidak terbakar (asap) dalam pembakaran tidak lengkap.
- 6 C Formula am alkuna ialah  $C_nH_{2n-2}$
- 7 B  $C_2H_4$  tergolong dalam siri homolog alkena dengan formula am  $C_nH_{2n}$ . Ahli-ahli dalam siri homolog yang sama mempunyai kumpulan berfungsi yang sama.  
 $C_3H_6$  dan  $C_6H_{12}$  mempunyai formula am  $C_nH_{2n}$ .
- 8 C Alkana dengan formula am  $C_nH_{2n+2}$  mengalami tindak balas penukargantian dengan halogen.
- 9 B Persamaan kimia adalah tindak balas penukargantian etana di mana satu atom H ditukar ganti oleh atom Cl. Cahaya matahari atau cahaya ultraungu diperlukan dalam penukargantian alkana.
- 10 A Diol terbentuk apabila etena mengalami

tindak balas penambahan dengan kalium manganat(VII) berasid .



- 11 D Sikloheksena ialah sejenis alkena yang mempunyai ikatan karbon-karbon ganda dua sebagai kumpulan berfungsi, walaupun tidak mempunyai formula am  $C_nH_{2n}$ . Sikloheksena tidak larut dalam air dan bertindak balas dengan hidrogen untuk membentuk sikloheksana.
- 12 D Butena ialah alkena yang mengalami tindak balas penambahan dengan stim, bromin, dan gas hidrogen. Tetapi, tidak bertindak balas dengan asid hidroklorik walaupun ia boleh mengalami tindak balas penambahan dengan gas hidrogen klorida.
- 13 B Propena mengalami tindak balas penambahan dengan hidrogen klorida (HCl) untuk membentuk 2-kloropropana.
- 14 D Unit ulangan polimer ini ialah:

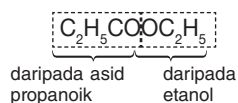


Untuk mendapatkan formula monomer, ganti ikatan tunggal antara 2 atom karbon dengan ikatan ganda dua, kemudian keluarkan 2 ikatan tunggal yang terikat pada 2 atom karbon.

- 15 A Formula struktur *M* yang mempunyai ikatan ganda dua karbon-karbon (C=C), menunjukkan *M* ialah suatu alkena. Alkena mengalami tindak balas penambahan dengan kalium manganat(VII) berasid untuk membentuk diol dan menyahwarnakan warna ungu dalam tindak balas demikian.
- 16 B Propan-1-ol mengalami tindak balas pendehidratan untuk menghasilkan propena, yang kemudian mengalami tindak balas penambahan dengan kalium manganat(VII) berasid untuk membentuk diol.
- 17 C Propanol (satu alkohol) dioksidakan kepada asid propanoik (asid karbosilik) apabila dipanaskan dengan kalium manganat(VII) berasid.
- 18 C Metanol, yang mempunyai satu atom karbon dalam setiap molekul dan tidak mengalami

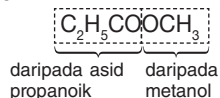
pendehidratan untuk membentuk alkena.  
Semua alkohol boleh dioksidakan kepada asid karbosilik dalam pengoksidaan, serta bertindak balas dengan asid karbosilik (bukan alkohol) untuk membentuk ester.

- 19 D Sebatian Y ialah asid karbosilik kerana menghasilkan gas karbon dioksida apabila bertindak balas dengan natrium karbonat.
- 20 B Etanol membekalkan kumpulan etil dan asid propanoik membentuk propanoat dalam pengesteran.



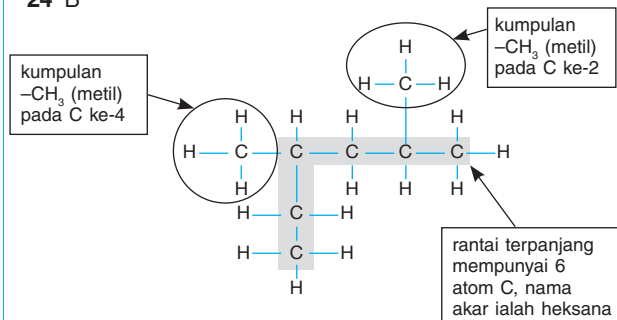
- 21 C pentil etanoat  
daripada pentanol      daripada asid etanoik

- 22 D Q ialah suatu ester yang terhasil daripada tindak balas pengesteran antara asid karbosilik dan alkohol.



- 23 C Etanol dioksidakan oleh kalium dikromat(VI) berasid untuk menghasilkan asid etanoik yang berbau seperti cuka.  
Air masuk melalui Q dan keluar melalui P.  
Kondenser Liebig digunakan untuk menghalang pengewapan bahan tindak balas yang murah mengewap sebelum tindak balas selesai.

24 B



- 25 C Sebatian Q ialah alkana dengan 5 atom C dan 12 atom H (formula molekul  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ).

Formula struktur pilihan jawapan C mempunyai formula molekul  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ .

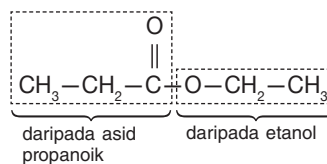
- 26 B Sebatian Z ialah alkohol kerana ia bertindak balas dengan asid etanoik untuk membentuk ester (sebatian berbau wangi).

Alkohol Z mempunyai kumpulan  $-\text{CH}_3$  (metil) pada atom C kedua dalam rantai akar untuk membentuk 2-metilpropena.

Alkohol dalam pilihan jawapan A menghasilkan propena dalam tindak balas pendehidratan.

Alkohol dalam pilihan jawapan C menghasilkan but-1-ena dalam tindak balas pendehidratan.

27 C

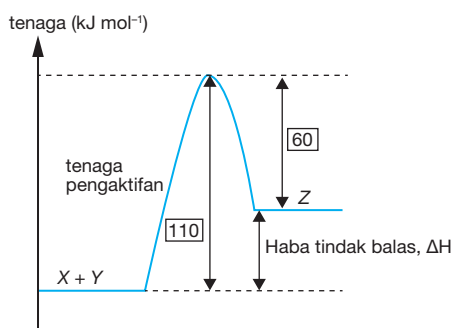


# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 5

### Bab 3

- 1 D Melarutkan ammonium klorida dan natrium tiosulfat dalam air ialah tindak balas endotermik di mana suhu persekitaran akan menurun. Melarutkan kalsium klorida dan kuprum(II) sulfat kontang dalam air ialah tindak balas eksotermik di mana suhu persekitaran akan meningkat.
- 2 B Profil tenaga menunjukkan ia merupakan suatu tindak balas endotermik kerana kandungan tenaga hasil tindak balasnya lebih tinggi daripada bahan tindak balas. Maka, Haba tindak balas,  
 $\Delta H = +(110 - 60) \text{ kJ mol}^{-1}$   
 $= +50 \text{ kJ mol}^{-1}$  (I benar)



Tenaga pengaktifan =  $110 \text{ kJ mol}^{-1}$

- 3 A Kandungan tenaga hasil tindak balas C lebih rendah berbanding dengan kandungan tenaga bahan tindak balas. Maka, ia merupakan suatu tindak balas eksotermik di mana haba dibebaskan ke persekitaran. (I benar, dan IV palsu)
- Rajah aras tenaga tidak memberi maklumat jika mungkin digunakan atau tidak. (II palsu)

Sebelum bahan boleh bertindak balas, ikatan molekul-molekul bahan tindak balas perlu diputuskan. Proses ini ialah endotermik di mana haba diserap.

Sebaliknya, pembentukan ikatan untuk menghasilkan hasil tindak balas ialah proses eksotermik di mana haba dibebaskan. Oleh kerana tindak balas ini ialah tindak balas eksotermik, lebih banyak tenaga dibebaskan

daripada pembentukan ikatan daripada haba yang diserap untuk memutuskan ikatan dalam bahan tindak balas. (III benar)

- 4 C Rajah profil tenaga tidak memberi maklumat samada tindak balas itu tindak balas berbalik atau tidak. (I palsu)
- Tindak balas ini ialah tindak balas eksotermik kerana kandungan tenaga hasil tindak balas lebih rendah daripada bahan tindak balas. Bagi tindak balas eksotermik nilai haba tindak balas ialah negatif. Maka,  $\Delta H = -(T_2 - T_1)$ . (II benar)
- Bahan tindak balas A dan B perlu mengatasi  $(T_3 - T_2) \text{ kJ mol}^{-1}$  tenaga sebelum dapat bertindak balas secara berkesan untuk menghasilkan hasil tindak balas. (III benar)

- 5 D Nilai haba tindak balas ialah positif. Maka, tindak balas adalah endotermik di mana haba diserap daripada persekitaran dan suhu persekitaran menurun. (A salah)
- Oleh kerana haba diserap daripada persekitaran, kandungan tenaga hasil tindak balas lebih tinggi berbanding dengan kandungan tenaga bahan tindak balas. (B salah)

Nilai  $\Delta H = +18 \text{ kJ mol}^{-1}$  ialah haba tindak balas dan bukan tenaga pengaktifan. (C salah)

Tindak balas ini ialah tindak balas endotermik kerana lebih tenaga diserap untuk memutuskan ikatan-ikatan dalam bahan tindak balas lebih tinggi berbanding dengan tenaga haba yang dibebaskan oleh pembentukan ikatan hasil tindak balas. (D betul)

- 6 C  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- \rightarrow \text{PbI}_2$   $\Delta H = \text{negatif}$   
 Bahan Hasil  
 tindak balas tindak balas

Nilai  $\Delta H$  ialah negatif. Maka, kandungan tenaga hasil tindak balas lebih rendah.

- 7 A  $P + Q \rightarrow PQ = -x \text{ kJ mol}^{-1}$   
 1 mol P bertindak balas dengan 1 mol Q akan membebaskan x kJ haba.  
 Jika 2 mol P (berlebihan) ditindak balas dengan 1 mol Q (terhad), hanya 1 mol P akan mengalami tindak balas. 1 mol P yang berlebihan tidak akan menyumbang kepada jumlah haba yang dibebaskan.

- 8 B Tindak balas penguraian ialah tindak balas endotermik. Tanpa menyerap haba bahan tidak akan terurai.  
Maka, penguraian ammonium klorida dan kuprum(II) karbonat ialah tindak balas endotermik. (I dan III salah)  
Semua tindak balas antara logam dengan larutan asid bersifat eksotermik. (II benar)  
Semua tindak balas penyesaran logam daripada larutan garamnya oleh satu logam yang lebih elektropositif bersifat eksotermik. (IV benar)

- 9 C Bilangan mol bahan tindak balas dalam 50 cm<sup>3</sup>

$$0.1 \text{ mol dm}^{-3} \text{ ialah, } n = \frac{50 \times 0.1}{1000} = 0.001 \text{ mol}$$

Apabila 0.001 mol AgNO<sub>3</sub> bertindak balas dengan 0.001 mol NaCl, suhu larutan meningkat sebanyak t°C.

Bilangan mol bahan tindak balas dalam 50 cm<sup>3</sup>

$$0.2 \text{ mol dm}^{-3} \text{ ialah, } n = \frac{50 \times 0.2}{1000} = 0.002 \text{ mol}$$

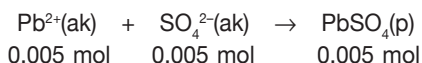
Jika 0.002 mol AgNO<sub>3</sub> bertindak balas dengan 0.002 mol NaCl, tenaga haba yang dibebaskan adalah dua kali ganda berbanding dengan eksperimen pertama.

Oleh kerana jumlah isi padu kedua-dua eksperimen adalah sama iaitu 100 cm<sup>3</sup>, kenaikan suhu larutan ialah 2t°C.

- 10 A Apabila 1 mol plumbum(II) sulfat dihasilkan, 50 kJ atau 50 000 J haba dibebaskan. Jika 250 J haba dibebaskan, bilangan mol plumbum(II) sulfat yang dihasilkan

$$= \frac{250}{50\,000} \times 1 \text{ mol}$$

$$= 0.005 \text{ mol}$$



Bilangan mol,  $n = \frac{MV}{1000}$ ,  $M$  = kemolaran

larutan,  $V$  = isi padu larutan.

$$0.005 = \frac{MV}{1000}$$

$$V = 50 \text{ cm}^3$$

- 11 C Bilangan mol,  $n = \frac{MV}{1000}$ ,

$$M = 2 \text{ mol dm}^{-3}, V = 100 \text{ cm}^3$$

Bilangan mol magnesium klorida dan natrium karbonat,  $n = \frac{2 \times 100}{1000}$

$$= 0.2 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} \text{Haba yang diserap ialah, } H &= m \times c \times \theta, \\ m &= (100 + 100) = 200 \text{ cm}^3, \\ c &= 4.2 \text{ J}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}, \theta = 3^\circ\text{C} \\ H &= 200 \times 4.2 \times 3 \text{ J} \\ &= \frac{200 \times 4.2 \times 3}{1000} \text{ kJ} \end{aligned}$$

Apabila 0.2 mol MgCl<sub>2</sub> bertindak balas dengan 0.2 mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> haba yang diserap

$$= \frac{200 \times 4.2 \times 3}{1000} \text{ kJ}$$

Jika 1 mol bahan bertindak balas, haba yang

$$\text{diserap} = \frac{1 \text{ mol}}{0.2 \text{ mol}} \times \frac{200 \times 4.2 \times 3}{1000} \text{ kJ}$$

$$\text{Haba tindak balas, } \Delta H = + \frac{200 \times 4.2 \times 3}{1000} \text{ kJ mol}^{-1}$$

- 12 B Eksperimen A: 25 cm<sup>3</sup> larutan NaCl (berlebihan)  
Eksperimen B: 5 cm<sup>3</sup> larutan AgNO<sub>3</sub> (berlebihan)

Eksperimen C: 10 cm<sup>3</sup> larutan NaCl (berlebihan).

Eksperimen D: 10 cm<sup>3</sup> larutan AgNO<sub>3</sub> (berlebihan)

Larutan bahan tindak balas yang berlebihan tidak akan menyumbang kepada jumlah haba yang dibebaskan. Malah, isi padu larutan yang berlebihan akan menyebabkan haba yang dibebaskan diserap oleh larutan dan peningkatan suhu akan menjadi lebih rendah. Maka, eksperimen B akan menunjukkan kenaikan suhu yang paling banyak.

- 13 C Haba yang dibebaskan,  $H = m \times c \times \theta$   
 $m = (50 + 50) = 100 \text{ cm}^3, \theta = 3^\circ\text{C}$

$$H = 100 \times 4.2 \times 3 \text{ J}$$

$$= 1260 \text{ J}$$

$$= 1.26 \text{ kJ}$$

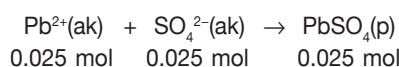
Diberitahu  $\Delta H = -50.4 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol plumbum(II) sulfat dihasilkan, 50.4 kJ haba dibebaskan.

Jika 1.26 kJ terbebas, bilangan mol plumbum(II) sulfat yang dihasilkan ialah

$$= \frac{1.26 \text{ kJ}}{50.4 \text{ kJ}} \times 1 \text{ mol}$$

$$= 0.025 \text{ mol}$$



Bilangan mol,  $n = \frac{MV}{1000}$ ,  $M$  = kemolaran

larutan,  $V = 50 \text{ cm}^3$

$$0.025 = \frac{M \times 50}{1000}$$

$$M = 0.5 \text{ mol dm}^3$$

- 14 D Bilangan mol bahan tindak balas,  $n = \frac{MV}{1000}$   
di mana  $M = 2 \text{ mol dm}^{-3}$ ,  $V = 25 \text{ cm}^3$

$$n = \frac{2 \times 25}{1000} \text{ mol}$$

$$= 0.05 \text{ mol}$$

Diberi  $\Delta H = -59 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol bahan bertindak balas, 59 kJ haba dibebaskan.

Jika 0.05 mol bahan bertindak balas, haba yang dibebaskan =  $0.05 \times 59 \text{ kJ}$

$$= 2.95 \text{ kJ}$$

$$= 2950 \text{ J}$$

Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,

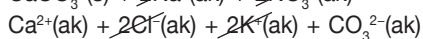
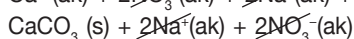
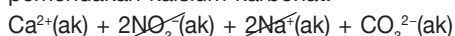
$$m = (25 + 25) = 50 \text{ cm}^3$$

$$2950 = 50 \times 4.2 \times \theta$$

$$\theta = \frac{2950}{50 \times 4.2}$$

$$= 14^\circ\text{C}$$

- 15 B Haba yang dibebaskan adalah berasal daripada pemendakan kalsium karbonat.



Ion natrium, ion kalium, ion nitrat, dan ion klorida ialah ion pemerhati dan tidak terlibat dalam tindak balas tersebut.

- 16 A Bilangan mol kuprum(II) sulfat,  $n = \frac{MV}{1000}$

di mana  $M = 0.1 \text{ mol dm}^{-3}$ ,  $V = 50 \text{ cm}^3$

$$n = \frac{0.1 \times 50}{1000} \text{ mol}$$

$$= 0.005 \text{ mol}$$

Diberi  $\Delta H = -210 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol kuprum disesarkan, 210 kJ haba terbebas.

Jika 0.005 mol kuprum disesarkan, haba yang dibebaskan

$$= 0.005 \times 210 \text{ kJ}$$

$$= 1.05 \text{ kJ}$$

$$= 1050 \text{ J}$$

Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,  $m = 50 \text{ cm}^3$ ,  $H = 1050 \text{ J}$

$$1050 = 50 \times 4.2 \times \theta$$

$$\theta = 5^\circ\text{C}$$

- 17 B Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,  $m = 50 \text{ cm}^3$ ,

$$\theta = (32.0 - 28.0)^\circ\text{C} = 4.0^\circ\text{C}$$

$$H = 50 \times 4.2 \times 4 \text{ J}$$

$$= 840 \text{ J}$$

$$= 0.84 \text{ kJ}$$

Bilangan mol Y sulfat,  $n = \frac{MV}{1000}$ ,

$$M = 0.2 \text{ mol dm}^{-3}$$
,  $V = 50 \text{ cm}^3$

$$n = \frac{0.2 \times 50}{1000} \text{ mol}$$

$$= 0.01 \text{ mol}$$

Apabila 0.01 mol logam Y disesarkan, 0.84 kJ haba dibebaskan.

Jika 1 mol logam Y disesarkan, haba yang

$$\text{dibebaskan} = \frac{1}{0.01} \times 0.84 \text{ kJ}$$

$$= 84 \text{ kJ}$$

$$\Delta H = -84 \text{ kJ mol}^{-1}$$

- 18 C Haba yang dibebaskan,  $H = m \times c \times \theta$

$$m = 50 \text{ cm}^3$$
,  $\theta = 6.2^\circ\text{C}$

$$H = 50 \times 4.2 \times 5.2 \text{ J}$$

$$= 1302 \text{ J}$$

$$= 1.302 \text{ kJ}$$

Diberi  $\Delta H = -104.16 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol kuprum disesarkan oleh stanum, 104.16 kJ haba dibebaskan.

Jika 1.302 kJ haba dibebaskan, bilangan mol kuprum yang disesarkan

$$= \frac{1.302}{104.16} \times 1 \text{ mol}$$

$$= 0.0125 \text{ mol}$$

Bilangan mol kuprum(II) nitrat,  $n = \frac{MV}{1000}$ ,

$M = \text{kemolaran larutan}$ ,  $V = 50 \text{ cm}^3$

$$V = 50 \text{ cm}^3$$

$$n = 0.0125 \text{ mol}$$

$$0.0125 = \frac{M \times 50}{1000}$$

$$M = 0.25 \text{ mol dm}^{-3}$$

- 19 A Diberi  $\Delta H = -168 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol kuprum (64 g) disesarkan,

168 kJ haba terbebas.

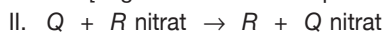
Jika 4.2 kJ haba terbebas, jisim kuprum yang

$$\text{disesarkan} = \frac{4.2}{168} \times 64 \text{ g Cu}$$

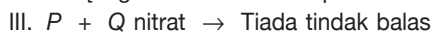
$$= 1.60 \text{ g}$$

- 20 D I.  $P + R \text{ nitrat} \rightarrow R + P \text{ nitrat}$

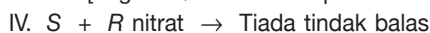
[Logam P lebih elektropositif daripada R]



[Logam Q lebih elektropositif daripada R]



[Logam Q lebih elektropositif daripada P]



[Logam R lebih elektropositif daripada S]

Daripada persamaan I dan II, kita boleh membuat kesimpulan logam P dan Q adalah lebih tinggi dalam siri elektrokimia daripada logam R.

Daripada persamaan III, kita boleh membuat kesimpulan logam P berada di bawah logam Q dalam siri elektrokimia.

Daripada persamaan IV, kita boleh membuat kesimpulan logam S berada di bawah logam R dalam siri elektrokimia.

Lebih elektropositif  $\begin{matrix} Q \\ P \\ R \\ S \end{matrix}$   
 Kurang elektropositif  $\downarrow$

Semakin jauh jarak antara dua logam dalam siri elektrokimia, semakin tinggi haba penyesaran. Jarak antara logam Q dan S adalah paling jauh. Maka, penambahan 1 g logam Q ke dalam larutan S nitrat menghasilkan kenaikan suhu yang paling tinggi.

- 21 D I.  $W + X \text{ nitrat} \rightarrow X + W \text{ nitrat} \quad \Delta H_1$   
 II.  $W + Y \text{ nitrat} \rightarrow Y + W \text{ nitrat} \quad \Delta H_2$   
 III.  $X + Y \text{ nitrat} \rightarrow Y + X \text{ nitrat} \quad \Delta H_3$   
 IV.  $X + Z \text{ nitrat} \rightarrow Z + X \text{ nitrat} \quad \Delta H_4$

Semakin jauh jarak antara dua logam dalam siri elektrokimia, semakin tinggi haba penyesaran.

Diberitahu  $\Delta H_2 > \Delta H_1 > \Delta H_4 > \Delta H_3$

Daripada persamaan I dan II, logam W boleh menyesarkan logam X dan logam Y.

Logam W berada di atas logam X dan logam Y dalam siri elektrokimia.

Nilai  $\Delta H_2$  lebih tinggi berbanding dengan  $\Delta H_1$ .

Maka, jarak antara logam W dan logam Y lebih jauh berbanding dengan jarak antara logam W dengan logam X.

Daripada persamaan III dan IV, logam X boleh menyesarkan logam-logam Y dan Z daripada larutan garamnya. Maka, logam X berada di atas logam Y dan Z dalam siri elektrokimia.

Nilai  $\Delta H_4 > \Delta H_3$ . Bermaksud, jarak antara logam X dan logam Z lebih jauh berbanding dengan jarak antara logam X dan Y.

Lebih elektropositif  $\begin{matrix} W \\ X \\ Y \\ Z \end{matrix}$   $\downarrow$  Kereaktifan semakin berkurang  
 Kurang elektropositif  $\downarrow$

Maka, kereaktifan logam dalam tertib menurun ialah W, X, Y, Z.

- 22 A Nilai  $\Delta H = -210 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

Apabila 1 mol kuprum (64 g) disesarkan, 210 kJ haba dibebaskan.

Jika, 0.64 g kuprum disesarkan, haba yang

$$\begin{aligned} \text{terbebas} &= \frac{0.64}{64} \times 210 \text{ kJ} \\ &= 2.10 \text{ kJ} \\ &= 2100 \text{ J} \end{aligned}$$

Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,  $\theta = 25^\circ\text{C}$

$$2100 = m \times 4.2 \times 25$$

$$m = 20 \text{ g}$$

Ketumpatan larutan ialah 1 g  $\text{cm}^{-3}$ . Maka, isi padu larutan ialah 20  $\text{cm}^3$ .

- 23 B Larutan asid kuat dan alkali kuat mengion sepenuhnya dalam air menghasilkan kepekatan ion hidrogen dan ion hidroksida yang tinggi. Ion-ion menjalani tindak balas penutralan menurut persamaan:  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$

$$\Delta H = -57 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Asid hidroklorik, asid sulfurik ialah asid kuat manakala NaOH dan KOH ialah alkali kuat.

- 24 C Haba penutralan antara asid lemah dan alkali lemah akan membebaskan paling kurang tenaga haba. Asid etanoik ialah asid lemah manakala ammonia ialah alkali lemah.

- 25 B Bilangan mol asid metanoik atau natrium

$$\text{hidroksida, } n = \frac{MV}{1000}, M = 2.0 \text{ mol dm}^{-3}, V = 50 \text{ cm}^3$$

$$\begin{aligned} n &= \frac{2 \times 50}{1000} \\ &= 0.1 \text{ mol} \end{aligned}$$

Diberi  $\Delta H = -52.5 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol asid bertindak balas dengan 1 mol alkali, 52.5 kJ haba dibebaskan.

Jika, 0.1 mol asid bertindak balas dengan 0.1 mol alkali, haba yang dibebaskan ialah

$$\begin{aligned} &= 0.1 \times 52.5 \text{ kJ} \\ &= 5.25 \text{ kJ} \\ &= 5250 \text{ J} \end{aligned}$$

Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,  $m = (50 + 50) \text{ cm}^3$

$$5250 = 100 \times 4.2 \times \theta$$

$$\theta = 12.5^\circ\text{C}$$

- 26 A Haba yang dibebaskan,  $H = m \times c \times \theta$ ,

$$m = (25 + 25) \text{ cm}^3, \theta = 3.4^\circ\text{C}$$

$$H = 50 \times 4.2 \times 3.4 \text{ J}$$

$$= 714 \text{ J}$$

$$= 0.714 \text{ kJ}$$

Diberi  $\Delta H = -57.12 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

Apabila 1 mol air dihasilkan, 57.12 kJ haba dibebaskan.

Jika 0.714 kJ haba terbebas, bilangan mol air

$$\begin{aligned} \text{yang dihasilkan} &= \frac{0.714}{57.12} \text{ mol} \\ &= 0.0125 \text{ mol} \end{aligned}$$

Bilangan mol,  $n = \frac{MV}{1000}$ ,  $n = 0.0125 \text{ mol}$ ,

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

$M =$  Kemolaran larutan

$$0.0125 = \frac{M \times 25}{1000}$$

$$M = 0.5 \text{ mol dm}^{-3}$$

- 27 C** Isi padu,  $V = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$   
 Kemolaran larutan,  $M = 2 \text{ mol dm}^{-3}$   
 Bilangan mol asid yang dineutralkan ialah,  

$$n = \frac{2 \times 1000}{1000} \text{ mol}$$

$$= 2 \text{ mol}$$
 Diberi  $\Delta H = -48 \text{ kJ mol}^{-1}$ .  
 Apabila 1 mol asid dineutralkan, haba yang dibebaskan = 48 kJ  
 Jika 2 mol asid dineutralkan, haba yang dibebaskan =  $2 \times 48 \text{ kJ}$
- 28 D** Asid etanoik,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , ialah asid lemah. Ia mengion separa dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion  $\text{H}^+$  yang rendah. Tenaga haba diperlukan untuk mengionkan molekul-molekul asid etanoik yang belum terion.  
 Maka, haba penutralan antara asid lemah dan alkali kuat adalah lebih rendah.
- 29 D** Haba yang dibebaskan,  $H = m \times c \times \theta$ ,  
 $m = 500 \text{ cm}^3$ ,  $\theta = 20^\circ\text{C}$   

$$H = 500 \times 4.2 \times 20 \text{ J}$$

$$= 42000 \text{ J}$$

$$= 42 \text{ kJ}$$
 Pembakaran 0.8 g bahan api X membebaskan 42 kJ haba.  
 Maka, pembakaran 1 mol bahan api X (16 g) akan membebaskan  

$$= \frac{16 \text{ g}}{0.8 \text{ g}} \times 42 \text{ kJ tenaga haba}$$

$$= 840 \text{ kJ}$$
 Haba pembakaran  $\Delta H = -840 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
- 30 C** Diberi  $\Delta H = -735 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 Apabila 1 mol metanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$  (32 g), terbakar, 735 kJ haba dibebaskan.  
 Jika 0.64 g metanol dibakar, haba yang dibebaskan =  $\frac{0.64 \text{ g}}{32 \text{ g}} \times 735 \text{ kJ}$   

$$= 14.7 \text{ kJ}$$

$$= 14700 \text{ J}$$
 Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,  $m =$  isi padu air yang dipanaskan,  $\theta = (42 - 28) = 14^\circ\text{C}$   

$$14700 = m \times 4.2 \times 14$$

$$= 250 \text{ cm}^3$$
- 31 B** Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,  $m = 1 \text{ dm}^3$  atau  $1000 \text{ cm}^3$ ,  $\theta = (46 - 30)$   

$$= 16^\circ\text{C}$$

$$H = 1000 \times 4.2 \times 16$$

$$= 67200 \text{ J}$$

$$= 67.2 \text{ kJ}$$
 Diberi  $\Delta H = -8400 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 Jika 1 mol heptana,  $\text{C}_7\text{H}_{16}$ , dibakar, 8400 kJ haba dibebaskan.

laitu pembakaran 100 g  $\text{C}_7\text{H}_{16}$  akan membebaskan 8400 kJ haba.  
 Maka, 67.2 kJ haba dihasilkan daripada

$$\text{pembakaran} = \frac{67.2 \text{ kJ}}{8400 \text{ kJ}} \times 100 \text{ g}$$

$$= 0.8 \text{ g heptana}$$

- 32 A** Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,  $m = 500 \text{ cm}^3$ ,  
 $\theta = 37^\circ\text{C}$   

$$H = 500 \times 4.2 \times 37 \text{ J}$$

$$= 77700 \text{ J}$$

$$= 77.7 \text{ kJ}$$
 Pembakaran 1.5 g bahan api membebaskan 77.7 kJ haba  
 Diberi  $\Delta H = -1554 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 Apabila 1 mol bahan api R dibakar, 1554 kJ haba dibebaskan.  
 Jisim bahan api yang dibakar untuk membebaskan 1554 kJ haba =  $\frac{1554 \text{ kJ}}{77.7 \text{ kJ}} \times 1.5 \text{ g}$   

$$= 30 \text{ g}$$
 Jisim molekul relatif bahan api R ialah 30.
- 33 C** Diberitahu  $\Delta H = -882 \text{ kJ mol}^{-1}$   
 Apabila 1 mol bahan api X (16 g) dibakar, 882 kJ haba dibebaskan.  
 Haba yang dibebaskan jika 0.4 g bahan api dibakar =  $\frac{0.4}{16} \times 882 \text{ kJ}$   

$$= 22.50 \text{ kJ}$$

$$= 22050 \text{ J}$$
 Haba,  $H = m \times c \times \theta$ ,  $m = 250 \text{ cm}^3$ ,  
 $\theta =$  Kenaikan suhu air  

$$22050 = 250 \times 4.2 \times \theta$$

$$\theta = 21^\circ\text{C}$$
- 34 D** Diberi =  $-x \text{ kJ mol}^{-1}$   
 Apabila 1 mol bahan api dibakar, x kJ haba terbebas.  
 Jika 0.025x kJ haba dibebaskan, bilangan mol bahan api yang dibakar  

$$= \frac{0.025x}{x} \times 1 \text{ mol}$$

$$= 0.025 \text{ mol}$$
 Daripada persamaan, 1 mol toluena menghasilkan 7 mol gas  $\text{CO}_2$ ,  
 Pembakaran 1 mol toluena menghasilkan  $7 \times 24 \text{ dm}^3$  gas  $\text{CO}_2$  pada keadaan bilik.  
 Maka, pembakaran 0.025 mol toluena akan menghasilkan  

$$0.025 \times 7 \times 24 \text{ dm}^3$$

$$= 4.2 \text{ dm}^3 \text{ gas } \text{CO}_2$$
- 35 A** Empat alkohol pertama ialah  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ , dan  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ .  
 Terdapat pertambahan satu atom karbon

daripada satu alkohol ke alkohol seterusnya.  
Terdapat pertambahan dua atom hidrogen  
daripada satu alkohol ke alkohol seterusnya.

36 B	Bahan api	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	CH <sub>3</sub> OH	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>
	JMR	46	58	32	100

Nilai bahan api ditakrif sebagai haba yang dibebaskan apabila 1 gram bahan api dibakar lengkap dalam oksigen berlebihan.

Haba pembakaran etanol,  $\Delta H = -1380 \text{ kJ mol}^{-1}$   
Apabila 1 mol etanol (46 g) dibakar, 1380 kJ haba dibebaskan.

Jika 1 gram etanol dibakar, haba yang

$$\text{dibebaskan} = \frac{1}{46} \times 1380 \text{ kJ} = 30 \text{ kJ}$$

Diberi haba pembakaran butana,  $\Delta H = -2968 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol butana (58 g) dibakar, 2968 kJ haba terbebas.

Jika 1 gram butana dibakar, haba yang

$$\text{dibebaskan ialah} \frac{1}{58} \times 2968 \text{ kJ} = 51.17 \text{ kJ}$$

Haba pembakaran metanol,  $\Delta H = -890 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol metanol (32 g) dibakar, 890 kJ haba dibebaskan.

Jika 1 gram metanol dibakar, haba yang

$$\begin{aligned} \text{dibebaskan} &= \frac{1}{32} \times 890 \text{ kJ} \\ &= 27.81 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Haba pembakaran heptana,  $\Delta H = -4818 \text{ kJ mol}^{-1}$

Apabila 1 mol heptana (100 g) dibakar, 4818 kJ haba dibebaskan.

Jika 1 gram heptana dibakar, haba yang

$$\begin{aligned} \text{dibebaskan} &= \frac{1}{100} \times 4818 \text{ kJ} \\ &= 48.18 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Nilai bahan api butana, 51.17 kJ, ialah yang paling tinggi.

- 37 C Bahan api yang paling menjimatkan ialah bahan api yang menelan kos yang paling rendah bagi setiap kJ haba yang dibebaskan.

Bahan api	W	X	Y	Z
Nilai bahan api	90	10	50	30
Kos per gram (sen)	12	2	4	3
Kos per kJ haba yang dibebaskan (sen)	0.133	0.2	0.08	0.1

Bahan api W

$$\begin{aligned} \text{Kos per kJ haba} &= \frac{12 \text{ sen/g}}{90 \text{ kJ/g}} \\ &= \frac{12 \text{ sen}}{90 \cancel{\text{g}}} \times \frac{\cancel{\text{g}}}{\text{kJ}} \\ &= 0.133 \text{ sen kJ}^{-1} \end{aligned}$$

Bahan api X

$$\begin{aligned} \text{Kos per kJ haba} &= \frac{2 \text{ sen/g}}{10 \text{ kJ/g}} \\ &= 0.2 \text{ sen kJ}^{-1} \end{aligned}$$

Bahan api Y

$$\begin{aligned} \text{Kos per kJ haba} &= \frac{4 \text{ sen/g}}{50 \text{ kJ/g}} \\ &= 0.08 \text{ sen kJ}^{-1} \end{aligned}$$

Bahan api Z

$$\begin{aligned} \text{Kos per kJ haba} &= \frac{3 \text{ sen/g}}{30 \text{ kJ/g}} \\ &= 0.1 \text{ sen kJ}^{-1} \end{aligned}$$

- 38 A Arang batu menyebabkan jerebu kerana pembakaran bahan api yang tidak lengkap menghasilkan asap dan jelaga.



# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

## TINGKATAN 5

### Bab 4

- 1 B Takrifan polimer.
- 2 A
- 3 D Kedua-dua *J* dan *K* mempunyai formula empirik yang sama.
- 4 C Neoprena ialah getah sintetik.
- 5 A Monomer kanji ialah glukosa.
- 6 D Plastik membebaskan gas beracun apabila dibakar.
- 7 C *Y* ialah polivinil klorida.
- 8 B
- 9 B
- 10 A
- 11 D Polimer *X* ialah polimer kondensasi.
- 12 C Poli(2-metilbut-1,3-diena) ialah getah asli.
- 13 D Lateks mengandungi polimer getah asli.
- 14 A Penggumpalan lateks dapat dicegah dengan menggunakan larutan beralkali seperti akueus ammonia.
- 15 B Penggumpalan menjadi cepat apabila asid ditambahkan kepada lateks.
- 16 C
- 17 C Getah tervulkan adalah lebih keras, lebih tahan pengoksidaan dan mempunyai ketahanan haba yang lebih tinggi daripada getah tak tervulkan.
- 18 D Neoprena dan getah stirena-butadiena adalah contoh getah sintetik.
- 19 A SBR mengandungi karbon dan hidrogen sahaja. SBR dihasilkan apabila monomer-monomer stirena dan but-1,3-diena mengalami pempolimeran penambahan.
- 20 B

# Penerangan Jawapan Soalan Objektif

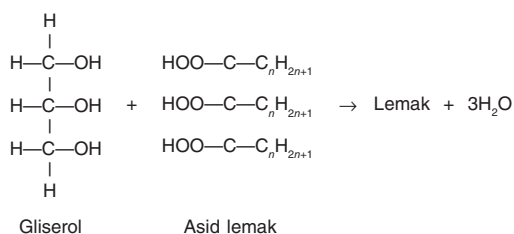
## TINGKATAN 5

### Bab 5

- 1 D Lemak tepu menepati formula  $-C_nH_{2n+1}$  manakala lemak tak tepu tidak menepati formula  $-C_nH_{2n+1}$  bagi rantai hidrokarbon masing-masing.

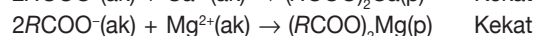
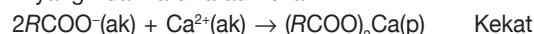
Lemak	I	II	III	IV
Rantai hidrokarbon	$-C_{13}H_{27}$	$-C_{16}H_{31}$	$-C_{17}H_{35}$	$-C_{12}H_{23}$
$-C_nH_{2n+1}$	Menepati	Tidak menepati	Menepati	Tidak menepati
Kesimpulan	Tepu	Tak tepu	Tepu	Tak tepu

- 2 D Lemak terdiri daripada satu molekul gliserol dan tiga molekul asid lemak.



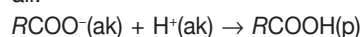
- 3 C Dalam pembuatan marjerin, gas hidrogen disalurkan ke dalam minyak tumbuhan yang tak tepu dalam kehadiran mangkin nikel. Hidrogen akan ditambah kepada ikatan karbon ganda dua (C=C) dan menghasilkan lemak tepu. Proses penambahan hidrogen kepada ikatan karbon ganda dua (C=C) dipanggil penghidrogenan.
- 4 A Gliseril tripalmitat ialah ester semula jadi. Ia terdiri daripada satu molekul gliserol (sejenis alkohol) dan tiga molekul asid palmitik (sejenis asid lemak). Tindak balas antara gliserol dan asid palmitik menghasilkan gliseril tripalmitat ialah tindak balas pengesteran.
- 5 B Natrium klorida mengurangkan keterlarutan sabun. Maka, lebih banyak sabun akan termendak.

- 6 C Ion kalsium dan ion magnesium bertindak balas dengan zarah sabun untuk membentuk garam yang tidak larut atau kekat.



- 7 B Sabun tidak membentuk buih dalam air liat kerana ia bertindak balas dengan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  dan membentuk kekat.
- $$2\text{RCOO}^-(\text{ak}) + \text{Ca}^{2+}(\text{ak}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca}(\text{p}) \quad \text{Kekat}$$
- $$2\text{RCOO}^-(\text{ak}) + \text{Mg}^{2+}(\text{ak}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg}(\text{p}) \quad \text{Kekat}$$
- (A palsu)

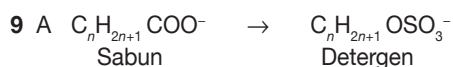
Sabun tidak berkesan dalam air berasid kerana ia bertindak balas dengan ion hidrogen membentuk asid lemak yang tidak larut dalam air.



Asid lemak yang tidak larut dalam air  
(C palsu)

Dalam pembuatan sabun natrium klorida ditambah untuk memendakkan sabun. (D palsu) Semua sabun adalah terbiodegradasikan kerana rantai hidrokarbon terdiri daripada atom-atom hidrogen yang terikat kepada atom-atom karbon. Oleh kerana saiz atom hidrogen kecil, enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisma boleh menembusi atom-atom hidrogen dan menguraikan rantai hidrokarbon. (B benar)

- 8 C Langkah I melibatkan penggabungan kumpulan sulfat dengan rantai hidrokarbon. Proses ini dipanggil pensulfatan. Langkah II melibatkan peneutralan ion hidrogen dengan natrium hidroksida.



Alkil karboksilat                  Alkil sulfat

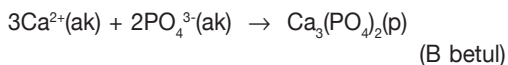
Kedua-dua sabun dan detergen mengandungi rantai hidrokarbon (bahagian hidrofobik) yang larut dalam air. (A benar)

Sabun ialah alkil karboksilat manakala detergen ialah alkil sulfat. (B palsu)

Hanya sabun membentuk kekat dalam air liat manakala detergen tidak. (C palsu)

10 B Lipase adalah enzim yang dapat menanggalkan kotoran lemak. (A salah)

Natrium tripolifosfat mengandungi ion fosfat yang bertindak balas dengan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  dalam air liat. enzim yang dapat membantu melembutkan air.



(B betul)

Natrium perborat adalah agen peluntur. (C salah)

Natrium sulfat kontang adalah agen pengering supaya serbuk detergen tidak jadi melekit. (D salah)

11 A Natrium benzoat,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$ , dan kalium nitrit,  $\text{KNO}_2$ , merupakan pengawet makanan. Pektin ialah agen pemeikat. Lesitin ialah pengemulsi.

12 D Asid askorbik ialah antioksidan. Aspartam ialah pemanis tiruan. Mononatrium glutamat ialah peningkat rasa makanan.

13 D Warna makanan bergerak dengan kelajuan berlainan sepanjang kertas kromatografi. Maka, kertas kromatografi boleh digunakan untuk mengasingkan warna makanan.

14 C Asid askorbik melambatkan pengoksidaan lemak dalam makanan supaya ia lambat berbau tengik.

15 D Kudis ialah sejenis penyakit kulit. Ia dirawat dengan krim antikulat.

16 C Aspirin mengandungi kumpulan karboksilik,  $-\text{COOH}$ , yang mengion dalam air untuk menghasilkan ion  $\text{H}^+$ . Maka, ubat ini bersifat asid dan boleh menyebabkan pendarahan pada dinding usus kanak-kanak.

17 D Semua dikategorikan dengan betul.

18 A Sebilangan orang alah kepada telur, kacang, debunga, habuk, dan sebagainya. Keadaan ini boleh dirawat dengan mengambil ubat antialergi.

19 A Kosmetik perawatan ialah bahan yang menyihatkan kulit. Pembersih muka, serum dan pelindung matahari adalah bawah kategori ini.

20 B Pewangi adalah ester organik dan ia mudah meruap. Jika dihidu dalam tempoh masa yang panjang ia akan mencederakan tisu paru-paru.

21 D Atom karbon mempunyai 4 elektron valens. Dalam nanotub karbon, tiga elektron telah digunakan untuk membentuk ikatan kovalen dengan atom-atom karbon yang lain. Masih ada satu elektron yang bebas bergerak, menjadikannya boleh mengkonduksikan elektrik. Tujuan menyaluti kabel elektrik dengan nanotub karbon ialah untuk menambahkan kekonduksian elektrik dan mengurangkan rintangan.

22 B Bilah turbin angin yang buat daripada komposit epoksi dan nanotub karbon (JAR C = 12) lebih ringan berbanding dengan bilah turbin angin yang dibuat daripada komposit epoksi dan wul kaca (silikon dioksida,  $\text{SiO}_2$ , dengan JMR 60).

23 A Pestisid bersaiz nano adalah lebih kecil berbanding pestisid konvensional. Ianya boleh menembusi kulit atau sayap serangga dengan lebih mudah.

Maka, kita tidak perlu menyembur banyak pestisid bersaiz nano. Akibatnya kurang pestisid akan melarut lesap ke dalam tanah dan kurang saki baki pestisid akan tertinggal dalam hasil pertanian.

24 C Apabila tanah liat dipanaskan, ia menjadi seramik. Takat lebur seramik adalah amat tinggi.

Pakaian ahli bomba mengandungi seramik bersaiz nano supaya ia dapat melindungi ahli bomba daripada api.

25 A Zarah bersaiz nano digunakan untuk menyampaikan ubat kepada sel-sel tertentu. Contohnya, zarah nano digunakan untuk menyampaikan ubat kemoterapi kepada sel-sel kanser yang disasarkan.

Kaedah ini dapat mengurangkan kesan buruk ubat kemoterapi ke atas sel-sel yang sihat.

Vitamin yang diletakkan di dalam zarah bersaiz nano dapat diserap dengan cepat dan efisien ke dalam badan. Selain daripada itu, vitamin tidak akan terdedah kepada udara dan mikroorganisma.

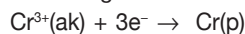
Maka, kesegaran vitamin tidak cepat merosot.

- 26 D Sensor nano berupaya mengesan jenis molekul yang hadir dalam nafas seseorang walaupun dalam kuantiti yang kecil. Kehadiran jenis molekul tertentu memberi petanda jenis penyakit yang dihadapi seseorang.

Sebatian yang dikesan	Jenis penyakit
Aseton	Diabetes
Hidrogen sulfida	Penjagaan kebersihan mulut yang buruk
Ammonia	Kerosakan buah pinggang
Toluena	Kanser paru-paru

- 27 B Elektrolisis boleh mengasingkan ion logam berat daripada air sisa industri. Contohnya, ion kromium(III) daripada air sisa

akan bergerak ke katod dan menyahcas.



Satu cara yang lain ialah menyalurkan air sisa industri melalui satu siri biofilem yang mengandungi mikroorganisma. Mikroorganisma dapat mengasingkan ion logam berat daripada air sisa.

- 28 C Teknologi Hijau ialah teknologi untuk mengurangkan impak aktiviti manusia ke atas alam sekitar seperti:
- Sistem yang mengurangkan pelepasan bahan kimia yang menjejaskan alam sekitar.
  - Sistem yang menggunakan tenaga yang boleh dibaharui.
  - Sistem yang dapat membaiki kerosakan yang telah dilakukan pada masa dahulu.