

Jawapan

Bab 1

Uji Kendiri 1.1 (m.s. 8)

1. Kimia bermaksud salah satu bidang ilmu sains yang mengkaji tentang struktur, sifat, komposisi dan interaksi antara jirim.
2. Pengawet, vitamin, pestisid, cat, detergen (mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
3. Perkembangan teknologi dalam pengawetan makanan (mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
4. (a) Penyelidik, doktor, ahli farmasi (mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
(b) Penyelidik bioteknologi, petani, jurutera bioteknologi (mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)

Cabaran Minda (m.s. 10)

Tambahkan ketulan ais ke dalam air suling dan kacaukan larutan tersebut dengan menggunakan termometer sehingga mendapat suhu 10.0 °C.

Uji Kendiri 1.2 (m.s. 11)

1. Kaedah saintifik ialah suatu kaedah sistematik yang diguna pakai oleh ahli sains atau penyelidik dalam menyelesaikan masalah berkaitan sains.
2. Kaedah saintifik membantu ahli kimia dalam menyelesaikan masalah melalui langkah saintifik yang sistematik. (mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
3. (Jawapan murid yang sesuai)
Hipotesis: Penambahan gula dapat meningkatkan kadar pencairan ais.
Pemboleh ubah dimanipulasikan: Jisim gula yang digunakan
Pemboleh ubah bergerak balas: Kadar pencairan ais
Pemboleh ubah dimalarkan: Suhu persekitaran, jenis gula yang digunakan, jisim ais
Prosedur:
 1. Sukatkan 200 g ketulan ais dan masukkan ke dalam baldi kecil.
 2. Letakkan baldi kecil tersebut di tempat yang teduh selama 5 minit.
 3. Sukatkan air yang terhasil dalam baldi tersebut dengan menggunakan silinder penyukat selepas 5 minit.
 4. Catatkan bacaan di dalam jadual.
 5. Ulang langkah 1 hingga 4 dengan menambahkan 10 g gula, 30 g gula dan 50 g gula.

Cabaran Minda (m.s. 16)

Tidak. Sisa bahan kimia di dalam makmal mempunyai cara pelupusan yang spesifik mengikut jenis bahan. Jika sisa bahan kimia dibuang secara terus ke dalam singki atau tong sampah biasa mungkin menyebabkan pencemaran alam sekitar dan membahayakan kesihatan manusia.

Uji Kendiri 1.3 (m.s. 18)

1. - Tidak boleh bermain di dalam makmal.
- Pakai alat pelindung diri semasa menjalankan eksperimen.
- Dilarang membawa makanan dan minuman ke dalam makmal.
(mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
2. (a) Alat direka khas untuk menjalankan eksperimen yang membebaskan wasap beracun, mudah terbakar atau berbau sengit.
(b) Digunakan untuk membasuh dan membersihkan badan apabila kemalangan berlaku pada bahagian badan. Alat ini juga digunakan untuk memadamkan api sekiranya berlaku kebakaran pada bahagian badan.
(c) Digunakan sebagai pelindung untuk badan dan pakaian daripada tumpahan bahan kimia seperti asid, alkali, dan pelarut organik.
3. Sisa pepejal seperti kaca dan getah perlu dibuangkan ke dalam bekas khas.
4. Gas oksigen – masukkan kayu uji berbara ke dalam tabung uji, kayu uji berbara akan bernyala.
Gas hidrogen – letakkan kayu uji bernyala di mulut tabung uji, bunyi “pop” akan terhasil.
5. Ulang proses pentitratan sehingga mendapat sekurang-kurangnya dua nilai isi padu yang perbezaannya tidak melebihi 0.05 cm³.

Penilaian Prestasi 1 (m.s. 20 - 21)

1. (a) Garam, gula, cat, pengawet, detergen (mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
(b) Garam – sebagai perisa atau pengawet
Gula – sebagai perisa atau pengawet
Cat – digunakan untuk mengecat bangunan, kayu atau logam sebagai pelindung untuk bahan-bahan tersebut
Pengawet – untuk mengawet makanan agar boleh disimpan untuk tempoh yang lebih panjang
Detergen – digunakan sebagai pencuci untuk menanggalkan kotoran pada pakaian
(mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
2. (a) Industri pertanian, industri kosmetik, industri perubatan (mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
(b) Pertanian – memberi sumber makanan dan sumber ekonomi kepada negara
Kosmetik – memberi sumber pendapatan untuk negara
Perubatan – membekalkan perubatan yang baharu kepada rakyat dan meningkatkan kualiti kehidupan rakyat
(mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
3. Kaca mata keselamatan – digunakan untuk mengelakkan debu atau percikan bahan kimia terkena mata.
Baju makmal – digunakan sebagai pelindung untuk badan dan pakaian daripada tumpahan bahan kimia seperti asid, alkali, dan pelarut organik.
Sarung tangan – digunakan semasa mengendalikan bahan kimia untuk melindungi tangan daripada tercedera, terkena bahan kimia atau jangkitan.
(mana-mana jawapan lain yang boleh diterima)
4. Membuat pemerhatian → Membuat inferens → Mengenal pasti masalah → Membuat hipotesis → Mengenal pasti pemboleh ubah → Mengawal pemboleh ubah → Merancang eksperimen → Mengumpul data → Mentafsir data → Membuat kesimpulan → Menulis laporan
5. Langkah keselamatan yang perlu diambil:
 1. Maklumkan kemalangan kepada guru atau pembantu makmal dengan segera.
 2. Jadikan kawasan tumpahan sebagai kawasan larangan.
 3. Taburkan serbuk sulfur untuk menutup tumpahan.
 4. Hubungi Jabatan Bomba dan Penyelamat untuk tindakan selanjutnya.
6. (a) Untuk memberikan luas permukaan yang berlainan terhadap kain tersebut
(b) Semakin besar luas permukaan kain, semakin cepat kain tersebut menjadi kering.
(c) Kain yang mempunyai luas permukaan yang besar akan kering lebih cepat berbanding dengan kain yang mempunyai luas permukaan yang kecil.
(d) Pemboleh ubah dimanipulasikan: Luas permukaan kain
Pemboleh ubah bergerak balas: Kadar pengeringan kain
Pemboleh ubah dimalarkan: Suhu persekitaran, jenis kain yang digunakan, saiz kain
- (e)

Luas permukaan kain (cm ²)	25	50	100
Masa yang digunakan untuk kain menjadi kering (minit)			

Sudut Pengayaan (m.s. 21)

1. (a) Sarung tangan terpakai, kelalang kon pecah, bromin, asid pekat
(b) Sarung tangan dan kelalang kon – perlu dibuang ke dalam bekas khas
Bromin – perlu disimpan dalam bekas yang tertutup dan dijauhkan daripada sumber cahaya dan haba
Asid pekat – perlu dimasukkan ke dalam bekas yang berlabel dan dilupuskan
2. (Jawapan murid yang sesuai)
Hipotesis – Tanah yang mempunyai pH yang berasid adalah tidak sesuai untuk penanaman sayuran.
Cara mengawal:
Pemboleh ubah dimanipulasikan – jenis tanah // tanah neutral, tanah berasid dan tanah beralkali
Pemboleh ubah bergerak balas – kadar pertumbuhan sayuran dalam keadaan tanah yang berlainan pH
Pemboleh ubah dimalarkan – jenis sayuran yang sama, keamatan cahaya yang sama

Jawapan

Bab 2

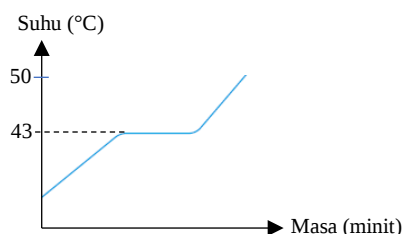
Aktiviti 2.2 (m.s. 26 – 27)

Perbincangan:

- (a) Naftalena, $C_{10}H_8$ merupakan suatu bahan yang mudah terbakar.
(b) Kaedah kukus air dapat mengagihkan haba secara merata. Perkara ini dapat memastikan pemanasan yang sekata.
- (a) Untuk memastikan proses penyejukan yang sekata.
(b) Untuk mengagihkan haba secara merata.
(c) Penyejukan lampau akan berlaku.
- Semasa peleburan, tenaga haba yang diserap digunakan oleh zarah naftalena, $C_{10}H_8$ untuk mengatasi daya tarikan antara zarah sehingga pepejal bertukar menjadi cecair.
Semasa pembekuan, tenaga haba yang dibebaskan ke persekitaran diimbangi oleh tenaga haba yang terbebas apabila zarah menarik antara satu sama lain untuk membentuk pepejal.

Uji Kendiri 2.1 (m.s. 29)

- Atom
- (a) Penyejatan
(b) Zarah air bergerak secara bebas dengan lebih laju.
- (a)



- (b) Tenaga haba yang diserap digunakan oleh zarah asid laurik, $C_{12}H_{24}O_2$ untuk mengatasi daya tarikan antara zarah sehingga pepejal bertukar menjadi cecair.

Cabaran Minda (m.s. 29)

Jadual berikut menunjukkan jisim dan cas proton, neutron dan elektron.

Zarah subatom	Proton	Neutron	Elektron
Jisim (g)	1.67×10^{-24}	1.67×10^{-24}	9.11×10^{-28}
Cas (C)	$+1.60 \times 10^{-19}$	0	-1.60×10^{-19}

Proton bercas positif. Elektron bercas negatif. Oleh sebab magnitud cas proton dan elektron adalah sama, maka cas relatif proton ialah +1 manakala cas relatif elektron ialah -1.

Jisim proton dan neutron adalah sama.

Untuk menentukan jisim relatif proton dan neutron, formula berikut digunakan.

$$\frac{\text{Jisim neutron}}{\text{Jisim proton}} = \frac{1.67 \times 10^{-24}}{1.67 \times 10^{-24}} = 1$$

Untuk menentukan jisim relatif elektron kepada proton, formula berikut digunakan.

$$\frac{\text{Jisim elektron}}{\text{Jisim proton}} = \frac{9.11 \times 10^{-28}}{1.67 \times 10^{-24}} = 0.0005 \text{ (lebih kurang sama dengan 0)}$$

Dengan itu, cas relatif dan jisim relatif zarah subatom adalah seperti berikut.

Zarah subatom	Proton	Neutron	Elektron
Cas relatif	+1	0	-1
Jisim relatif	1	1	0

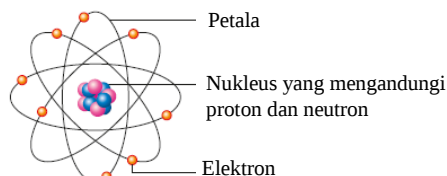
Uji Kendiri 2.2 (m.s. 32)

- (a) Elektron
(b) Proton dan neutron
(c)

Zarah subatom	Elektron	Proton	Neutron
Cas relatif	-1	+1	Neutral
Jisim relatif	0	1	1

- (a) James Chadwick

(b)



Cabaran Minda (m.s. 32)

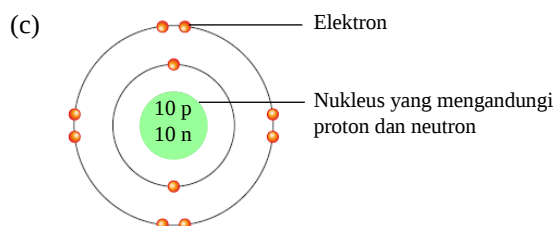
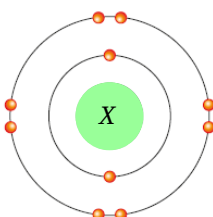
Tidak. Setiap unsur mempunyai nombor proton yang spesifik.

Aktiviti 2.5 (m.s. 34)

- (a) Palsu
(b) Nombor nukleon = $11 + 12$
= 23
(c) Nombor proton = 7
(d) Bilangan elektron yang diterima = 2
(e) Nombor nukleon = $4 + 5$
= 9
(f) Bilangan neutron = $40 - 20$
= 20
(g) Nombor proton = 3
- BOHRIUM

Uji Kendiri 2.3 (m.s. 36)

- 23
- ${}_{19}^{39}\text{Z}$
- Bilangan proton = 11; Bilangan neutron = 12; Bilangan elektron = 10
- (a) 2.8
(b)



Uji Kendiri 2.4 (m.s. 39)

- Isotop ialah atom-atom daripada unsur yang sama yang mempunyai nombor proton / bilangan proton yang sama tetapi nombor nukleon / bilangan neutron yang berbeza.
- Atom W dan X.
Hal ini demikian kerana atom W dan X mempunyai nombor proton/ bilangan proton yang sama tetapi nombor nukleon / bilangan neutron yang berbeza
- Persamaan:
 - Atom ini adalah daripada unsur yang sama, iaitu oksigen.
 - Bilangan proton dalam nukleus atom ini adalah sama.
 - Sifat kimia atom ini adalah sama.

Perbezaan:

- Nombor nukleon ketiga-tiga atom ini berbeza. Nombor nukleon bagi oksigen-16 ialah 16, nombor nukleon oksigen-17 ialah 17 dan nombor nukleon oksigen-18 ialah 18.
- Bilangan neutron dalam nukleus ketiga-tiga atom ini adalah berbeza. Oksigen-16 mempunyai 8 neutron, oksigen-17 mempunyai 9 neutron dan oksigen-18 mempunyai 10 neutron.
- Sifat fizik tiga atom ini adalah berbeza.

4. Jisim atom relatif magnesium = $\frac{(79.0 \times 24) + (10.0 \times 25) + (11.0 \times 26)}{100}$
= 24.32

5. (a) Kobalt-60

(b) Kesan positif:

- Sel kanser dapat dibunuh.

Kesan negatif:

- Sistem keimunan menjadi lemah
- Keguguran rambut

Penilaian Prestasi 2 (m.s. 40 – 41)

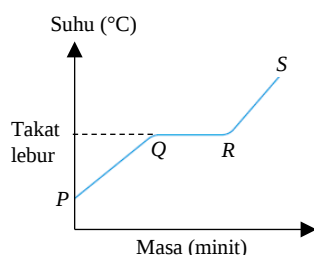
1. (a)

Keadaan jirim	Pepejal	Cecair	Gas
Bahan	D, E	B, C	A

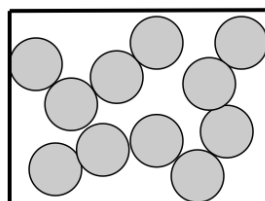
(b) Bahan C

(c) Bahan B berubah daripada gas kepada cecair. Tenaga kinetik zarah bahan B berkurang. Daya tarikan antara zarah menjadi semakin kuat.

2. (a)

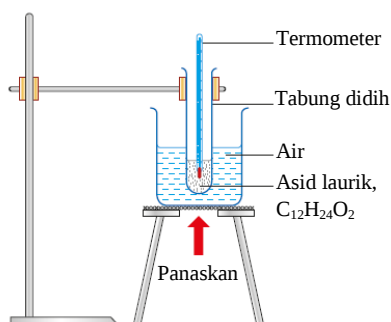


(b)



(c) Kukus air

(d)



3. Apabila alkohol disapu pada kulit, alkohol mengalami proses penyejatan. Haba diserap oleh zarah alkohol daripada kulit menyebabkan kulit Chen Ling terasa sejuk.

4. (a) Proton

(b) Neutron

(c) X: 2.1

Y: 2.7

Z: 2.8.3

(d) Nombor nukleon atom $Z = 13 + 14$
= 27

5. y = nombor nukleon isotop ${}^y\text{B}$
Jisim atom relatif boron = 10.81

$$\frac{(80.0 \times 11) + (20.0 \times y)}{100} = 10.81$$

$$880 + 20y = 1081$$

$$y = \frac{1081 - 880}{20}$$

$$y = 10.05$$

Maka, nombor nukleon isotop ${}^y\text{B}$ ialah 10.

6. (a) Bilangan proton = 78
Bilangan neutron = $195 - 78$
 $= 117$
(b) Cas ion platinum = $78 - 74$
 $= +4$

7. (Jawapan murid yang sesuai)
Wajar.

- Dos iodine-131 yang diberikan dalam rawatan adalah kecil.
- Kelenjar tiroid yang merembeskan hormon yang berlebihan dapat dimusnahkan.
- Masalah yang disebabkan oleh hipertiroidisme seperti denyutan nadi yang cepat, pengeluaran peluh yang berlebihan, kehilangan berat badan yang ketara dan sebagainya dapat diatasi.

Tidak wajar.

- Kelenjar tiroid dimusnahkan apabila menjalani rawatan hipertiroidisme dengan menggunakan iodine-131.
- Kelenjar tiroid memainkan peranan yang penting dalam penghasilan hormon untuk metabolisme badan.
- Pesakit tersebut perlu mengambil pil tiroid selepas menjalani rawatan hipertiroidisme.

Sudut Pengayaan (m.s. 41)

1. (Jawapan murid yang sesuai)
Ikatkan beg plastik lut sinar pada hujung tumbuhan atau ranting dengan menggunakan tali. Pastikan beg plastik lut sinar diikat dengan ketat. Wap air yang dihasilkan daripada proses transpirasi tumbuhan akan terkumpul dalam beg plastik dan mengalami kondensasi lalu membentuk air.

Jawapan

Bab 3

Cabaran Minda (m.s. 44)

Masalah yang dihadapi ialah tidak semua unsur dapat berpadu dengan hidrogen atau menyasarkan hidrogen dan hidrogen wujud sebagai molekul dwiatom dan sukar untuk wujud sebagai monoatom.

Cabaran Minda (m.s. 45)

JAR bagi magnesium ialah 24.

Aktiviti 3.2 (m.s. 46 - 47)

A. Perbincangan:

- 12
- Sesendal
- Jisim purata satu atom unsur berbanding dengan $\frac{1}{12}$ kali jisim satu atom karbon-12.

B. Perbincangan:

- Jisim purata satu molekul berbanding dengan $\frac{1}{12}$ kali jisim satu atom karbon-12.
- (Jawapan murid yang sesuai)
- Jisim molekul relatif menyamai jumlah jisim atom relatif semua atom yang membentuk molekul.
- (Jawapan murid yang sesuai dengan menggunakan hubung kait berikut:
JMR bagi molekul $W = \text{JAR bagi } A + \text{JAR bagi } B + \text{JAR bagi } C$)

Aktiviti 3.3 (m.s. 48)

- | | | |
|-------|--------|---------|
| 1. 2 | 5. 92 | 9. 294 |
| 2. 48 | 6. 58 | 10. 242 |
| 3. 28 | 7. 135 | |
| 4. 17 | 8. 99 | |

Uji Kendiri 3.1 (m.s. 49)

- Jisim atom relatif ialah jisim purata satu atom unsur berbanding dengan $\frac{1}{12}$ kali jisim satu atom karbon-12.
- (a) 12 atom litium (b) 27 atom helium
- (a) 16 (c) 98
(b) 148 (d) 46

Aktiviti 3.5 (m.s. 51 - 52)

- | | |
|---|---|
| 1. (a) 6.02×10^{22} atom | (b) 2.107×10^{24} atom |
| 2. (a) 7.224×10^{23} molekul | (b) 4.816×10^{23} molekul |
| 3. (a) 1.806×10^{24} unit formula | (b) 1.505×10^{23} unit formula |
| 4. (a) 10 mol | (c) 0.15 mol |
| (b) 0.5 mol | (d) 6 mol |
| 5. (a) 30 mol | (b) 3.612×10^{25} ion |
| 6. (a) 1.204×10^{23} molekul etena | |
| (b) 4.816×10^{23} atom H | |
| (c) 7.224×10^{23} atom | |

Aktiviti 3.6 (m.s. 53 - 54)

- | | |
|----------------------------|--------------|
| 1. (a) 22.4 g | (b) 61.6 g |
| 2. (a) 0.5 mol | (b) 0.06 mol |
| 3. 6.6 g | |
| 4. 55 g mol^{-1} | |

Aktiviti 3.7 (m.s. 55)

- 13.44 dm^3 pada STP; 14.4 dm^3 pada keadaan bilik
- (a) 0.002 mol
(b) 1.75 mol
- 12 dm^3

Aktiviti 3.9 (m.s. 58)

2. (a) (i) 1.505×10^{23} atom (ii) 7.224×10^{23} atom
(b) (i) 4.48 dm^3 (ii) 0.448 dm^3
(c) 3.2 g
(d) 2.4682×10^{23} molekul metana; 6.56 g
(e) 2.2 g

Uji Kendiri 3.2 (m.s. 58)

1. (a) 207 g mol^{-1} (c) 85 g mol^{-1}
(b) 119.5 g mol^{-1} (d) 160 g mol^{-1}
2. 4.816×10^{24} molekul
3. 8.5 g
4. 0.15 mol
5. 11.2 dm^3
6. 72 g mol^{-1}
7. Ya. 4 g gas hidrogen mengandungi 2 mol gas hidrogen, iaitu terdiri daripada 1.204×10^{24} molekul H_2 . 14 g nitrogen pula hanya mengandungi 0.5 mol gas nitrogen, iaitu terdiri daripada 3.01×10^{23} molekul N_2 .

Cabaran Minda (m.s. 60)

Formula molekul sebatian merupakan satu gandaan formula empiriknya.

$$\text{Formula molekul} = (\text{Formula empirik})_n$$

Sesetengah sebatian mempunyai formula molekul yang sama dengan formula empiriknya kerana nilai gandaan, $n = 1$. Sesetengah sebatian mempunyai formula molekul yang berbeza daripada formula empiriknya kerana nilai gandaan, $n = 2, 3, 4, \dots$

Cabaran Minda (m.s. 61)**Aktiviti 3.11 (m.s. 61)**

1. KBr
2. SnCl_4
3. YI_2
4. $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$

Aktiviti 3.12 (m.s. 62)**Perbincangan:**

1. Menyingkirkan lapisan oksida pada permukaan pita magnesium.
2. Magnesium oksida
3. - Langkah 6 bertujuan mengelakkan wasap putih terbebas/hilang ke udara.
- Langkah 7 bertujuan membenarkan udara masuk ke dalam mangkuk pijar agar oksigen dalam udara dapat bertindak balas dengan pita magnesium.
- Langkah 11 bertujuan memastikan tindak balas pembakaran magnesium berlaku dengan lengkap.
4. Keputusan yang diperoleh tidak tepat dan mungkin akan mempengaruhi formula empirik yang ditentukan.

Aktiviti 3.13 (m.s. 63 - 64)**Perbincangan:**

1. Menghasilkan gas hidrogen.
2. Untuk menyingkirkan udara yang terdapat di dalam salur kaca.
3. Mengelakkan udara memasuki susunan radas kerana kehadiran oksigen di udara akan mengoksidakan kuprum yang masih panas kembali ke kuprum(II) oksida.
4. Untuk memastikan semua kuprum(II) oksida telah berubah sepenuhnya kepada kuprum.

Aktiviti 3.14 (m.s. 66)

1. $C_2H_4O_2$
2. C_8H_{18}
3. 16.25 g
4. Urea, kerana mengandungi peratus nitrogen menurut jisim yang tertinggi, iaitu 46.67%.

$$\% \text{ nitrogen dalam ammonium nitrat} = \frac{2(14)}{14+4(1)+14+3(16)} \times 100\%$$

$$= 35\%$$

$$\% \text{ nitrogen dalam urea} = \frac{2(14)}{12+16+2[14+2(1)]} \times 100\%$$

$$= 46.67\%$$

$$\% \text{ nitrogen dalam kalsium nitrat} = \frac{2(14)}{40+2[14+3(16)]} \times 100\%$$

$$= 17.07\%$$

Aktiviti 3.16 (m.s. 69)

- | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. (a) Kalsium klorida | (c) Magnesium nitrat | (e) Natrium sulfat |
| (b) Kalium bromida | (d) Zink karbonat | (f) Ammonium klorida |
| 2. (a) Nitrogen monoksida | (c) Sulfur trioksida | (e) Boron trifluorida |
| (b) Karbon dioksida | (d) Karbon tetraklorida | (f) Karbon disulfida |
| 3. Dinitrogen trioksida | | |

Uji Kendiri 3.3 (m.s. 69)

1. Formula empirik ialah formula yang menunjukkan nisbah paling ringkas bagi bilangan atom setiap jenis unsur dalam sesuatu bahan.
Formula molekul ialah formula yang menunjukkan bilangan sebenar atom-atom setiap jenis unsur yang terdapat dalam satu molekul sesuatu bahan.
2. $C_4H_5N_2O$
3. $CaCO_3$; NaF
4. (a) Formula molekul P_2O_4 ; Formula empirik PO_2
(b) Difosforus tetroksida

Aktiviti 3.17 (m.s. 70)

1. (a) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$
(b) $2Na(p) + 2H_2O(ce) \rightarrow 2NaOH(ak) + H_2(g)$
(c) $CuCO_3(p) \xrightarrow{\Delta} CuO(p) + CO_2(g)$
(d) $4Al(p) + 3O_2(g) \rightarrow 2Al_2O_3(p)$
2. (a) $2KI(ak) + Br_2(ak) \rightarrow I_2(p) + 2KBr(ak)$
(b) $Zn(p) + 2AgNO_3(ak) \rightarrow Zn(NO_3)_2(ak) + 2Ag(p)$
(c) $C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(ce)$
(d) $2AgNO_3(p) \xrightarrow{\Delta} 2Ag(p) + 2NO_2(g) + O_2(g)$

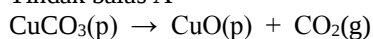
Aktiviti 3.18 (m.s. 71)

Perbincangan:

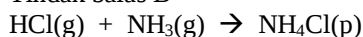
1.

Aktiviti	(a) Bahan tindak balas dan hasil tindak balas	(b) Keadaan fizik	(c) Formula kimia
A	Bahan tindak balas: Kuprum(II) karbonat	Pepejal	CuCO_3
	Hasil tindak balas: Kuprum(II) oksida Karbon dioksida	Pepejal Gas	CuO CO_2
B	Bahan tindak balas: Hidrogen klorida Ammonia	Gas Gas	HCl NH_3
	Hasil tindak balas: Ammonium klorida	Pepejal	NH_4Cl
C	Bahan tindak balas: Kalium iodida Plumbum(II) nitrat	Akueus Akueus	KI $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
	Hasil tindak balas: Kalium nitrat Plumbum(II) iodida	Akueus Pepejal	KNO_3 PbI_2

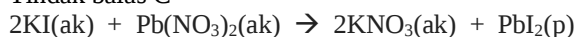
2. Tindak balas A



Tindak balas B



Tindak balas C

**Aktiviti 3.20 (m.s. 73 - 74)**

- 5 g
- 32.5 g
- 8 g
- 3.612×10^{23} molekul ammonia

Aktiviti 3.21 (m.s. 74)

1.

Isi padu oksigen (dm^3)	1	5	10	20	50
Jisim kalium klorat(V) diperlukan (g)	3.403	17.014	34.028	68.056	170.139

2.

Jisim kalium klorat(V) (kg)	0.25	0.5	1	1.5	2
Isi padu oksigen dihasilkan (dm^3)	73.469	146.939	293.877	440.816	587.755

Uji Kendiri 3.4 (m.s. 74)

- $\text{Cu}(\text{p}) + 2\text{AgNO}_3(\text{ak}) \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2(\text{ak}) + 2\text{Ag}(\text{p})$
 - $\text{Zn}(\text{p}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{p})$
- Air dan gas oksigen
 - 10.08 dm^3

Penilaian Prestasi 3 (m.s. 76 - 77)

- Jisim molar ialah jisim bagi satu mol bahan dalam unit gram.
Isi padu molar ialah isi padu bagi satu mol gas.
- Bilangan zarah dalam bahan = Pemalar Avogadro, $N_A \times$ Bilangan mol bahan
(atau bilangan mol bahan = $\frac{\text{Bilangan zarah dalam bahan}}{\text{Pemalar Avogadro, } N_A}$)
- Jisim satu atom nitrogen adalah 14 kali lebih besar daripada $\frac{1}{12}$ kali jisim satu atom karbon-12.
- $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$
 - 176
- $\text{Al}(\text{OH})_3$ dan MgCO_3
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{p}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ce})$

7. (a) 278 g mol^{-1} (b) 20.14%
8. YO_2
9. Q, R, P
10. Formula molekul lebih sesuai digunakan dalam persamaan kerana formula molekul menunjukkan bilangan sebenar setiap jenis atom di dalam molekul sebatian. Oleh yang demikian, stoikiometri persamaan yang menggunakan formula molekul dapat memberikan nisbah bilangan mol sebenar bahan-bahan yang terlibat agar dapat digunakan untuk menyelesaikan pelbagai masalah numerikal tentang tindak balas.

Sudut Pengayaan (m.s. 77)

1. $3\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Fe}(\text{p}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{p}) + 3\text{H}_2(\text{g})$
 Jisim stim $= \frac{100}{56} \times \frac{3}{2} \times 18$
 $= 48.2 \text{ g}$
2. Jumlah CO_2 $= 42 \times 24 \text{ jam} \times 18 \text{ hari} \times 5 \text{ orang} = 90720 \text{ g}$
 Jisim LiOH yang diperlukan $= \frac{90720}{44} \times 2 \times 24$
 $= 98967.27 \text{ g}$
 Bilangan tabung penyerap $= \frac{98967.27}{750}$
 $= 131.96$
 $\approx 132 \text{ buah tabung.}$

Jawapan

Bab 4

Cabaran Minda (m.s. 81)

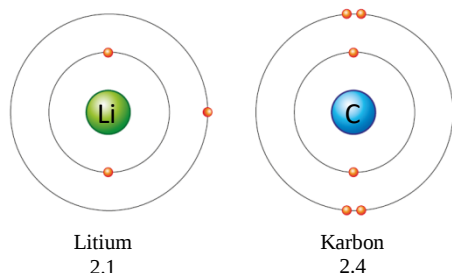
Unsur dalam Jadual Berkala Unsur disusun mengikut tertib nombor proton yang menaik, daripada 1 hingga 118.

Uji Kendiri 4.1 (m.s. 82)

- (a) Antoine Lavoisier
(b) John Newlands
(c) Johann W. Dobereiner
- Perbezaan:
Dobereiner menyusun tiga unsur yang mempunyai purata jisim yang sama dan beliau menamakan unsur-unsur ini sebagai triad. Ketiga-tiga unsur dalam triad didapati mempunyai sifat kimia yang sama. Klasifikasi beliau telah menunjukkan perhubungan antara sifat kimia unsur dengan jisim atom. Newlands menyusun unsur mengikut pertambahan jisim atom. Beliau menyusun tujuh unsur dalam satu baris kerana beliau mendapati sifat kimia dan sifat fizik unsur yang pertama berulang pada setiap unsur kelapan. Beliau menamakan susunan ini sebagai Hukum Oktaf.
Persamaan:
Kedua-duanya menghubungkan jisim atom dengan sifat kimia.

Uji Kendiri 4.2 (m.s. 84)

- Mg, Cu, F
- (a) 2.8.8.1; Kumpulan 1
(b) 2.4; Kumpulan 14
(c) 2.8.7; Kumpulan 17
(d) 2.8.8; Kumpulan 18
-



Cabaran Minda (m.s. 85)

$$\text{Ketumpatan} = \frac{\text{Jisim}}{\text{Isipadu}}$$

Saiz atom unsur meningkat apabila menuruni Kumpulan 18. Peningkatan saiz meningkatkan jisim atom. Apabila menuruni Kumpulan 18, peningkatan jisim atom unsur adalah lebih cepat berbanding peningkatan isipadu. Jadi, ketumpatan unsur meningkat apabila menuruni Kumpulan 18.

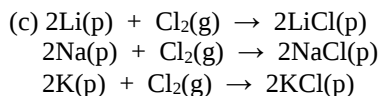
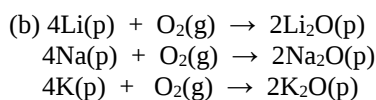
Uji Kendiri 4.3 (m.s. 87)

- 2
- Oktet
- Atom neon mempunyai susunan elektron oktet yang stabil
- Saiz atom semakin bertambah apabila menuruni kumpulan kerana bilangan petala berisi elektron bertambah. Takat lebur dan takat didih argon adalah lebih tinggi daripada helium. Saiz atom bertambah apabila menuruni kumpulan kerana bilangan petala berisi elektron bertambah / saiz atom argon lebih besar berbanding dengan atom helium. Daya tarikan antara atom argon lebih kuat berbanding atom helium. Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengurangkan daya tarikan antara atom argon.

Eksperimen 4.1 (m.s. 88 – 90)

Perbincangan

- (a) $2\text{Li(p)} + 2\text{H}_2\text{O(ce)} \rightarrow 2\text{LiOH(ak)} + \text{H}_2\text{(g)}$
 $2\text{Na(p)} + 2\text{H}_2\text{O(ce)} \rightarrow 2\text{NaOH(ak)} + \text{H}_2\text{(g)}$
 $2\text{K(p)} + 2\text{H}_2\text{O(ce)} \rightarrow 2\text{KOH(ak)} + \text{H}_2\text{(g)}$



2. Dengan air, oksigen dan klorin : Li, Na, K

Uji Kendiri 4.4 (m.s. 92)

1. Litium dan rubidium (mana-mana unsur Kumpulan 1)
2. (a) - Takat lebur dan takat didih *X* adalah lebih tinggi, diikuti oleh *Y* dan *Z*.
- Saiz atom *Z* adalah lebih besar, diikuti oleh *Y* dan *X*.
(b) $4\text{X(p)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{X}_2\text{O(p)}$
(c) Susunan menaik kereaktifan: *X*, *Y*, *Z*
Logam *Z* adalah lebih reaktif diikuti oleh logam *Y* dan *X*. Kereaktifan logam Kumpulan 1 bertambah apabila menurun kumpulan kerana saiz atom semakin bertambah. Oleh itu, elektron valens menjadi semakin jauh daripada nukleus, maka lebih mudah bagi atom tersebut untuk mendermakan elektron valens.

Uji Kendiri 4.5 (m.s. 96)

1. -Takat lebur dan takat didih semakin bertambah
-Warna semakin gelap
-Ketumpatan semakin bertambah
2. Kereaktifan unsur Kumpulan 17 bergantung kepada keupayaan atom tersebut menerima elektron dengan mudah. Saiz atom fluorin lebih kecil daripada saiz atom iodin. Maka daya tarikan nukleus terhadap elektron dalam atom fluorin lebih kuat berbanding iodin. Oleh itu, lebih mudah untuk fluorin menerima elektron jika dibandingkan dengan iodin.
3. -Disinfektan mengandungi iodin.
-Air minuman mengandungi klorin.
4. Astatin merupakan unsur radioaktif yang sukar dijumpai kerana tidak stabil secara kimia. Astatin boleh dihasilkan melalui pereputan radioaktif unsur uranium, neptunium dan plutonium. Oleh itu, astatin tidak digunakan dalam makmal.

Eksperimen 4.2 (m.s. 97 – 98)

Perbincangan

1. Oksida bes: Natrium oksida, Na_2O , magnesium oksida (MgO)
Oksida amfoterik: Aluminium oksida (Al_2O_3)
Oksida berasid: Silikon(IV) oksida (SiO_2), sulfur dioksida, SO_2
2. $\text{MgO(p)} + 2\text{HNO}_3\text{(ak)} \rightarrow \text{Mg(NO}_3)_2\text{(ak)} + \text{H}_2\text{O(ce)}$
3. $\text{Al}_2\text{O}_3\text{(p)} + \text{NaOH(ak)} \rightarrow \text{NaAlO}_2\text{(ak)} + \text{H}_2\text{O(ce)}$
4. Unsur yang mengandungi oksida bes: Na dan Mg
Unsur yang mengandungi oksida asid: Si, P, S dan Cl

Uji Kendiri 4.6 (m.s. 100)

1. Unsur-unsur ini mempunyai tiga petala elektron. Natrium, Na [2.8.1], magnesium, Mg [2.8.2], aluminium, Al [2.8.3], silikon, Si [2.8.4], fosforus, P [2.8.5], sulfur, S [2.8.6], klorin, Cl [2.8.7], dan argon, Ar [2.8.8].
2. Silikon mempunyai takat lebur dan takat didih yang tinggi. Klorin mempunyai takat lebur dan takat didih yang rendah.
(Jawapan murid yang sesuai)
3. (a) Unsur klorin, Cl mempunyai saiz atom yang lebih kecil daripada aluminium. Hal ini kerana apabila merentasi Kala 3 dari kiri ke kanan, bilangan petala adalah sama tetapi bilangan proton di dalam atom meningkat. Ini menjadikan daya tarikan nukleus terhadap elektron bertambah dan menyebabkan jejari atom berkurang. Maka saiz atom akan berkurang.
(b) Aluminium, Al
(c) Ne, C, Cl, Al, Na

Uji Kendiri 4.7 (m.s. 104)

1. (a) Unsur peralihan membentuk ion berwarna.
(b) Mempunyai nombor pengoksidaan yang berbeza / membentuk ion kompleks.

2. Proses Haber- serbuk ferum / Proses Sentuh- vanadium(V) oksida

Penilaian Prestasi 4 (m.s. 106 – 107)

1. Mengikut pertambahan nombor proton.
2. (a) Kumpulan 17
(b) Kala 3
3. Neon
4. Unsur ini merupakan logam yang lembut dan kelabu berkilat. Unsur kumpulan 1 bertindak balas cergas dengan oksigen, air dan gas klorin.
5. Unsur aluminium
6. (a) Susunan elektron X = 2.2
Susunan elektron Y = 2.8.7

(b)

Sifat kimia X	Sifat kimia Y
Membentuk oksida bes	Membentuk oksida asid
Bertindak balas dengan oksigen untuk membentuk oksida logam	Bertindak balas dengan logam untuk membentuk halida logam

- (c) – Kereaktifan unsur yang sama kumpulan dengan Unsur X bergantung kepada kecenderungan atom melepaskan dua elektron
- Menuruni kumpulan, saiz atom bertambah menyebabkan jarak di antara nukleus dan elektron valens semakin jauh
 - Daya tarikan nukleus terhadap elektron valens semakin lemah
 - Atom lebih mudah melepaskan elektron. Oleh itu kereaktifan unsur bertambah menuruni kumpulan
 - Kereaktifan unsur yang sama kumpulan dengan Unsur Y bergantung kepada kecenderungan atom menerima atau menarik satu elektron
 - Menuruni kumpulan, saiz atom bertambah menyebabkan jarak di antara nukleus dan elektron semakin jauh
 - Daya tarikan nukleus terhadap elektron semakin lemah
 - Atom lebih sukar menerima atau menarik elektron. Oleh itu kereaktifan unsur berkurang menuruni kumpulan.
7. $2\text{Na}(p) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow 2\text{NaCl}(s)$
 8. (a) Kumpulan 13
(b) Kala 3
(c) G merupakan unsur logam
 9. (a) Logam: Na, Mg, Al
Metaloid: Si
Bukan logam: P, S, Cl, Ar
(b) Jejari atom semakin berkurang dari Na kepada Cl. Ini adalah kerana bilangan elektron semakin bertambah, maka bilangan proton juga bertambah. Disebabkan hal ini, cas di dalam nukleus juga bertambah menyebabkan tarikannya terhadap elektron juga bertambah menyebabkan keelektronegatifan meningkat. Oleh itu, saiz atom semakin berkurang kerana jejari atom semakin berkurang apabila merentasi kala dari kiri ke kanan.
(c) Unsur argon
(d) $2\text{Na}(p) + 2\text{H}_2\text{O}(ce) \rightarrow 2\text{NaOH}(ak) + \text{H}_2(g)$
 10. (a) Hijau
(b) Perang

Sudut Pengayaan (m.s. 107)

1. Silikon digunakan dalam pembuatan mikroip kerana bersifat separuh logam atau dikenali sebagai metaloid. Sesuatu metaloid menunjukkan sifat logam dan bukan logam, dan merupakan konduktor elektrik yang lemah dan mempunyai penebat. Oleh itu silikon tidak membenarkan arus yang besar melaluinya berbanding dengan logam yang akan menyebabkan mikroip itu panas dan seterusnya terbakar. Unsur logam seperti litium tidak digunakan kerana litium merupakan logam yang sangat reaktif dan tidak sesuai untuk pembuatan semikonduktor yang memerlukan komposisi logam dan bukan logam.

Jawapan

Bab 5

Cabaran Minda (m.s. 110)

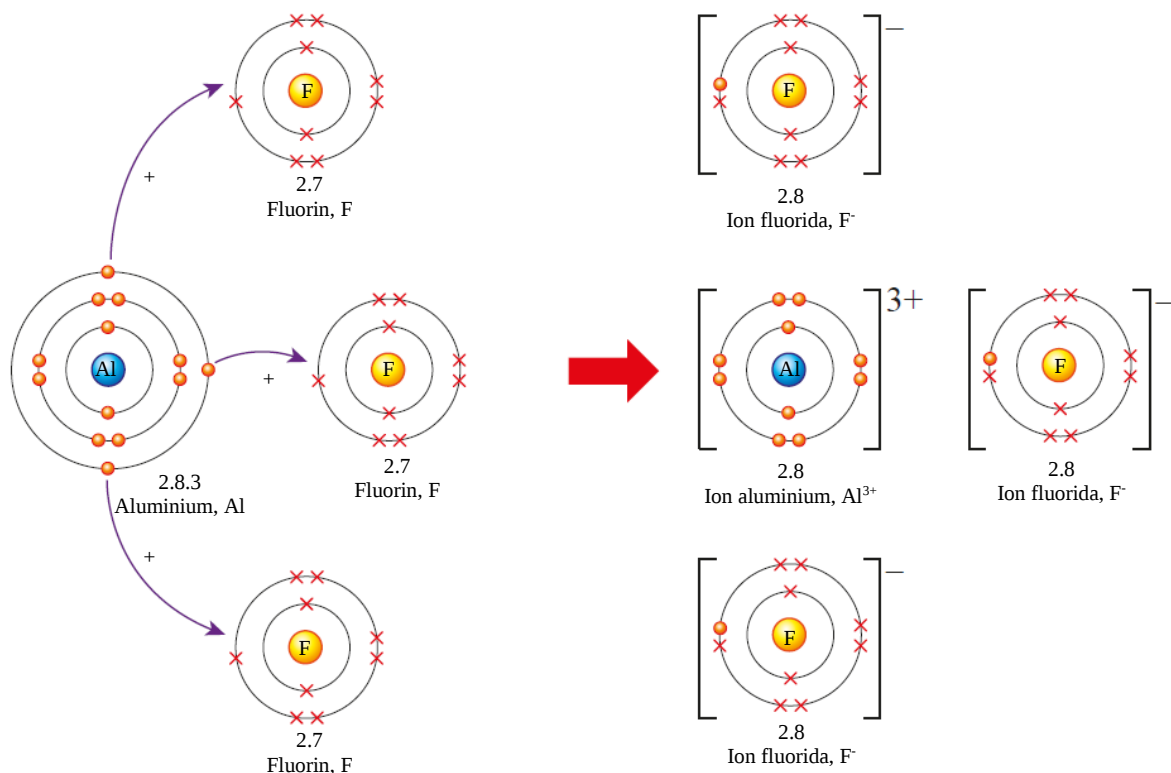
Susunan elektron di petala dalaman telah mencapai susunan elektron duplet atau oktet yang stabil. Oleh itu, elektron di petala dalaman tidak perlu dipindahkan atau berkongsi elektron dengan atom lain. Maka, elektron di petala dalaman tidak terlibat dalam ikatan kimia.

Uji Kendiri 5.1 (m.s. 111)

1. Ikatan kimia bermaksud ikatan yang terbentuk antara atom yang memindah atau berkongsi elektron untuk membentuk suatu sebatian.
2. Ikatan ion dan ikatan kovalen.
3. Atom gas adi mempunyai susunan elektron duplet atau oktet yang stabil. Atom gas adi tidak perlu untuk memindahkan atau berkongsi elektron dengan atom lain.
4. Tidak. Untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil, natrium, Na perlu menderma satu elektron valens.

Uji Kendiri 5.2 (m.s. 114)

1. (a) Al^{3+} dan F^-
(b) $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$
 $\text{F} + \text{e}^- \rightarrow \text{F}^-$
(c)

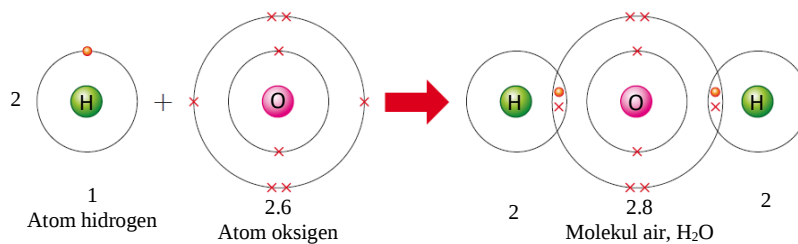


2. (a) KCl
(b) - Susunan elektron atom kalium, K ialah 2.8.8.1. Atom kalium menderma satu elektron untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil, ion kalium, K^+ terbentuk.
- Elektron yang diderma ini dipindah kepada atom klorin.
- Susunan elektron atom klorin, Cl ialah 2.8.7. Atom klorin akan menerima satu elektron tersebut dan membentuk ion klorida, Cl^- dengan susunan elektron oktet yang stabil.
- Ion kalium, K^+ dan ion klorida, Cl^- yang berlainan cas tertarik antara satu sama lain oleh daya tarikan elektrostatik yang kuat.
- Sebatian kalium klorida, KCl terbentuk.

Uji Kendiri 5.3 (m.s. 117)

1. Ikatan tunggal, ikatan ganda dua, ikatan ganda tiga
2. Ikatan kovalen terbentuk apabila atom bukan logam berkongsi elektron untuk mencapai susunan elektron duplet atau oktet yang stabil.

3.



4. - Ya.
 - Susunan elektron atom karbon, C ialah 2.4. Atom karbon mempunyai 4 elektron valens. Atom karbon memerlukan 4 elektron untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil, iaitu 2.8. Maka, atom karbon menyumbangkan 4 elektron untuk dikongsi.
 - Susunan elektron atom hidrogen, H pula ialah 1. Atom hidrogen memerlukan satu elektron untuk mencapai susunan elektron duplet yang stabil. Maka, atom karbon menyumbangkan 1 elektron untuk dikongsi.
 - Oleh itu, satu atom karbon berkongsi empat pasang elektron dengan empat atom hidrogen. 4 ikatan kovalen tunggal terbentuk dan sebatian kovalen dengan formula CH_4 terhasil.
5. Hanya elektron valens sahaja yang terlibat dalam pembentukan ikatan ion dan ikatan kovalen. Ikatan ion melibatkan pemindahan elektron, manakala ikatan kovalen melibatkan perkongsian elektron. Ikatan ion melibatkan unsur logam dan unsur bukan logam, manakala ikatan kovalen melibatkan unsur bukan logam sahaja.

Cabaran Minda (m.s. 118)

Rambut keriting yang kering akan membentuk ikatan hidrogen antara satu sama lain dalam struktur rambut. Apabila rambut keriting menjadi basah, molekul protein akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air. Molekul air pula akan membentuk ikatan hidrogen yang lain dengan molekul protein rambut lain dan melekat bersama. Ini akan menyebabkan rambut yang keriting nampak lurus dalam keadaan basah.

Uji Kendiri 5.4 (m.s. 119)

1. Daya tarikan antara atom hidrogen (H) yang terikat dengan atom yang mempunyai keelektronegatifan yang tinggi, iaitu nitrogen (N), oksigen (O) atau fluorin (F) dengan atom nitrogen (N), oksigen (O) atau fluorin (F) dalam molekul lain.
2. Molekul hidrogen fluorida, HF terdiri daripada satu atom hidrogen, H dan satu atom fluorin, F. Atom fluorin mempunyai keelektronegatifan yang tinggi. Daya tarikan terhasil di antara atom hidrogen yang terikat dengan atom fluorin di dalam molekul lain dengan atom fluorin dari molekul hidrogen fluorida, HF yang lain. Ikatan hidrogen yang kuat terhasil. Lebih banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya tarikan van der Waals antara molekul hidrogen fluorida di samping memecahkan ikatan hidrogen. Maka hidrogen fluorida mempunyai takat didih yang tinggi dan wujud sebagai cecair pada suhu bilik.
3. Tidak. Walaupun atom klorin mempunyai keelektronegatifan yang tinggi, saiz atom klorin adalah besar.
4. Selulosa dalam kertas mempunyai atom oksigen yang terikat dengan atom hidrogen. Molekul air akan membentuk ikatan hidrogen dengan selulosa dalam kertas. Dengan itu, kertas akan melekat bersama apabila basah.

Uji Kendiri 5.5 (m.s. 121)

1. Ikatan datif atau ikatan koordinat merupakan sejenis ikatan kovalen di mana pasangan elektron yang dikongsi berasal dari satu atom sahaja.
2. Ion hidrogen, H^+ tidak mempunyai sebarang elektron dalam petala. Atom nitrogen dalam ammonia mempunyai pasangan elektron yang boleh dikongsi dengan ion hidrogen. Perkongsian elektron ini akan membentuk ikatan datif.
3. Boleh. Atom nitrogen di dalam ammonia mempunyai pasangan elektron yang boleh dikongsi dengan atom boron di dalam boron trifluorida melalui pembentukan ikatan datif supaya atom boron dapat mencapai susunan elektron oktet yang stabil.

Uji Kendiri 5.6 (m.s. 122)

1. Elektron yang bebas bergerak dan tidak dimiliki oleh mana-mana atom atau ion.
2. Elektron valens atom logam boleh diderma dengan mudah dan dinyahsetempatkan dalam keadaan pepejal. Ion logam bercas positif terbentuk. Semua elektron valens yang dinyahsetempatkan boleh bergerak dengan bebas di antara struktur logam dan membentuk lautan elektron. Daya tarikan elektrostatik antara lautan elektron dan ion logam bercas positif akan membentuk ikatan logam.
3. Logam aluminium mempunyai elektron valens yang mudah dinyahsetempatkan dan membentuk lautan elektron. Elektron yang dinyahsetempatkan ini boleh bergerak secara bebas dan membawa cas dari terminal negatif ke terminal positif dan dengan ini elektrik dapat dikonduksikan.

Eksperimen 5.1 (m.s. 123 - 124)

Perbincangan:

1. Plumbum(II) bromida, PbBr_2 dan magnesium klorida, MgCl_2 merupakan sebatian ion, manakala naftalena, C_{10}H_8 merupakan sebatian kovalen.
2. Natrium klorida boleh mengkonduksikan elektrik dalam keadaan leburan dan larutan akueus, boleh larut di dalam air tetapi tidak larut di dalam pelarut organik. Natrium klorida mempunyai takat lebur dan takat didih yang tinggi.

Uji Kendiri 5.7 (m.s. 130)

1. Sebatian ion mempunyai takat lebur dan takat didih yang lebih tinggi daripada sebatian kovalen.
2. Molekul ringkas dan molekul gergasi sebatian kovalen terbentuk melalui perkongsian elektron antara atom.
3. (a) Magnesium hidroksida merupakan sebatian ion dan boleh larut di dalam air.
(b) Tidak.
(c) Dalam keadaan pepejal, ion magnesium dan ion hidroksida tidak dapat bergerak secara bebas kerana telah diikat dengan daya tarikan elektrostatik (ikatan ion) yang kuat.
4. (a) Takat lebur dan takat didih berlian adalah lebih tinggi daripada metana. Hal ini kerana berlian mempunyai daya ikatan kovalen yang kuat. Tenaga yang tinggi diperlukan untuk mengatasi daya ini bagi meleburkan atau mendidihkan berlian. Metana pula hanya diikat dengan daya tarikan van der Waals yang lemah. Tenaga yang rendah diperlukan untuk mengatasi daya bagi meleburkan dan mendidihkan metana.
(b) Berlian tidak dapat mengkonduksikan elektrik. Berlian merupakan sebatian kovalen. Molekul dalam sebatian kovalen bersifat neutral dan tidak membawa sebarang cas.

Penilaian Prestasi 5 (m.s. 132 - 133)

1. Daya tarikan yang terbentuk apabila atom bukan logam berkongsi elektron untuk mencapai susunan elektron duplet atau oktet yang stabil.
2. Silikon dioksida merupakan molekul gergasi sebatian kovalen. Oleh itu, banyak tenaga haba diperlukan untuk mengatasi ikatan kovalen yang kuat dalam molekul ini.
3. (a) G dan E / G dan H /
(b) DE_2
(c) Molekul H_2 mempunyai takat lebur dan takat didih yang rendah. Daya tarikan van der Waals di antara molekul H_2 adalah sangat lemah. Sedikit tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya tarikan yang lemah ini.
4. (a) Q : 2.8.2 R : 2.6
(b) (i) Ikatan ion
(ii) Susunan elektron atom Q ialah 2.8.2. Atom Q mempunyai 2 elektron valens. Untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil, atom Q menderma 2 elektron valens untuk membentuk ion Q^{2+} . Elektron dipindahkan ke atom R . Susunan elektron atom R ialah 2.6. Atom R mempunyai 6 elektron valens. Untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil, atom R menerima 2 elektron untuk membentuk ion R^{2-} . Ion Q^{2+} dan ion R^{2-} tertarik antara satu sama lain dengan daya tarikan elektrostatik yang kuat. Ikatan ion terbentuk dan sebatian ion S dengan formula QR terhasil.
5. (a) Unsur J
(b) Susunan elektron atom J ialah 2.8.1. Atom J mempunyai 1 elektron valens. Untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil, atom J menderma 1 elektron valens untuk membentuk ion J^+ . Elektron ini dipindahkan ke atom K . Susunan elektron atom K ialah 2.7. Atom K mempunyai 7 elektron valens. Untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil, atom K menerima 1 elektron untuk membentuk ion K^- . Ion J^+ dan ion K^- tertarik antara satu sama lain dengan daya tarikan elektrostatik yang kuat. Ikatan ion terbentuk dan sebatian ion T berbentuk pepejal putih dengan formula JK terhasil.

6. Susunan elektron atom *D* ialah 2.8.7. Atom *D* mempunyai 7elektron valens. Atom *D* memerlukan satu elektron lagi untuk mencapai susunan elektron oktet yang stabil. Memandangkan formula sebatian ialah ED_3 , ini bermakna satu atom *E* berkongsi tiga pasang elektron dengan tiga atom *D*. Oleh itu, susunan elektron atom *E* mungkin 2.5 atau 2.8.5.
7. Terdapat pembentukan ikatan hidrogen antara molekul air. Ikatan hidrogen merupakan daya tarikan yang kuat dan memerlukan tenaga haba yang tinggi untuk mengatasinya. Dengan itu, takat didih air adalah tinggi dan air wujud sebagai cecair dalam suhu bilik. Hidrogen klorida tidak membentuk ikatan hidrogen antara molekul. Oleh itu, sedikit tenaga haba diperlukan untuk mengatasi daya tarikan van der Waals yang lemah. Takat didih hidrogen klorida adalah rendah dan HCl wujud sebagai gas dalam suhu bilik.
8. Elektron valens atom kuprum boleh diderma dengan mudah dan dinyahsetempatkan dalam keadaan pepejal. Semua elektron yang dinyahsetempatkan boleh bergerak dengan bebas di antara struktur logam dan membentuk lautan elektron. Elektron yang bergerak bebas membawa cas elektrik dari terminal negatif ke terminal positif dan mengkonduksikan elektrik dalam wayar elektrik.
9. Pepejal putih ini adalah sebatian ion. Sebatian ion mempunyai ion yang berlainan cas. Apabila dimasukkan ke dalam air, ion positif akan tertarik ke bahagian atom oksigen molekul air yang bercas negatif manakala ion negatif akan tertarik ke bahagian atom hidrogen molekul air yang bercas positif. Daya tarikan antara molekul air dengan ion ini cukup kuat untuk mengatasi daya tarikan elektrostatik antara ion dalam pepejal sebatian ion. Oleh itu, sebatian ini boleh larut dalam air.
Apabila pepejal putih dileburkan, ia boleh mengkonduksikan elektrik. Ini adalah kerana ion dalam bentuk leburan dapat bergerak secara bebas. Ion yang bergerak bebas ini boleh membawa cas elektrik dari terminal positif ke terminal negatif.

Sudut pengayaan (m.s.133)

1. Polinukleotida merupakan sebatian kovalen yang mempunyai atom hidrogen yang diikat dengan atom nitrogen. Atom nitrogen bersaiz kecil dan mempunyai keelektronegatifan yang tinggi. Daya tarikan akan terhasil di antara atom hidrogen ini dengan atom oksigen dari polinukleotida yang lain. Ikatan hidrogen telah terbentuk. Bilangan atom hidrogen dan atom oksigen dalam polinukleotida yang tinggi mengakibatkan pembentukan ikatan hidrogen yang banyak di antara kedua-dua polinukleotida. Oleh itu, polinukleotida berpilin bersama untuk membentuk DNA.

Jawapan

Bab 6

Cabaran Minda (m.s. 137)

Bukan. Magnesium, Mg bertindak balas dengan asid hidroklorik, HCl untuk menghasilkan garam magnesium klorida, MgCl_2 dan gas hidrogen, H_2 tetapi bukannya air. Bes ialah bahan yang bertindak balas dengan asid untuk menghasilkan garam dan air sahaja.

Eksperimen 6.1 (m.s. 139 – 140)

Mentafsir data:

1. Warna kertas litmus biru berubah menjadi merah.
2. Pepejal asid oksalik, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ tidak dapat menunjukkan sifat keasidan tetapi pepejal asid oksalik, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ yang telah dilarutkan di dalam air dapat menunjukkan sifat keasidan.
3. Air diperlukan oleh asid untuk menunjukkan sifat keasidan.

Perbincangan:

1. Ion hidrogen, H^+
2. Tanpa air, pepejal asid oksalik, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ wujud dalam bentuk molekul. Ion hidrogen, H^+ tidak hadir. Maka pepejal asid oksalik, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ tidak dapat menunjukkan sifat asid. Warna kertas litmus biru kekal tidak berubah.
Apabila pepejal asid oksalik, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ dilarutkan di dalam air, molekul asid oksalik, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ mengion untuk menghasilkan ion hidrogen, H^+ . Kehadiran ion hidrogen, H^+ menyebabkan asid oksalik, $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ menunjukkan sifat keasidannya. Maka warna kertas litmus biru berubah menjadi merah.
3. Asid ialah bahan kimia yang menukarkan kertas litmus biru kepada merah apabila kertas litmus biru dicelupkan ke dalam asid yang telah dilarutkan di dalam air.

Eksperimen 6.2 (m.s. 141)

Mentafsir data:

1. Pelet natrium hidroksida, NaOH tidak dapat menunjukkan sifat kealkaliannya tetapi larutan natrium hidroksida, NaOH yang terhasil dapat menunjukkan sifat kealkalian.
2. Kertas litmus merah perlu dilembapkan untuk mengesan sifat kealkalian.

Perbincangan:

1. Ion hidroksida, OH^-
2. Tanpa air, ion hidroksida, OH^- dalam pelet natrium hidroksida, NaOH tidak dapat bergerak bebas tetapi masih terikat dalam struktur kekisinya. Maka, ia tidak menunjukkan sifat alkali. Warna kertas litmus merah kekal tidak berubah.
Apabila pelet natrium hidroksida, NaOH dilarutkan di dalam air, ion hidroksida, OH^- mula terpisah dan bergerak bebas di dalam air. Kehadiran ion hidroksida, OH^- yang bergerak bebas menyebabkan larutan natrium hidroksida, NaOH mempamerkan sifat kealkaliannya. Maka warna kertas litmus merah berubah menjadi biru.
3. Alkali ialah bahan kimia yang menukarkan kertas litmus merah kepada biru apabila kertas litmus merah dicelupkan ke dalam alkali yang telah dilarutkan di dalam air.

Uji Kendiri 6.1 (m.s. 142)

1. (a) Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen, H^+ .
(b) Bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida, OH^- .
2. Asid karbonik ialah asid dwibes kerana boleh mengion di dalam air untuk menghasilkan dua ion hidrogen per molekul asid.
3. (a) Serbuk pencuci tidak dilarutkan di dalam air sebelum menjalankan uji kaji.
(b) Masukkan 2 cm^3 air suling ke dalam tabung uji yang berisi serbuk pencuci dan goncangkan. Kemudian, masukkan kertas litmus merah.
Serbuk pencuci hanya menunjukkan sifat kealkaliannya dengan kehadiran air kerana serbuk pencuci yang larut di dalam air dapat mengion untuk menghasilkan ion hidroksida.

Eksperimen 6.3 (m.s. 146)

Mentafsir data:

1. Apabila kepekatan asid hidroklorik, HCl berkurang, nilai pH bertambah.
2. Apabila kepekatan asid hidroklorik, HCl berkurang, kepekatan ion hidrogen, H^+ juga berkurang.
3. Apabila ion hidrogen, H^+ berkurang, nilai pH bertambah.

Perbincangan:

1. (a) Kepekatan ion hidrogen, H^+ berkurang
(b) Nilai pH bertambah
(c) Darjah keasidan larutan akueus berkurang
2. Apabila kepekatan ion hidrogen, H^+ bertambah, nilai pH berkurang dan darjah keasidan larutan akueus yang berasid bertambah.

Eksperimen 6.4 (m.s. 147)

Mentafsir data:

1. Apabila kepekatan larutan natrium hidroksida, NaOH berkurang, nilai pH berkurang.
2. (a) Kepekatan ion hidroksida, OH^- berkurang
(b) Nilai pH berkurang
(c) Darjah kealkalian larutan natrium hidroksida, NaOH berkurang
3. Apabila kepekatan ion hidroksida, OH^- bertambah, nilai pH bertambah dan darjah kealkalian larutan natrium hidroksida, NaOH bertambah.

Uji Kendiri 6.2 (m.s. 148)

1. $pH = -\log [H^+]$
2. $pH = -\log [H^+]$
 $= -\log [0.001]$
 $= -(-3)$
 $= 3$
3. $Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$
 $0.05 \text{ mol dm}^{-3} \qquad\qquad 0.10 \text{ mol dm}^{-3}$
 $pOH = -\log [0.1]$
 $= -(-1)$
 $= 1.0$
Nilai pOH larutan kalsium hidroksida, $Ca(OH)_2 = 1.0$
 $pH \text{ larutan kalsium hidroksida, } Ca(OH)_2 = 14.0 - 1.0$
 $= 13.0$

Uji Kendiri 6.3 (m.s. 151)

1. (a) Asid kuat ialah asid yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidrogen, H^+ yang tinggi.
(b) Asid lemah ialah asid yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidrogen, H^+ yang rendah.
(c) Alkali kuat ialah alkali yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida, OH^- yang tinggi.
(d) Alkali lemah ialah alkali yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan kepekatan ion hidroksida, OH^- yang rendah.
2. Larutan ammonia, NH_3 ialah alkali lemah manakala larutan kalium hidroksida, KOH ialah alkali kuat. Kepekatan ion hidroksida, OH^- di dalam larutan ammonia, NH_3 lebih rendah, maka nilai pH larutan ammonia, NH_3 lebih rendah daripada larutan kalium hidroksida, KOH.
3. Asid nitrik, HNO_3 mempunyai nilai pH yang lebih rendah daripada asid oksalik, $H_2C_2O_4$. Asid nitrik, HNO_3 ialah asid kuat yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen, H^+ yang berkepekatan tinggi tetapi asid oksalik, $H_2C_2O_4$ ialah asid lemah yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen, H^+ yang berkepekatan rendah. Semakin tinggi kepekatan ion hidrogen, H^+ , semakin rendah nilai pH.

Aktiviti 6.4 (m.s. 152 - 155)

(A) Tindak balas antara asid dengan bes

Perbincangan:

1. Serbuk kuprum(II) oksida, CuO terlarut di dalam asid sulfurik, H₂SO₄
2. Warna biru
3. $\text{H}_2\text{SO}_4 (\text{ak}) + \text{CuO} (\text{p}) \rightarrow \text{CuSO}_4 (\text{ak}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ce})$
4. Asid + Bes $\rightarrow$ Garam + Air

(B) Tindak balas antara asid dengan logam reaktif

Perbincangan:

1. Pembukaan berlaku. Bunyi 'pop' terhasil apabila kayu uji bernyala didekatkan ke mulut tabung uji.
2. Gas hidrogen
3. $2\text{HCl} (\text{ak}) + \text{Zn} (\text{p}) \rightarrow \text{ZnCl}_2 (\text{ak}) + \text{H}_2 (\text{g})$
4. Asid + logam reaktif $\rightarrow$ garam + gas hidrogen

(C) Tindak balas antara asid dengan karbonat logam

Perbincangan:

1. Memastikan semua asid nitrik, HNO₃ bertindak balas lengkap dengan ketulan marmar, CaCO₃.
2. Turaskan campuran yang terkandung di dalam tabung uji.
3. (a) Kalsium nitrat, Ca(NO₃)₂
(b) Gas karbon dioksida, CO₂
4. $2\text{HNO}_3 (\text{ak}) + \text{CaCO}_3 (\text{p}) \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 (\text{ak}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ce})$
5. Asid + karbonat logam $\rightarrow$ garam + gas karbon dioksida + air

Cabaran Minda (m.s. 154)

Kuprum terletak di bawah hidrogen dalam siri elektrokimia. Maka, kuprum tidak dapat bertindak balas dengan asid.

Uji Kendiri 6.4 (m.s. 158)

1. (a) $2\text{HCl} (\text{ak}) + \text{Ba(OH)}_2 (\text{ak}) \rightarrow \text{BaCl}_2 (\text{ak}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{ce})$
(b) $2\text{HCl} (\text{ak}) + \text{Mg} (\text{p}) \rightarrow \text{MgCl}_2 (\text{ak}) + \text{H}_2 (\text{g})$
(c) $2\text{HCl} (\text{ak}) + \text{ZnCO}_3 (\text{p}) \rightarrow \text{ZnCl}_2 (\text{ak}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{ce})$
2. (a) Alkali + asid $\rightarrow$ garam + air
(b) Alkali + garam ammonium $\rightarrow$ garam + air + gas ammonia
(c) Alkali + ion logam $\rightarrow$ hidroksida logam tak terlarutkan

Aktiviti 6.6 (m.s. 161)

1. Kepekatan $= \frac{6 \text{ g}}{0.2 \text{ dm}^3}$
 $= 30 \text{ g dm}^{-3}$
2. Kemolaran $= \frac{0.4 \text{ mol}}{2 \text{ dm}^3}$
 $= 0.2 \text{ mol dm}^{-3}$
3. Kepekatan $= 0.5 \text{ mol dm}^{-3} \times [2(1) + 32 + 4(16)] \text{ g mol}^{-1}$
 $= 49 \text{ g dm}^{-3}$
4. Kemolaran $= \frac{1.989 \text{ g dm}^{-3}}{(23 + 35.5) \text{ g mol}^{-1}}$
 $= 0.034 \text{ mol dm}^{-3}$
5. Bilangan mol, $n = 0.2 \text{ mol dm}^{-3} \times 2.5 \text{ dm}^3$
 $= 0.5 \text{ mol NaOH}$
6. Bilangan mol, $n = \frac{0.1 \text{ mol dm}^{-3} \times 250 \text{ cm}^3}{1000}$
 $= 0.025 \text{ mol Ba(OH)}_2$
 $\text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^-$
Diberikan bahawa 1 mol Ba(OH)₂ menghasilkan 2 mol OH⁻
0.025 mol Ba(OH)₂ menghasilkan 0.05 mol OH⁻

Uji Kendiri 6.5 (m.s. 161)

1. Jisim zat terlarut yang terdapat di dalam 1 dm³ larutan.
2. g dm⁻³ dan mol dm⁻³

$$\begin{aligned} 3. \text{ Kemolaran} &= \frac{0.03 \text{ mol}}{1.2 \text{ dm}^3} \\ &= 0.025 \text{ mol dm}^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4. \text{ Kepekatan} &= 2 \text{ mol dm}^{-3} \times [2(1) + 32 + 4(16)] \text{ g mol}^{-1} \\ &= 196 \text{ g dm}^{-3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 5. \text{ Kepekatan} &= \frac{1.9 \text{ g}}{0.1 \text{ dm}^3} \\ &= 19 \text{ g dm}^{-3} \end{aligned}$$

Kepekatan = kemolaran $\times$ jisim molar

$$19 \text{ g dm}^{-3} = 0.2 \text{ mol dm}^{-3} \times \text{jisim molar}$$

$$\begin{aligned} \text{Jisim molar} &= \frac{1.9 \text{ g dm}^{-3}}{0.2 \text{ mol dm}^{-3}} \\ &= 95 \text{ g mol}^{-1} \end{aligned}$$

Jisim relatif MgY₂ = jisim atom relatif Mg + jisim atom relatif unsur Y

$$95 = 24 + 2n$$

$$2n = 95 - 24$$

$$= 71$$

$$n = \frac{71}{2}$$

$$= 35.5$$

Jisim atom relatif bagi unsur Y ialah 35.5.

Aktiviti 6.7 (m.s. 162 - 163)

Perbincangan:

1. Untuk memastikan semua sisa natrium karbonat, Na₂CO₃ yang terlekat pada dinding bikar dan corong turas dipindahkan ke dalam kelalang volumetrik.
2. Supaya larutan piawai yang terhasil mempunyai kepekatan yang tepat dengan kepekatan larutan yang ingin disediakan.
3. Pastikan paras mata adalah segaris dengan aras meniskus yang diperhatikan.
4. Untuk mengelakkan penyejatan air berlaku sehingga mengubah kepekatan larutan piawai yang disediakan.

Aktiviti 6.8 (m.s. 165 - 166)

Perbincangan:

1. $M_1V_1 = M_2V_2$
(1.0) (V₁) = (0.2)(100)
V₁ = 20 cm³
2. Pipet 20 cm³
3. Bikar tidak dapat menyukat isi padu larutan piawai yang ingin dihasilkan dengan tepat.
4. Tidak. Pipet telah dikalibrasi dengan tepat yang mana isi padu larutan yang dikeluarkan daripada pipet adalah sebagaimana yang dilabelkan pada pipet.

Cabaran Minda (m.s. 165)

Jika pipet dibilas dengan air suling, titisan air bilasan yang tertinggal di dalam pipet akan mencairkan larutan natrium karbonat, Na₂CO₃ 1.0 mol dm⁻³.

Aktiviti 6.9 (m.s. 167)

$$1. \quad 2 \text{ mol dm}^{-3} \times V_1 = 0.1 \text{ mol dm}^{-3} \times 50 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = \frac{0.1 \text{ mol dm}^{-3} \times 50 \text{ cm}^3}{2 \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$= 2.5 \text{ cm}^3$$

$$2. \quad 0.5 \text{ mol dm}^{-3} \times 50 \text{ cm}^3 = M_2 \times 80 \text{ cm}^3$$

$$M_2 = \frac{0.5 \text{ mol dm}^{-3} \times 50 \text{ cm}^3}{80 \text{ cm}^3}$$

$$= 0.3125 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$3. \quad 1.2 \text{ mol dm}^{-3} \times 50 \text{ cm}^3 = 0.5 \text{ mol dm}^{-3} \times V_2$$

$$\frac{1.2 \text{ mol dm}^{-3} \times 50 \text{ cm}^3}{0.5 \text{ mol dm}^{-3}} = V_2$$

$$V_2 = 120 \text{ cm}^3$$

$$4. \quad M_1 \times 50 \text{ cm}^3 = 0.2 \text{ mol dm}^{-3} \times 250 \text{ cm}^3$$

$$M_1 = \frac{0.2 \text{ mol dm}^{-3} \times 250 \text{ cm}^3}{50 \text{ cm}^3}$$

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

Uji Kendiri 6.6 (m.s. 167)

1. Larutan yang diketahui kepekatananya dengan tepat.

$$2. \quad 0.15 \text{ mol dm}^{-3} \times V_1 = 0.018 \text{ mol dm}^{-3} \times 500 \text{ cm}^3$$

$$V_1 = \frac{0.018 \text{ mol dm}^{-3} \times 500 \text{ cm}^3}{0.15 \text{ mol dm}^{-3}}$$

$$= 60 \text{ cm}^3$$

Maka, $X = 60$

$$3. \quad 1.5 \text{ mol dm}^{-3} \times 25 \text{ cm}^3 = M_2 \times 150 \text{ cm}^3$$

$$\frac{1.5 \text{ mol dm}^{-3} \times 25 \text{ cm}^3}{150 \text{ cm}^3} = M_2$$

$$M_2 = 0.25 \text{ mol dm}^{-3}$$

$$4. \quad 0.2 \text{ mol dm}^{-3} \times 50 \text{ cm}^3 = 0.025 \text{ mol dm}^{-3} \times V_2$$

$$\frac{0.2 \text{ mol dm}^{-3} \times 50 \text{ cm}^3}{0.025 \text{ mol dm}^{-3}} = V_2$$

$$V_2 = 400 \text{ cm}^3$$

Isi padu air suling = $400 \text{ cm}^3 - 50 \text{ cm}^3$

$$= 350 \text{ cm}^3$$

Aktiviti 6.10 (m.s. 168)

1. (a) $2\text{HCl (ak)} + \text{Ba(OH)}_2 \text{ (ak)} \rightarrow \text{BaCl}_2 \text{ (ak)} + 2\text{H}_2\text{O (ce)}$
 $\text{H}^+ \text{ (ak)} + \text{OH}^- \text{ (ak)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (ce)}$
- (b) $\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (ak)} + 2\text{KOH (ak)} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 \text{ (ak)} + 2\text{H}_2\text{O (ce)}$
 $\text{H}^+ \text{ (ak)} + \text{OH}^- \text{ (ak)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (ce)}$
- (c) $\text{HNO}_3 \text{ (ak)} + \text{NaOH (ak)} \rightarrow \text{NaNO}_3 \text{ (ak)} + \text{H}_2\text{O (ce)}$
 $\text{H}^+ \text{ (ak)} + \text{OH}^- \text{ (ak)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (ce)}$

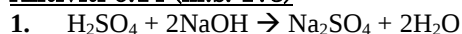
Aktiviti 6.13 (m.s. 170 - 171)

Mentafsir data:



Perbincangan:

1. Supaya perubahan warna pada larutan dalam kelalang kon dapat diperhatikan dengan lebih jelas.
2. Jika kelalang kon dibilas dengan larutan kalium hidroksida, KOH sebelum pentitratan, isi padu sebenar yang terkandung dalam kelalang kon telah melebihi 25 cm^3 . Lebih banyak asid nitrik, HNO_3 diperlukan untuk meneutralkan larutan kalium hidroksida, KOH. Penghitungan untuk mengetahui kepekatan larutan kalium hidroksida, KOH menjadi tidak tepat.
3. Satu peringkat yang mana warna larutan dalam kelalang kon berubah daripada merah jambu kepada tidak berwarna apabila asid nitrik, HNO_3 dititratkan ke dalam kelalang kon yang berisi larutan kalium hidroksida, KOH.

Aktiviti 6.14 (m.s. 173)

$$\frac{0.1(V_a)}{0.2(25)} = \frac{1}{2}$$

$$V_a = \frac{1}{2} \times \frac{0.2(25)}{0.1}$$

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

2. $\frac{0.125(V_a)}{1(25)} = \frac{1}{2}$

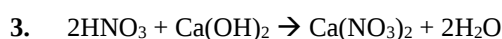
$$V_a = \frac{1}{2} \times \frac{1(25)}{0.125}$$

$$= 100 \text{ cm}^3$$

Jumlah isi padu larutan

$$= 100 \text{ cm}^3 + 25 \text{ cm}^3$$

$$= 125 \text{ cm}^3$$



$$\frac{M_a(50)}{0.25(50)} = \frac{2}{1}$$

$$M_a = 2 \times \frac{0.25(50)}{50}$$

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



$$\frac{0.5(15)}{M_b(20)} = \frac{1}{2}$$

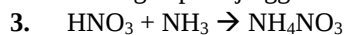
$$2 \times (0.5)(15) = 1 \times (M_b)(20)$$

$$M_b = 0.75 \text{ mol dm}^{-3}$$

Uji Kendiri 6.7 (m.s. 174)

1. Tindak balas antara asid dan alkali untuk menghasilkan garam dan air sahaja.

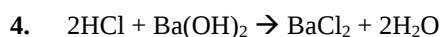
2. Kuning kepada jingga



$$\frac{1(V_a)}{0.75(50)} = \frac{1}{1}$$

$$V_a = 0.75(50)$$

$$= 37.5 \text{ cm}^3$$



$$\frac{0.05(V_a)}{0.1(25)} = \frac{2}{1}$$

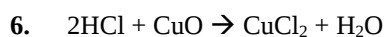
$$V_a = 2 \times \frac{0.1(25)}{0.05}$$

$$= 100 \text{ cm}^3$$

5. $\frac{M_a(20)}{0.1(10)} = \frac{1}{1}$

$$M_a = \frac{0.1(10)}{20}$$

$$= 0.05 \text{ mol dm}^{-3}$$



$$\text{Bilangan mol CuO} = \frac{6 \text{ g}}{(64 + 16) \text{ g mol}^{-1}}$$

$$= 0.075 \text{ mol}$$

Berdasarkan persamaan kimia,

2 mol HCl bertindak balas dengan 1 mol CuO

0.15 mol HCl bertindak balas dengan 0.075 mol CuO

$$0.15 \text{ mol} = \frac{(M_a)(500)}{1000}$$

$$M_a = 0.3 \text{ mol dm}^{-3}$$

Uji Kendiri 6.8 (m.s. 178)

1. Sebatian ion yang terbentuk apabila ion hidrogen, H^+ daripada asid digantikan dengan ion logam atau ion ammonium, NH_4^+ .
2. - Hablur yang berlainan mempunyai bentuk geometri yang berbeza.
- Mempunyai bentuk geometri yang tertentu seperti kubus, kuboid, rombus, dan prisma.
- Mempunyai permukaan yang rata, sisi yang lurus dan bucu yang tajam.
- Mempunyai sudut yang tetap di antara dua permukaan yang bersebelahan.
3. (a) Ammonium fosfat digunakan sebagai baja.
(b) Natrium hidrogen karbonat digunakan untuk meneutralkan asid hidroklorik yang berlebihan di dalam perut.

Cabaran Minda (m.s. 180)

Garam tak terlarutkan. Walaupun garam plumbum(II) klorida, PbCl_2 dan plumbum(II) iodida, PbI_2 terlarut di dalam air panas, keterlarutan garam merujuk kepada keterlarutan garam di dalam air pada suhu dan keadaan bilik.

Aktiviti 6.19 (m.s. 181 - 182)

Perbincangan:

1. Untuk menentukan takat akhir supaya isi padu asid hidroklorik, HCl V cm^3 yang diperlukan untuk meneutralkan larutan kalium hidroksida, KOH dapat ditentukan.
2. Untuk menyediakan larutan garam yang tulen.
3. Hablur yang terbentuk ialah garam terlarutkan. Jika hablur dibilas dengan air suling yang banyak, hablur akan terlarut di dalam air suling.
4. $\text{HCl (ak)} + \text{KOH (ak)} \rightarrow \text{KCl (ak)} + \text{H}_2\text{O (ce)}$
5. Garam natrium sulfat dan garam ammonium nitrat.

Aktiviti 6.20 (m.s. 182 - 183)

Perbincangan:

1. Untuk memastikan semua asid nitrik, HNO_3 telah bertindak balas dengan lengkap
2. Penurasan kali pertama adalah untuk menyingkirkan kuprum(II) oksida, CuO yang berlebihan. Penurasan kali kedua adalah untuk memperoleh hablur kuprum(II) nitrat, $\text{Cu(NO}_3)_2$ yang terbentuk.
3. $\text{CuO (p)} + 2\text{HNO}_3 \text{ (ak)} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 \text{ (ak)} + \text{H}_2\text{O (ce)}$
4. Ya. Tindak balas antara asid nitrik, HNO_3 dan kuprum(II) oksida, CuO menghasilkan garam dan air.

Aktiviti 6.21 (m.s. 184)

Perbincangan:

1. Ya. Untuk memastikan semua asid sulfurik, H_2SO_4 telah bertindak balas dengan lengkap dengan serbuk zink, Zn .
2. $\text{Zn (p)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (ak)} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \text{ (ak)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$
3. Kuprum ialah logam yang tidak reaktif dan kurang elektropositif daripada hidrogen dalam siri elektrokimia. Kuprum tidak dapat bertindak balas dengan asid cair.

Aktiviti 6.23 (m.s. 185 - 186)

Perbincangan:

1. Untuk menyingkirkan benda asing terlarutkan.
2. Pertumbuhan hablur.
3. Tidak. Untuk menuliskan sesuatu garam, garam tersebut perlu terlebih dahulu diasingkan daripada benda asing tak terlarutkan dengan melarutkan garam tersebut di dalam air.

Aktiviti 6.24 (m.s. 186 - 187)

Perbincangan:

1. $\text{BaCl}_2 (\text{ak}) + \text{Na}_2\text{SO}_4 (\text{ak}) \rightarrow 2\text{NaCl} (\text{ak}) + \text{BaSO}_4 (\text{p})$
2. $\text{Ba}^{2+} (\text{ak}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{ak}) \rightarrow \text{BaSO}_4 (\text{p})$
3. Untuk menyingkirkan natrium klorida, NaCl yang mungkin terlekat pada permukaan barium sulfat, BaSO_4 .
4. Tidak sesuai. Pada permulaannya, tindak balas antara barium karbonat, BaCO_3 dengan asid sulfurik, H_2SO_4 menghasilkan barium sulfat, BaSO_4 , karbon dioksida dan air. Namun, barium sulfat, BaSO_4 yang terbentuk adalah tidak terlarutkan dan menyelaputi permukaan barium karbonat, BaCO_3 . Keadaan ini menghalang asid sulfurik, H_2SO_4 daripada bertindak balas selanjutnya dengan barium karbonat, BaCO_3 yang terkandung di bahagian dalam.
5. - Garam kuprum karbonat.
Larutan akueus kuprum(II) nitrat dan larutan akueus natrium karbonat diperlukan.
- Garam kalsium sulfat
Larutan akueus kalsium klorida dan larutan akueus magnesium sulfat diperlukan.

Aktiviti 6.25 (m.s. 187)

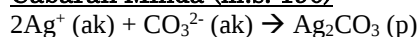
1. (a) $\text{Ag}^+ (\text{ak}) + \text{Cl}^- (\text{ak}) \rightarrow \text{AgCl} (\text{p})$
(b) $\text{Pb}^{2+} (\text{ak}) + \text{CrO}_4^{2-} (\text{ak}) \rightarrow \text{PbCrO}_4 (\text{p})$
(c) $\text{Cu}^{2+} (\text{ak}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{ak}) \rightarrow \text{CuCO}_3 (\text{p})$

Eksperimen 6.6 (m.s. 188 - 189)

Perbincangan:

1. Supaya tinggi mendakan yang terbentuk tidak dipengaruhi oleh ruangan pada tabung uji.
2. Dari tabung uji 1 hingga 4, semakin banyak ion iodida, I^- bertindak balas dengan ion plumbum(II), Pb^{2+} . Maka, semakin banyak mendakan plumbum(II) iodida, PbI_2 terhasil dan semakin tinggi mendakan yang terhasil. Dalam tabung uji 5, tinggi mendakan adalah maksimum kerana semua ion plumbum(II), Pb^{2+} telah bertindak balas lengkap dengan ion iodida, I^- untuk menghasilkan mendakan plumbum(II) iodida, PbI_2 . Dari tabung uji 6 hingga 8, tinggi mendakan masih kekal tidak berubah kerana semua ion plumbum(II), Pb^{2+} telah habis bertindak balas dengan ion iodida, I^- .

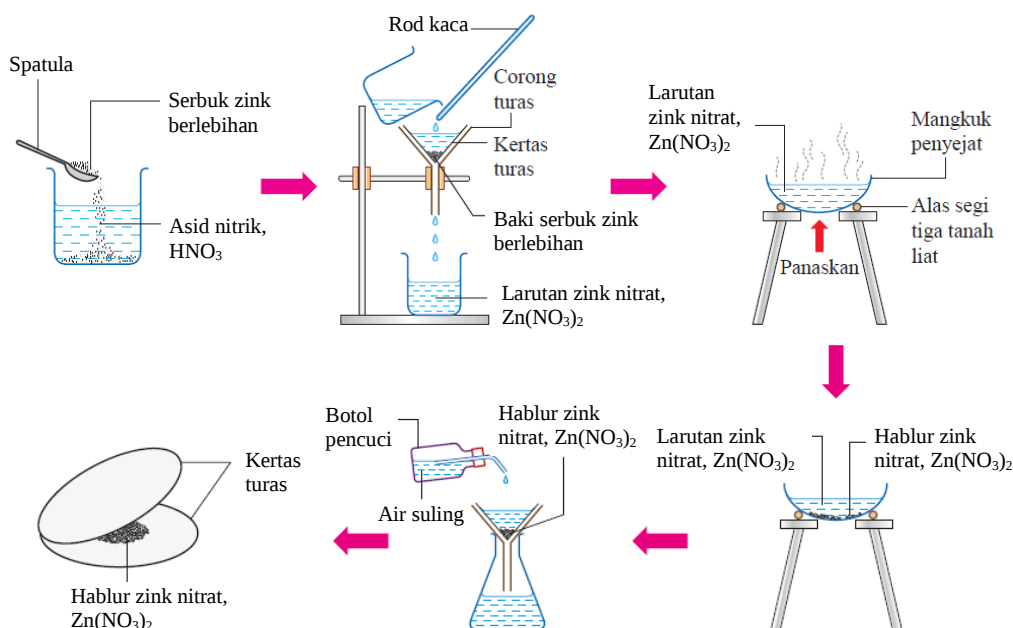
Cabaran Minda (m.s. 190)



Uji Kendiri 6.9 (m.s. 190)

1. Garam terlarutkan: NaNO_3 , NaCl , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, MgSO_4 , K_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, ZnCl_2
Garam tak terlarutkan: BaSO_4 , CaCO_3 , AgCl , PbI_2 , BaCrO_4
2. Kalsium nitrat, natrium sulfat
 $\text{Ca}^{2+} (\text{ak}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{ak}) \rightarrow \text{CaSO}_4 (\text{p})$

3.



Aktiviti 6.26 (m.s. 191 - 193)

Mentafsir data:

1.

Ujian gas	Pemerhatian	Inferens
A	Kayu uji berbara menyala semula apabila dimasukkan ke dalam tabung uji	Gas oksigen, O_2 terbebas
B	Bunyi 'pop' terhasil apabila kayu uji menyala didekatkan ke mulut tabung uji	Gas hidrogen, H_2 terbebas
C	Air kapur menjadi keruh	Gas karbon dioksida, CO_2 terbebas
D	Warna merah kertas litmus yang lembap berubah menjadi biru Bau sengit terhasil	Gas ammonia, NH_3 terbebas
E	Warna biru kertas litmus yang lembap berubah menjadi merah dan kemudiannya menjadi putih. Gas kuning kehijauan yang berbau sengit terbebas.	Gas klorin, Cl_2 terhasil
F	Wasap putih terbentuk apabila rod kaca didekatkan ke mulut tabung uji	Gas hidrogen klorida, HCl terhasil
G	Warna ungu larutan kalium manganat(VII) berasid, $KMnO_4$ dinyahwarnakan	Gas sulfur dioksida, SO_2 terhasil
H	Gas perang yang berbau sengit terbebas. Warna biru kertas litmus lembap berubah menjadi merah	Gas nitrogen dioksida, NO_2 terhasil

2. Gas berasid atau gas beralkali hanya menunjukkan sifat keasidan atau kealkalian dengan kehadiran air. Maka, kertas litmus perlu dibasahkan.

3.

Gas	Ujian kimia	
	Kaedah	Pemerhatian
Gas oksigen, O ₂	Masuk sebatang kayu uji berbara ke dalam tabung uji	Kayu uji berbara menyala semula
Gas hidrogen, H ₂	Letak sebatang kayu uji menyala berdekatan dengan mulut tabung uji	Bunyi 'pop' terhasil
Gas karbon dioksida, CO ₂	Alirkan gas tidak berwarna melalui air kapur	Air kapur menjadi keruh
Gas ammonia, NH ₃	Letak sehelai kertas litmus merah yang lembap berdekatan dengan mulut tabung uji	Warna merah kertas litmus yang basah berubah menjadi biru
Gas klorin, Cl ₂	Letak sehelai kertas litmus biru yang lembap berdekatan dengan mulut tabung uji	Warna biru kertas litmus yang lembap berubah menjadi merah dan kemudiannya dilunturkan
Gas hidrogen klorida, HCl	Letak sebatang rod kaca yang dibasahi dengan cecair ammonia pekat berdekatan dengan mulut tabung uji	Wasap putih terbentuk
Gas sulfur dioksida, SO ₂	Alirkan gas tidak berwarna melalui larutan kalium manganat(VII), KMnO ₄ berasid	Warna ungu larutan kalium manganat(VII) berasid, KMnO ₄ dinyahwarnakan
Gas nitrogen dioksida, NO ₂	Letak sehelai kertas litmus biru yang lembap berdekatan dengan mulut tabung uji	Warna biru kertas litmus yang lembap berubah menjadi merah

Perbincangan:

1. Wasap putih terhasil.
2. Gas ammonium klorida, NH₄Cl
3. Warna biru kertas litmus yang lembap berubah menjadi merah.

Eksperimen 6.7 (m.s. 194 - 195)

Mentafsir data:

1. Untuk mengesan kehadiran gas karbon dioksida, CO₂
2. Gas karbon dioksida, CO₂
3. Natrium karbonat, Na₂CO₃

Perbincangan:

1.
 - CaCO₃ (p) → CaO (p) + CO₂ (g)
 - ZnCO₃ (p) → ZnO (p) + CO₂ (g)
 - PbCO₃ (p) → PbO (p) + CO₂ (g)
 - CuCO₃ (p) → CuO (p) + CO₂ (g)
2. Garam karbonat → oksida logam + gas karbon dioksida
3. Kalium karbonat, K₂CO₃

Eksperimen 6.8 (m.s. 195 - 196)

Mentafsir data:

1. Natrium nitrat, NaNO₃
2. Gas nitrogen dioksida, NO₂
3. Kayu uji berbara menyala semula. Gas oksigen, O₂ dibebaskan.

Perbincangan:

1.
 - 2Mg(NO₃)₂ (p) → 2MgO (p) + 4NO₂ (g) + O₂ (g)
 - 2Zn(NO₃)₂ (p) → 2ZnO (p) + 4NO₂ (g) + O₂ (g)
 - 2Pb(NO₃)₂ (p) → 2PbO (p) + 4NO₂ (g) + O₂ (g)
 - 2Cu(NO₃)₂ (p) → 2CuO (p) + 4NO₂ (g) + O₂ (g)
2. Garam nitrat → oksida logam + gas oksigen + gas nitrogen dioksida

Uji Kendiri 6.10 (m.s. 197)

1. Gas sulfur dioksida, SO_2
2. Gas perang dibebaskan. Baki yang berwarna hitam terhasil.
3. Analisis anion yang hadir dalam sampel garam Y:
 - Gas tidak berwarna yang mengeruhkan air kapur ialah gas karbon dioksida.
 - Garam karbonat membebaskan gas karbon dioksida apabila dipanaskan dengan kuat.
 - Ion karbonat, CO_3^{2-} hadir dalam sampel garam Y.Analisis kation yang hadir dalam sampel garam Y:
 - Baki pemanasan yang berwarna kuning semasa panas, putih semasa sejuk ialah zink oksida.
 - Ion zink, Zn^{2+} hadir dalam sampel garam Y.Maka, garam Y ialah zink karbonat, ZnCO_3 .

Aktiviti 6.27 (m.s. 198 - 199)

Mentafsir data:

1. (a) Ferum(II) sulfat, FeSO_4 , kuprum(II) karbonat, CuCO_3 , kuprum(II) klorida, CuCl_2
(b) Ferum(III) klorida, FeCl_3
(c) Kuprum(II) sulfat, CuSO_4 , kuprum(II) nitrat, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
(d) Ammonium nitrat, NH_4NO_3 , kalium nitrat, KNO_3 , natrium klorida, NaCl , kalsium karbonat, CaCO_3 , kalsium nitrat, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, magnesium sulfat, MgSO_4 , magnesium karbonat, MgCO_3 , zink sulfat, ZnSO_4 , zink klorida, ZnCl_2 , plumbum(II) nitrat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, plumbum(II) klorida, PbCl_2 , plumbum(II) sulfat, PbSO_4
2. (a) Kuprum(II) karbonat, CuCO_3
(b) Kuprum(II) klorida, CuCl_2
(c) Ferum(II) sulfat, FeSO_4

Perbincangan:

1. Tidak. Terdapat banyak jenis garam yang berlainan mempunyai warna yang sama.
2. Tidak berwarna
3. Garam terlarutkan:
Ferum(II) sulfat, FeSO_4 , kuprum(II) klorida, CuCl_2 , ferum(III) klorida, FeCl_3 , kuprum(II) sulfat, CuSO_4 , kuprum(II) nitrat, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, ammonium nitrat, NH_4NO_3 , kalium nitrat, KNO_3 , natrium klorida, NaCl , kalsium nitrat, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, magnesium sulfat, MgSO_4 , zink sulfat, ZnSO_4 , zink klorida, ZnCl_2 , plumbum(II) nitrat, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
Garam tak terlarutkan:
kalsium karbonat, CaCO_3 , magnesium karbonat, MgCO_3 , plumbum(II) klorida, PbCl_2 , plumbum(II) sulfat, PbSO_4 , kuprum(II) karbonat, CuCO_3
4. Garam yang masih kekal sebagai pepejal dalam air suling apabila garam tersebut dimasukkan ke dalam sebuah tabung uji yang berisi air suling.

Eksperimen 6.9 (m.s. 202 - 203)

Mentafsir data:

1. Gas karbon dioksida, CO_2
2. (a) Argentum klorida, AgCl
(b) $\text{Ag}^+ (\text{ak}) + \text{Cl}^- (\text{ak}) \rightarrow \text{AgCl} (\text{p})$
3. (a) Barium sulfat, BaSO_4
(b) $\text{Ba}^{2+} (\text{ak}) + \text{SO}_4^{2-} (\text{ak}) \rightarrow \text{BaSO}_4$
4. (a) CO_3^{2-} (b) Cl^- (c) SO_4^{2-} (d) NO_3^-

Perbincangan:

1. Menyingkirkan kemungkinan ion karbonat, CO_3^{2-} yang hadir dalam larutan.
2. Tidak. Tanpa asid, mendakan putih yang terhasil mungkin argentum karbonat, Ag_2CO_3 atau argentum klorida, AgCl .

Eksperimen 6.10 (m.s. 205 - 207)

Mentafsir data:

Berdasarkan eksperimen bahagian A:

- (a) Ion ferum(II), Fe^{2+}
(b) Ion ferum(III), Fe^{3+}
(c) Ion kuprum(II), Cu^{2+}
(d) Ion kalsium, Ca^{2+} , ion magnesium, Mg^{2+} , ion aluminium, Al^{3+} , ion zink, Zn^{2+} , ion plumbum(II), Pb^{2+}
- Ammonium nitrat, NH_4NO_3 . Gas ammonia, NH_3 .
- (a) Ion zink, Zn^{2+} , ion aluminium, Al^{3+} , ion plumbum(II), Pb^{2+}
(b) Ion kalsium, Ca^{2+} , ion magnesium, Mg^{2+}

Berdasarkan eksperimen bahagian B:

- (a) Ion ferum(II), Fe^{2+}
(b) Ion ferum(III), Fe^{3+}
(c) Ion kuprum(II), Cu^{2+}
(d) Ion magnesium, Mg^{2+} , ion aluminium, Al^{3+} , ion zink, Zn^{2+} , ion plumbum(II), Pb^{2+}
- Kalsium nitrat, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, ammonium nitrat, NH_4NO_3
- (a) Ion zink, Zn^{2+}
(b) Ion magnesium, Mg^{2+} , ion aluminium, Al^{3+} , ion plumbum(II), Pb^{2+}
- Ion kuprum(II), Cu^{2+}

Perbincangan:

- Ion zink, Zn^{2+}
- $\text{Zn}^{2+} (\text{ak}) + 2\text{OH}^- (\text{ak}) \rightarrow \text{Zn}(\text{OH})_2 (\text{p})$

Eksperimen 6.11 (m.s. 210 - 211)

Perbincangan:

- $\text{Pb}^{2+} (\text{ak}) + 2\text{I}^- (\text{ak}) \rightarrow \text{PbI}_2 (\text{p})$
- Larutan natrium hidroksida, NaOH

Prosedur:

- Tuangkan 2 cm^3 larutan garam ke dalam sebuah tabung uji.
- Tambahkan 2 cm^3 larutan natrium hidroksida, NaOH dan goncangkan.
- Panaskan campuran.
- Letakkan sehelai kertas litmus merah yang lembap di mulut tabung uji.

Pemerhatian:

Kertas litmus merah yang lembap berubah warna menjadi biru. Maka, ion ammonium, NH_4^+ hadir.

- Mendakan putih terhasil. Apabila dipanaskan, mendakan putih larut dalam air panas menjadi larutan tidak berwarna. Apabila disejukkan, mendakan putih muncul semula.

Uji Kendiri 6.11 (m.s. 214)

- Ion ferum(II), Fe^{2+}
- Gas yang terbebas ialah gas sulfur dioksida, SO_2 .
- Ion kalsium, Ca^{2+}

Prosedur:

- Tuangkan 2 cm^3 larutan garam S1, S2 dan S3 ke dalam tiga tabung uji yang berasingan.
- Masukkan larutan natrium hidroksida, NaOH secara perlahan-lahan sehingga berlebihan ke setiap tabung uji.
- Rekodkan pemerhatian.
- Ulang langkah 1 hingga 3 dengan menggunakan larutan ammonia, NH_3 bagi menggantikan larutan natrium hidroksida, NaOH .

Pemerhatian:

- Mendakan putih terlarut di dalam kedua-dua larutan alkali untuk menjadi larutan tidak berwarna. Maka, larutan garam itu mengandungi ion zink, Zn^{2+} .
- Mendakan putih tidak larut di dalam kedua-dua larutan alkali yang berlebihan. Maka, larutan garam itu mungkin mengandungi ion plumbum(II), Pb^{2+} atau ion aluminium, Al^{3+} .

Prosedur:

- Tuangkan 2 cm^3 satu larutan garam yang belum dikenal pasti kation ke dalam tabung uji.
- Tambahkan sedikit larutan kalium iodida, KI . Goncangkan campuran supaya sekata.
- Panaskan campuran. Rekodkan pemerhatian.
- Biarkan tabung uji menyejuk di bawah pili air. Rekodkan pemerhatian.
- Ulang langkah 1 hingga 4 untuk satu lagi larutan garam yang belum dikenal pasti kationnya.

Pemerhatian:

- Mendakan kuning terbentuk. Mendakan kuning terlarut apabila dipanaskan untuk menghasilkan larutan tidak berwarna. Mendakan kuning muncul semula apabila disejukkan. Maka, larutan garam tersebut mengandungi ion plumbum(II), Pb^{2+} .
- Tiada mendakan terhasil. Larutan garam itu mengandungi ion aluminium, Al^{3+} .

Penilaian Prestasi 6 (m.s. 216 - 217)

- Asid diprotik
 - Asid monoprotik
 - Asid *P* mengion di dalam air untuk menghasilkan 2 ion hidrogen, H^+ per molekul manakala asid *Q* mengion di dalam air untuk menghasilkan 1 ion hidrogen, H^+ per molekul.
 - Nilai pH asid *P* lebih rendah daripada asid *Q*.
Asid *P* ialah asid kuat manakala asid *Q* ialah asid lemah.
Kepekatan ion hidrogen dalam asid *P* adalah lebih tinggi. Oleh itu, nilai pH menjadi lebih rendah.
 - $H_2SO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + H_2$
 - $$n = \frac{(0.1)(10)}{1000} = 0.001 \text{ mol}$$

1 mol HCl menghasilkan 1 mol H_2
0.001 mol H_2 dihasilkan
Isi padu = 0.001×24
 $= 0.024 \text{ dm}^3$
 - $$(0.1)(V_1) = (0.05)(100)$$

$$V_1 = 50 \text{ cm}^3$$

Prosedur:

- Dengan menggunakan pipet, pindahkan 50 cm^3 asid *P* larutan ke dalam sebuah kelalang volumetrik 100 cm^3 .
 - Tambah air suling sehingga paras larutan menghampiri tanda senggatan.
 - Tambah air suling secara perlahan-lahan dengan penitis sehingga aras meniskus larutan tepat segaris dengan tanda senggatan pada kelalang volumetrik.
 - Tutup kelalang volumetrik dan goncangkan serta telangkup beberapa kali sehingga larutan bercampur sehati.
- Isi padu purata asid sulfurik = $\frac{25.10 + 25.20 + 25.30}{3}$
 $= 25.20 \text{ cm}^3$
 - $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$
 - $$\frac{(0.5)(25.20)}{M_b(25.0)} = \frac{1}{2}$$

$$M_b = 1.008 \text{ mol dm}^{-3}$$
- CuO
 - NO_2
 - O_2
 - $Cu(NO_3)_2$
 - $2Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2CuO + 4NO_2 + O_2$

(c) Prosedur:

- 2 cm^3 larutan biru *Y* dituang ke dalam sebuah tabung uji
- 2 cm^3 asid sulfurik, H_2SO_4 cair ditambah ke dalam tabung uji itu diikuti dengan 2 cm^3 larutan ferum(II) sulfat, $FeSO_4$.
- Campuran digoncangkan.
- Beberapa titis asid sulfurik, H_2SO_4 pekat dititis melalui dinding tabung uji yang dicondongkan.

Pemerhatian:

Cincin perang terbentuk. Ion nitrat, NO_3^- hadir.

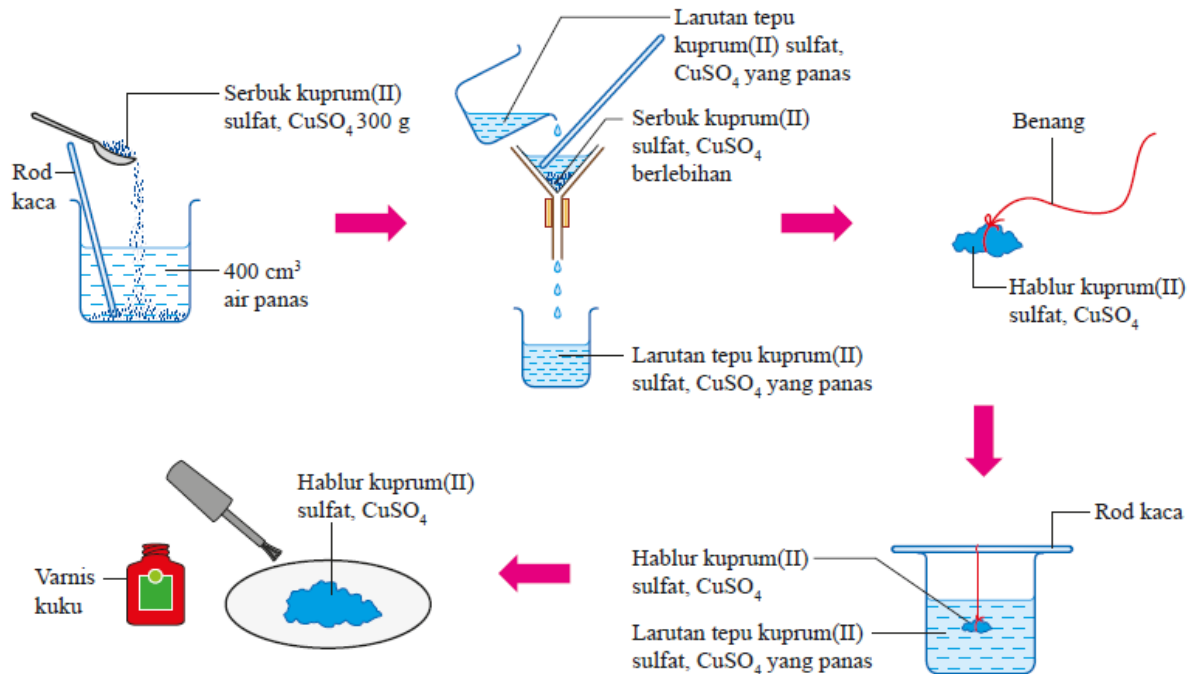
(d) Asid nitrik, HNO_3 **Prosedur:**

- Tuangkan 20 cm^3 asid nitrik, HNO_3 2 mol dm^{-3} ke dalam sebuah bikar. Hangatkan asid.
- Tambahkan pepejal hitam *P* dengan menggunakan spatula, sedikit demi sedikit, ke dalam asid. Kacau campuran itu dengan rod kaca.
- Teruskan penambahan pepejal hitam *P* sehingga terdapat serbuk yang tidak larut.
- Turunkan pepejal hitam *P* yang berlebihan daripada campuran itu.
- Tuangkan hasil turasan ke dalam sebuah mangkuk penyejat dan panaskan hasil turasan itu sehingga memperoleh larutan garam yang tepu.
- Biarkan larutan tepu yang terhasil itu menyejuk sehingga hablur garam terbentuk.

7. Turaskan kandungan yang terdapat pada mangkuk penyejat untuk memperoleh hablur garam. Bilas hablur itu dengan sedikit air suling.
8. Keringkan hablur garam di antara beberapa keping kertas turas.

Sudut Pengayaan (m.s. 217)

1. Prosedur:



1. Larutkan 300 g kuprum(II) sulfat, CuSO_4 di dalam 400 cm³ air panas.
2. Kacaukan campuran dengan rod kaca.
3. Turaskan campuran untuk menyingkirkan pepejal kuprum(II) sulfat, CuSO_4 yang berlebihan.
4. Biarkan larutan tepu menyejuk.
5. Ikatkan satu hablur kecil kuprum(II) sulfat, CuSO_4 dengan benang.
6. Gantungkan hablur di dalam larutan itu. Biarkan selama seminggu.
7. Keluarkan hablur besar yang terbentuk. Kemudian, turaskan larutan kuprum(II) sulfat, CuSO_4 untuk menyingkirkan benda asing yang mungkin terdapat di dalam larutan kuprum(II) sulfat, CuSO_4 itu.
8. Ulang langkah 6 dan 7 sebanyak beberapa kali sehingga mendapat saiz hablur yang diinginkan.
9. Cat hablur kuprum(II) sulfat, CuSO_4 dengan varnis kuku yang tidak berwarna supaya kelihatan bersinar.

Jawapan

Bab 7

Aktiviti 7.1 (m.s. 222 – 224)

(A) Tindak balas antara zink, Zn dan asid sulfurik, H_2SO_4

Perbincangan:

1. Pembuakan / Gelembung gas terbentuk. Isi padu gas terbentuk dapat diukur.
2. Gas hidrogen
3. $\text{Zn(p)} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{ak}) \rightarrow \text{ZnSO}_4(\text{ak}) + \text{H}_2(\text{g})$
4. Pembuakan berhenti / Tiada gelembung gas terbebas

(B) Tindak balas antara asid nitrik, HNO_3 dan ketulan marmar, CaCO_3

Perbincangan:

1. Pengurangan jisim marmar, CaCO_3 (bacaan penimbang berkurang).
2. Kehilangan gas karbon dioksida yang terhasil.
 $\text{CaCO}_3(\text{p}) + 2\text{HNO}_3(\text{ak}) \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2(\text{ak}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ce}) + \text{CO}_2(\text{g})$
3. Pembuakan berhenti / Tiada gelembung gas terbebas / Tiada perubahan jisim

(C) Tindak balas antara larutan kalium iodida, KI dan larutan plumbum(II) nitrat, $\text{Pb(NO}_3)_2$

Perbincangan:

1. Mendakan kuning
2. $\text{Pb(NO}_3)_2(\text{ak}) + 2\text{KI}(\text{ak}) \rightarrow \text{PbI}_2(\text{p}) + 2\text{KNO}_3(\text{ak})$

Aktiviti 7.3 (m.s. 229)

1.



2. (a) $\frac{(22-0) \text{ cm}^3}{(1-0) \text{ min}} = 22 \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$
(b) $\frac{(48-45) \text{ cm}^3}{(5-4) \text{ min}} = 3 \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$
(c) $\frac{50 \text{ cm}^3}{6 \text{ min}} = 8.33 \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$
3. (a) $10.62 \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$
(b) $4.17 \text{ cm}^3 \text{ min}^{-1}$

Uji Kendiri 7.1 (m.s. 229)

1. Kadar tindak balas ialah perubahan kuantiti bahan tindak balas per unit masa atau perubahan kuantiti hasil tindak balas per unit masa.
2. (a) Perlahan
(b) Cepat
(c) Perlahan
(d) Cepat

3. (a) Pertambahan isi padu gas karbon dioksida, CO_2 terhasil atau pengurangan jisim kalsium karbonat, CaCO_3 .
 (b) Pembentukan mendakan sulfur, S.
 (c) Pengurangan tekanan gas.
 (d) Pengurangan kekonduksian elektrik atau perubahan nilai pH bagi tindak balas peneutralan
4. (a) $P: \frac{50 \text{ cm}^3}{60 \text{ s}} = 0.83 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$
 $Q: \frac{50 \text{ cm}^3}{95 \text{ s}} = 0.53 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$
 $R: \frac{50 \text{ cm}^3}{20 \text{ s}} = 2.50 \text{ cm}^3 \text{ s}^{-1}$
 (b) R, P, Q. Lebih tinggi kadar tindak balas, lebih reaktif logam itu.

Eksperimen 7.2 (m.s. 232 - 233)

Perbincangan:

1. Pembentukan pepejal yang tidak larut di dalam air.
2. Sulfur
3. - Jumlah isi padu larutan campuran dikekalkan.
 - Tinggi larutan dalam kelalang kon dikekalkan (guna kelalang kon yang sama).
 - Gunakan kertas putih yang bertanda 'X' yang sama.
4. Masa bagi pembentukan satu jisim pepejal sulfur yang tetap.

Eksperimen 7.3 (m.s. 234)

Perbincangan:

1. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{ak}) + 2\text{H}^+(\text{ak}) \rightarrow \text{S}(\text{p}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ce})$
2. Boleh. Ion tiosulfat, $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ bertindak balas dengan ion hidrogen, H^+ yang hadir dalam semua larutan asid.

Eksperimen 7.4 (m.s. 235)

Perbincangan:

1. Pembebasan gas oksigen yang boleh menyalakan semula kayu uji berbara.
 Masa untuk gas oksigen menyalakan kayu uji berbara.
2. Lebih cepat kayu uji berbara dinyalakan, lebih tinggi kadar tindak balas.

Aktiviti 7.4 (m.s. 238)

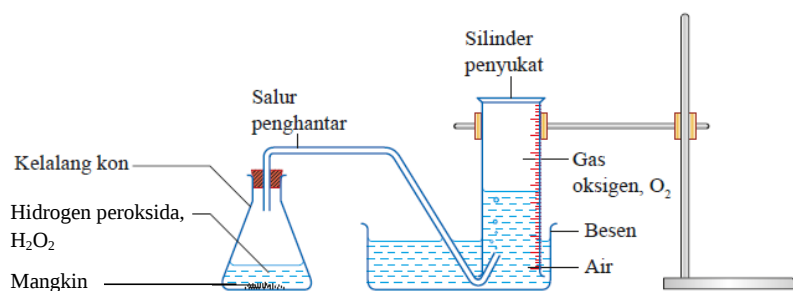
1. Cara pertama:

Eksperimen dijalankan dengan menggunakan 1.0 g serbuk marmar, CaCO_3 dan 50 cm^3 asid hidroklorik, HCl 0.5 mol dm^{-3} pada suhu bilik.
 Pemboleh ubah dimanipulasikan: Saiz ketulan marmar, CaCO_3
 Pemboleh ubah bergerak balas: Kadar tindak balas
 Pemboleh ubah dimalarkan: Jisim ketulan marmar, CaCO_3 , suhu, isi padu dan kepekatan asid hidroklorik, HCl

Cara kedua:

Eksperimen dijalankan dengan menggunakan 1.0 g ketulan marmar, CaCO_3 dan 50 cm^3 asid hidroklorik, HCl 0.5 mol dm^{-3} pada suhu 50°C .
 Pemboleh ubah dimanipulasikan: Suhu tindak balas
 Pemboleh ubah bergerak balas: Kadar tindak balas
 Pemboleh ubah dimalarkan: Jisim dan saiz ketulan marmar, CaCO_3 , isi padu dan kepekatan asid hidroklorik, HCl

2. (a) $\text{H}_2\text{O}_2(\text{ak}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{ce}) + \text{O}_2(\text{g})$
 (b) **Pernyataan masalah:** Bahan manakah merupakan mangkin yang paling berkesan bagi penguraian hidrogen peroksida, H_2O_2 ?
Hipotesis: Mangkin yang lebih berkesan akan menguraikan hidrogen peroksida, H_2O_2 dalam masa yang paling singkat.
Pemboleh ubah:
 Pemboleh ubah dimanipulasikan: Jenis mangkin
 Pemboleh ubah bergerak balas: Kadar tindak balas
 Pemboleh ubah dimalarkan: Jisim mangkin, isi padu dan kepekatan larutan hidrogen peroksida, H_2O_2 dan suhu



Prosedur:

1. Sediakan radas seperti dalam rajah.
 2. Masukkan 0.1 g serbuk mangan (IV) oksida, MnO_2 ke 50 cm^3 larutan hidrogen peroksida, H_2O_2 dengan 10-isi padu.
 3. Dengan serta-merta, mulakan jam randik.
 4. Catatkan isi padu terkumpul di dalam buret pada setiap selang masa 10 saat.
 5. Ulang langkah 1 hingga 4 dengan menggunakan kuprum(II) oksida, CuO dan besi.
- (c) Mangan(IV) oksida, MnO_2 kerana masa yang diambil untuk tindak balas menjadi lengkap adalah paling singkat, iaitu 40 saat.

Uji Kendiri 7.2 (m.s. 239)

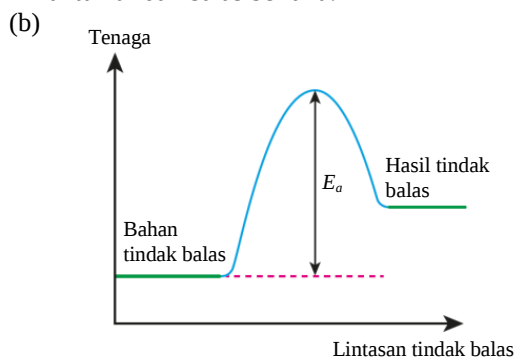
1. (a) Kepekatan larutan bahan tindak balas, saiz bahan tindak balas, suhu dan kehadiran mangkin
 (b) (i) Gunakan serbuk zink untuk menggantikan ketulan zink.
 Pemboleh ubah dimanipulasikan: Saiz ketulan zink
 Pemboleh ubah dimalarkan: Suhu, isi padu dan kepekatan asid sulfurik, jisim zink
 (ii) Menambah suhu asid sulfurik.
 Pemboleh ubah dimanipulasikan: Suhu asid sulfurik
 Pemboleh ubah dimalarkan: Isi padu dan kepekatan asid sulfurik, jisim dan saiz ketulan zink
 (iii) Gunakan asid sulfurik yang lebih pekat.
 Pemboleh ubah dimanipulasikan: Kepekatan asid sulfurik
 Pemboleh ubah dimalarkan: Suhu, isi padu asid sulfurik, jisim dan saiz ketulan zink
 (iv) Menambah mangkin.
 Pemboleh ubah dimanipulasikan: Kehadiran mangkin
 Pemboleh ubah dimalarkan: Suhu, isi padu dan kepekatan asid sulfurik, jisim dan luas permukaan zink
2. (a) Masa untuk pembuakan gas berhenti atau masa untuk semua marmar, CaCO_3 tidak kelihatan.
 (b) Kepekatan asid hidroklorik, suhu tindak balas dan saiz marmar, CaCO_3
 (c) Eksperimen IV mempunyai kadar tindak balas yang paling tinggi kerana kepekatan asid hidroklorik lebih tinggi, suhu adalah lebih tinggi dan saiz marmar lebih kecil.

Uji Kendiri 7.3 (m.s. 242)

1. (a) lebih kecil
 (b) rendah
 (c) tekanan / suhu
 (d) terdedah
2. (a) (i) Lebih tinggi suhu, lebih rendah peratusan ammonia terhasil.
 (ii) Lebih tinggi tekanan, lebih tinggi peratusan ammonia terhasil.
 (b) Suhu rendah (350 $^{\circ}\text{C}$):
 - Peratusan hasilan tinggi; kadar tindak balas rendah
 Suhu tinggi (550 $^{\circ}\text{C}$):
 - Peratusan hasilan rendah; kadar tindak balas tinggi
 Penambahan mangkin boleh meningkatkan kadar tindak balas, membolehkan tindak balas dijalankan pada suhu yang rendah.
3. (a) Baki hidrokarbon tak terbakar, karbon monoksida dan nitrogen oksida.
 (b) Di dalam enjin kereta terdapat
 - suhu tinggi
 - tekanan tinggi
 Kedua-dua faktor ini mampu meningkatkan kadar tindak balas.

Uji Kendiri 7.4 (m.s. 248)

- (a) ✗; (b) ✗; (c) ✓; (d) ✓
- Perlanggaran berkesan.
 - Mempunyai tenaga minimum untuk mengatasi tenaga pengaktifan.
 - Berlanggar pada orientasi yang betul untuk pemecahan dan pembentukan ikatan kimia.
- Mangkin menyediakan lintasan tindak balas yang alternatif
 - Lintasan alternatif mempunyai tenaga pengaktifan yang lebih rendah
 - Lebih banyak zarah bahan tindak balas dapat mengatasi tenaga pengaktifan yang rendah
 - Frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah bertambah, maka kadar tindak balas bertambah
- (a) Tenaga pengaktifan ialah tenaga minimum yang mesti diatasi oleh zarah bahan tindak balas untuk tindak balas berlaku.



- (c) (i) Tindak balas eksotermik membebaskan haba ke persekitaran.
(ii) Tindak balas endotermik menyerap haba daripada persekitaran.

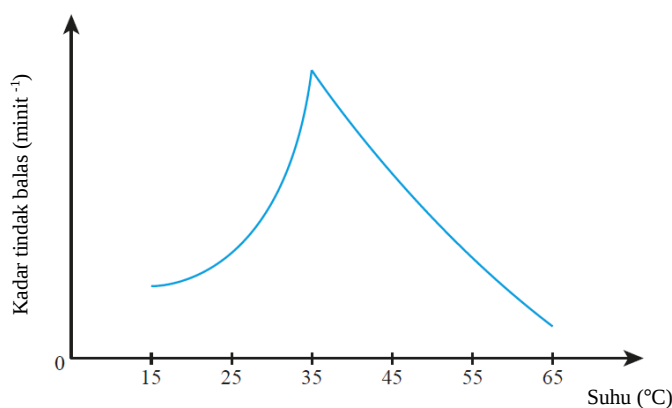
Penilaian Prestasi 7 (m.s. 250 - 251)

- (a) g (jisim); cm^3 (isi padu); mol dm^{-3} (kepekatan)
(b) g s^{-1} ; $\text{cm}^3 \text{s}^{-1}$; $\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$
- (d), (c), (b), (a), (e)
- (a) Perubahan keamatan kekeruhan larutan susu. Masa yang diambil untuk tanda 'X' kelihatan.
(b) Pemboleh ubah dimanipulasikan: Suhu
Pemboleh ubah dimalarkan: Jenis mangkin, isi padu dan kepekatan larutan susu, saiz tabung didih, kertas bertanda 'X'
(c)(i) Kadar tindak balas berkadar songsang dengan masa, iaitu kadar = $\frac{1}{\text{masa}}$.

(ii)

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	15.0	25.0	35.0	45.0	55.0	65.0
Masa yang diambil untuk tanda 'X' kelihatan (minit)	12.0	7.0	2.5	4.0	7.0	19.0
$\frac{1}{\text{masa}}$ (minit^{-1})	0.083	0.143	0.400	0.250	0.143	0.053

(iii)



(iv) Kadar tindak balas meningkat dan kemudian menurun dengan penambahan suhu.

Pada peringkat awal, kadar tindak balas meningkat kerana

(i) kehadiran mangkin mempercepat kadar tindak balas

(ii) kenaikan suhu mempercepat kadar tindak balas

Pada peringkat akhir, kadar tindak balas menurun kerana

(i) enzim berfungsi optimum pada suhu 37 °C (suhu badan)

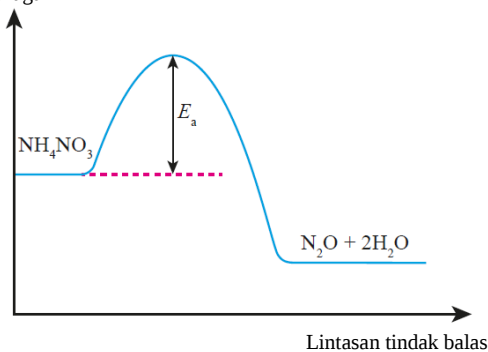
(ii) enzim menjadi terdenaturasi pada suhu tinggi dan hilang kebolehan untuk mempercepat kadar tindak balas

4. (a) - Zarah bahan tindak balas mesti berlanggar untuk tindak balas berlaku.

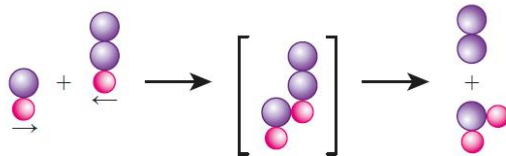
- Kadar tindak balas bergantung kepada frekuensi perlanggaran berkesan.

(b) (i) $\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{ak}) \rightarrow \text{N}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ce}) + \text{haba}$

(ii) Tenaga



(c)



Sudut Pengayaan (m.s. 251)

1. Asid hidroklorik, HCl 1.0 mol dm⁻³ bertindak balas dengan lebih cepat kerana kepekatan asid yang lebih tinggi.

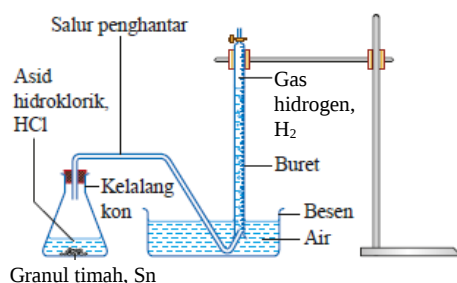
- lebih tinggi kepekatan asid, lebih banyak ion hidrogen, H⁺ asid per unit isi padu

- frekuensi perlanggaran antara ion hidrogen, H⁺ dan marmar, CaCO₃ bertambah

- frekuensi perlanggaran berkesan antara zarah-zarah bertambah

- kadar tindak balas meningkat

2. $\text{Sn}(\text{p}) + 2\text{HCl}(\text{ak}) \rightarrow \text{SnCl}_2(\text{ak}) + \text{H}_2(\text{g})$

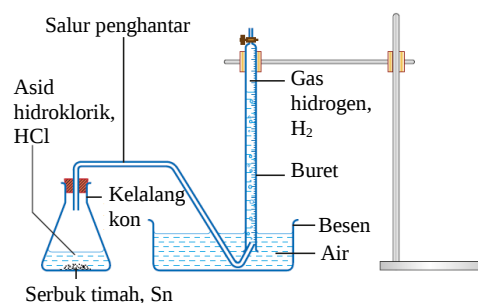


Eksperimen I:

- 100 cm³ asid hidroklorik 0.04 mol dm⁻³

- 10 g granul timah

- Suhu bilik



Eksperimen II:

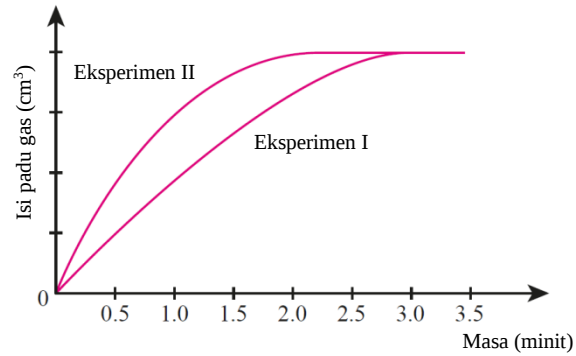
- 100 cm³ asid hidroklorik 0.04 mol dm⁻³

- 10 g serbuk timah

- Suhu bilik

Prosedur:

1. Masukkan 10 g granul timah ke dalam 100 cm³ asid hidroklorik dengan kepekatan 0.04 mol dm⁻³.
2. Kumpulkan isi padu gas terbebas dan sukat pada selang masa 30 saat.
3. Ulang langkah 1 hingga 2 dengan menggunakan serbuk timah untuk menggantikan granul timah.
4. Plotkan graf isi padu gas melawan masa.

**Penjelasan:**

- kecerunan tangen = kadar tindak balas
- kecerunan tangen pada $t = 0$ (kadar tindak balas awal)
- kecerunan tangen pada $t = 0$ adalah lebih curam bagi Eksperimen II berbanding dengan Eksperimen I
- kadar tindak balas lebih tinggi dengan penggunaan timah dalam keadaan serbuk
- lebih kecil saiz zarah, lebih tinggi kadar tindak balas

Jawapan

Bab 8

Eksperimen 8.1 (m.s. 255 - 256)

Perbincangan:

1. Untuk menyingkirkan lapisan oksida pada permukaan kepingan.
2. Kadar kakisan keluli nirkarat lebih tinggi berbanding dengan besi.
3. Blok kuprum.
4. Lebih kecil saiz diameter lekuk, lebih tinggi sifat kekerasan bahan.

Uji Kendiri 8.1 (m.s. 259)

1. (a) Apabila daya dikenakan, lapisan atom menggelongsor di atas satu sama lain. Logam tulen menjadi lembut, iaitu bersifat mulur dan boleh ditempa.
(b) Atom asing (atom karbon) mengganggu susunan teratur atom di dalam logam besi tulen. Lapisan atom sukar bergerak atau menggelongsor di atas satu sama lain. Oleh itu, penambahan karbon mengukuhkan struktur besi dan menjadikan besi lebih kuat dan keras.
2. (a) Menjadikan emas lebih keras dan kukuh.
(b) $\% \text{ emas} = \frac{18}{24} \times 100 = 75\%$; $\% \text{ kuprum} = \frac{6}{24} \times 100 = 25\%$
3. (a) Mesin basuh bersentuhan dengan air. Air dan oksigen menyebabkan logam berkarat. Keluli nirkarat tahan terhadap kakisan.
(b) Kabel elektrik digantung pada tiang yang tinggi. Aloil aluminium mempunyai ketumpatan yang rendah.
(c) Emas tulen adalah lembut. Aloil emas bersifat lebih keras dan kukuh.

Uji Kendiri 8.2 (m.s. 262)

1. (a) Kaca silika terlakur
(b) Ion natrium
2. Jisim silika, $\text{SiO}_2 = \frac{80}{100} \times 1000 \text{ g}$
 $= 800 \text{ g}$
Jisim boron oksida, $\text{B}_2\text{O}_3 = \frac{15}{100} \times 1000 \text{ g}$
 $= 150 \text{ g}$
Jisim alumina, $\text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{5}{100} \times 1000 \text{ g}$
 $= 50 \text{ g}$
3. Kelebihan:
 - Sifat lut sinar membolehkan makanan di dalam bekas dapat dilihat dari luar.
 - Mudah dibersihkan dan tidak meninggalkan kesan.
 - Rintangan haba yang tinggi.Kelemahan:
 - Berat kerana kaca plumbum mempunyai ketumpatan yang tinggi.
 - Berisiko keracunan plumbum, iaitu plumbum boleh melarut atau meresap ke dalam makanan.

Uji Kendiri 8.3 (m.s. 265)

1. (a) logam; organik
(b) Karbon, titanium karbida, silikon karbida
2. Boleh
 - Keras dan kuat, iaitu tidak mudah pecah.
 - Lengai terhadap tindak balas kimia, iaitu selamat untuk digunakan.
 - Mempunyai pekali pengembangan rendah atau tahan haba, iaitu tahan kejutan termaTidak boleh
 - Mahal untuk dihasilkan
 - Tidak bersifat lut sinar
3. Ferum(II) oksida. Sebatian ferum(II) mengandungi ion Fe^{2+} yang memberikan warna hijau.

Uji Kendiri 8.4 (m.s. 271)

1. (a) Gabungan dua atau lebih bahan yang bukan homogen.
(b) Tidak sesuai. Konkrit tahan terhadap mampatan tetapi bersifat rapuh disebabkan kekuatan regangan yang lemah.

- (c) Kelemahan konkrit terhadap regangan diperkuatkan dengan memasukkan tetulang keluli ke dalam konkrit. Tetulang keluli bersifat tidak rapuh kerana ia tahan terhadap regangan.
- (d) Untuk membina jambatan dan bangunan.
2. (a) Bahan matriks: plastik; Bahan pengukuhan: gentian kaca
 (b) - Mempunyai nisbah kekuatan-berat yang tinggi
 - Kuat dan tahan lasak (tahan terhadap daya mampatan dan regangan)
 - Tidak mencemarkan air yang disimpan (lengai terhadap bahan kimia)
 - Kos pembinaan yang rendah
3. (a) - Jaket pelindung
 - Lapisan salutan
 - Teras
 (b) Menghantar maklumat dan data dalam bentuk cahaya secara pantulan.
 (c) Penyiaran TV kabel berdefinisi tinggi memerlukan
 -kapasiti tinggi
 -kelajuan yang tinggi
 -jalur lebar yang tinggi
 Optik gentian menggunakan cahaya yang boleh menghantar maklumat secara lebih laju berbanding wayar kuprum. Optik gentian mempunyai jalur lebar yang lebih besar berbanding wayar kuprum.
4. (a) Kaca, argentum klorida dan kuprum(I) klorida
 (b) Argentum klorida
 (c) - Membuat tingkap bangunan
 - Membuat kanta kamera

Penilaian Prestasi 8 (m.s. 273 - 274)

1. (a) % karbon perlu disingkir = $\frac{(4.0 - 0.8)}{4.0} \times 100$
 = 80%
- (b) (i) % kromium = 18%; % nikel = 8%; % karbon = 1%.
 (ii) Keluli tahan karat tidak berkarat apabila bersentuhan dengan air dan oksigen.
2. (a) Silika (SiO_2), soda (Na_2CO_3), plumbum(II) oksida (PbO)
 (b) Kelebihan:
 - Lut sinar / indeks biasan tinggi
 Kelemahan:
 - Ketumpatan yang tinggi / mudah pecah (rapuh) / rintangan terhadap calar rendah / tidak menyerap sinaran UV
 (c) Kanta polikarbonat:
 - Ringan
 - Tidak mudah pecah jika terjatuh ke lantai
 - Banyak reka bentuk kanta yang menarik/unik
 - Keselamatan mata - pelindungan daripada sinaran UV
 - Kecerahan tinggi
3. (a) Silikon dioksida dan aluminium oksida
 (b) Ion Fe^{3+}
 (c) Membuat tembikar dan membuat batu-bata.
4. (a) Penebat haba / ringan / tahan kakisan
 (b) Penebat haba / penebat elektrik
5. (a) Seramik itrium barium kuprum oksida, YBCO
 (b) Apabila suhu menurun, rintangan elektrik logam bukan superkonduktor juga menurun tetapi rintangan tersebut tidak hilang walaupun suhu terendah pada suhu 0 K dicapai.
 Apabila suhu menurun, rintangan elektrik Superkonduktor X juga menurun dan rintangan tersebut hilang pada satu suhu kritikal yang sangat rendah (4K) - hampir dengan suhu mutlak, 0 K.
 (c) Sejukkan bahan dalam cecair nitrogen atau helium.

Sudut Pengayaan (m.s. 274)

1. Silikon karbida mempunyai struktur raksasa dan semua atomnya diikat bersama oleh ikatan kovalen yang kuat. Oleh itu, banyak tenaga diperlukan untuk mengatasi ikatan kuat ini.