

## BAB 7 ASID DAN BES

### 7.1 Asid dan Bes

#### [A] Asid

1. Asid ialah bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen,  $H^+$  (ion hidroksonium,  $H_3O^+$ )

2. Dua jenis asid:

<p><b>Asid kuat:</b></p> <p>1) asid yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen, <math>H^+</math></p> <p>2) Kepekatan ion <math>H^+</math> yang lebih tinggi</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">Kebesan</th> </tr> <tr> <th>Asid monobes</th> <th>Asid dwibes</th> </tr> <tr> <td>Asid hidroklorik <math>HCl \rightarrow</math></td> <td>Asid sulfurik <math>H_2SO_4 \rightarrow</math></td> </tr> <tr> <td>Asid nitrik <math>HNO_3 \rightarrow</math></td> <td></td> </tr> </table>	Kebesan		Asid monobes	Asid dwibes	Asid hidroklorik $HCl \rightarrow$	Asid sulfurik $H_2SO_4 \rightarrow$	Asid nitrik $HNO_3 \rightarrow$		<p><b>Asid lemah:</b></p> <p>1) asid yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan ion hidrogen, <math>H^+</math></p> <p>2) Kepekatan ion <math>H^+</math> yang lebih rendah</p> <p>3) Contoh: Asid etanoik <math>CH_3COOH</math></p>
Kebesan									
Asid monobes	Asid dwibes								
Asid hidroklorik $HCl \rightarrow$	Asid sulfurik $H_2SO_4 \rightarrow$								
Asid nitrik $HNO_3 \rightarrow$									

#### [B] Bes

1. Bes ialah bahan kimia yang mengion di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida,  $OH^-$

2. Bes yang larut di dalam air disebut sebagai alkali.

3. Dua jenis alkali

<p><b>Alkali kuat</b></p> <p>1) Alkali yang mengion lengkap di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida, <math>OH^-</math></p> <p>2) Kepekatan ion <math>OH^-</math> yang lebih tinggi</p> <p>3) Contoh: Larutan natrium hidroksida <math>NaOH \rightarrow</math></p> <p>Larutan kalium hidroksida <math>KOH \rightarrow</math></p>	<p><b>Alkali lemah</b></p> <p>1) Alkali yang mengion separa di dalam air untuk menghasilkan ion hidroksida, <math>OH^-</math> (darjah penceraian yang rendah)</p> <p>2) Kepekatan ion <math>OH^-</math> yang lebih rendah</p> <p>3) Contoh: - Larutan ammonia (<math>NH_3</math>) <math>NH_3 + H_2O</math></p>
--	--

#### [C] Peranan air dan sifat asid / alkali

Jenis ujian	Asid etanoik glasial	Asid etanoik di dalam air	Asid etanoik di dalam propanon kering	Penerangan
+ Kertas litmus biru yang kering	X	biru kepada merah	X	1. Asid mengion dalam air untuk menghasilkan ion $H^+$ . 2. Ion $H^+$ menyebabkan asid menunjukkan sifat keasidannya. 3. Tanpa air, asid masih wujud sebagai <b>molekul</b> dan tiada ion $H^+$ = Ion <sup>2</sup> bebas bergerak mengalirkan elektrik. = Ion $H^+$ bert/b dgn Mg $\rightarrow H_2$ = Ion $H^+$ bert/b dgn $CaCO_3 \rightarrow CO_2$
Kekonduksian elektrik	X	/	X	
+ Pita magnesium	X	Gas $H_2$	X	
+ batu marmar (kalsium karbonat)	X	Gas $CO_2$	X	

Jenis ujian	Gas ammonia kering	Ammonia dilarutkan dalam air	Ammonia dilarutkan dalam propanon kering
+ Kertas litmus merah yang kering	X	merah kepada biru	X

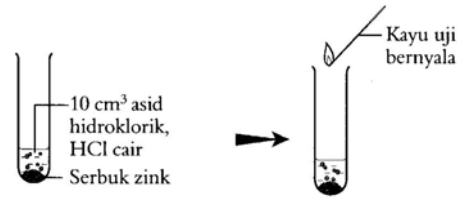
## 7.2 Sifat Asid dan Bes

### [A] Sifat asid

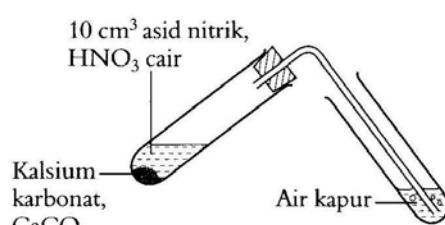
1. Rasa masam
2. Boleh mengalir arus elektrik dalam larutan akueus
3. Larut dalam air
4. Cecair yang tidak berwarna
5. Menukarkan warna kertas litmus biru lembap kepada merah
6. Nilai pH larutan akueus asid adalah kurang daripada 7.

### [B] Sifat kimia asid

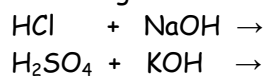
1. Asid + logam  $\rightarrow$  garam + gas hidrogen,  $H_2$

<p><math>HCl + Zn \rightarrow</math></p>  <p>10 cm<sup>3</sup> asid hidroklorik, HCl cair Serbuk zink</p> <p>Kayu uji bernyala</p>	<p>Pemerhatian:</p>
<p>Persamaan kimia:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <math>HCl + Mg \rightarrow</math></li><li>2. <math>H_2SO_4 + Mg \rightarrow</math></li></ol>	

2. Asid + karbonat  $\rightarrow$  garam + air + karbon dioksida,  $CO_2$

<p><math>HNO_3 + CaCO_3 \rightarrow</math></p>  <p>10 cm<sup>3</sup> asid nitrik, HNO<sub>3</sub> cair Kalsium karbonat, CaCO<sub>3</sub> Air kapur</p>	<p>Pemerhatian:</p>
<p>Persamaan kimia:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <math>HCl + CuCO_3 \rightarrow</math></li><li>2. <math>H_2SO_4 + CaCO_3 \rightarrow</math></li></ol>	

3. Asid + bes  $\rightarrow$  garam dan air (tindak balas peneutralan)

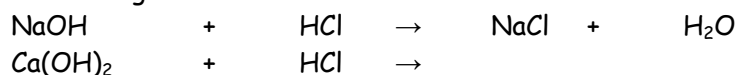


### [C] Sifat Alkali

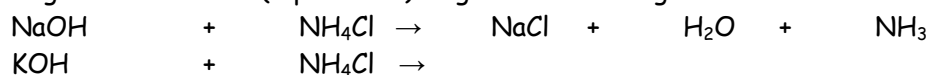
1. Rasa pahit dan licin
2. Boleh mengalir arus elektrik dalam larutan akueus
3. Larut dalam air
4. Cecair yang tidak berwarna
5. Menukarkan warna kertas litmus merah lembap kepada biru
6. Nilai pH larutan akueus asid adalah lebih daripada 7.

### [D] Sifat kimia alkali

1. Alkali + asid → garam + air



2. Alkali + garam ammonium (dipanaskan) → garam + air + gas ammonia

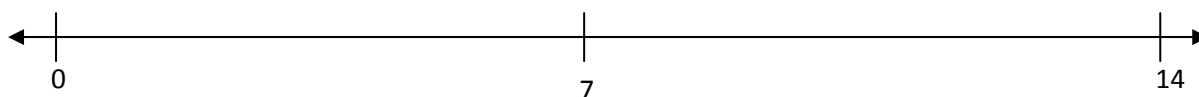


3. Alkali + ion logam ( $\text{Cu}^{2+}/\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ ) → hidroksida logam yang tak terlarutkan (Ujian pengesahan-T4B8)



### [E] Skala pH

1. Skala pH digunakan untuk menunjukkan darjah keasidan atau kealkalian sesuatu larutan akueus.
2. Meter pH, kertas pH atau penunjuk semesta digunakan untuk menentukan nilai pH.
3. Semakin tinggi kepekatan ion  $\text{H}^+$ , semakin rendah nilai pH
4. Semakin tinggi kepekatan ion  $\text{OH}^-$ , semakin tinggi nilai pH



### Penunjuk asid-bes

Penunjuk	Larutan alkali	Neutral	Larutan Asid
fenolftalein	Merah jambu	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Metil jingga	Kuning	Oren	merah
Litmus	biru	Ungu	merah

### 7.3 Kepekatan Asid dan Alkali

1. Kepekatan ( $\text{g dm}^{-3}$ ) =  $\frac{\text{Jisim zat terlarut (g)}}{\text{Isi padu larutan (dm}^3\text{)}}$

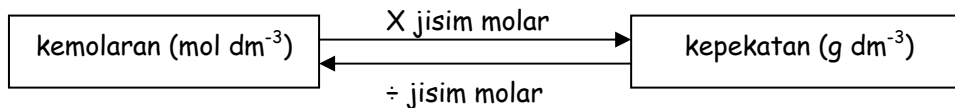
= Bilangan jisim zat terlarut di dalam  $1 \text{ dm}^3$  larutan

2. Kepekatan ( $\text{mol dm}^{-3}$ ) =  $\frac{\text{Bilangan mol zat terlarut (mol)}}{\text{Isi padu larutan (dm}^3\text{)}}$

= Bilangan mol zat terlarut di dalam  $1 \text{ dm}^3$  larutan

3. Unit kepekatan yang selalu digunakan adalah kemolaran ( $\text{mol dm}^{-3}$ )

4.



Contoh:

<p>1. Hitung kepekatan larutan dalam gram per <math>\text{dm}^3</math> apabila 36.5 g hidrogen klorida, HCl dilarutkan di dalam air untuk menghasilkan <math>500 \text{ cm}^3</math> larutan.</p>	<p>2. Hitung kemolaran larutan yang disediakan dengan melarutkan 0.30 mol natrium hidroksida, NaOH di dalam air suling untuk menghasilkan <math>250 \text{ cm}^3</math> larutan.</p>
<p>3. Kemolaran asid nitrik, <math>\text{HNO}_3</math> di dalam sebuah botol ialah <math>2.0 \text{ mol dm}^{-3}</math>. Apakah kepekatan larutan asid itu dalam <math>\text{g dm}^{-3}</math> [jisim atom relatif: H, 1; N, 14; O, 16]</p>	<p>4. Hitung kemolaran larutan natrium sulfat, <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> dengan kepekatan <math>28.4 \text{ g dm}^{-3}</math>. [jisim atom relatif: O, 16; Na, 23; S, 32]</p>
<p>5) 38.4 g asid Y dilarutkan ke dalam <math>100 \text{ cm}^3</math> air suling. Apakah kepekatan larutan asid itu dalam <math>\text{mol dm}^{-3}</math>. [Jisim molekul relatif of asid Y = 192]</p>	

**[A] Penyediaan larutan piawai Preparation of standard solution**

1. Larutan piawai ialah larutan yang kepekannya diketahui dengan jitu.

**I) Penyediaan larutan piawai**

Penyediaan 100 cm<sup>3</sup> larutan natrium hidroksida, NaOH 2.0 mol dm<sup>-3</sup>

[Na, 23; O, 16, H, 1]

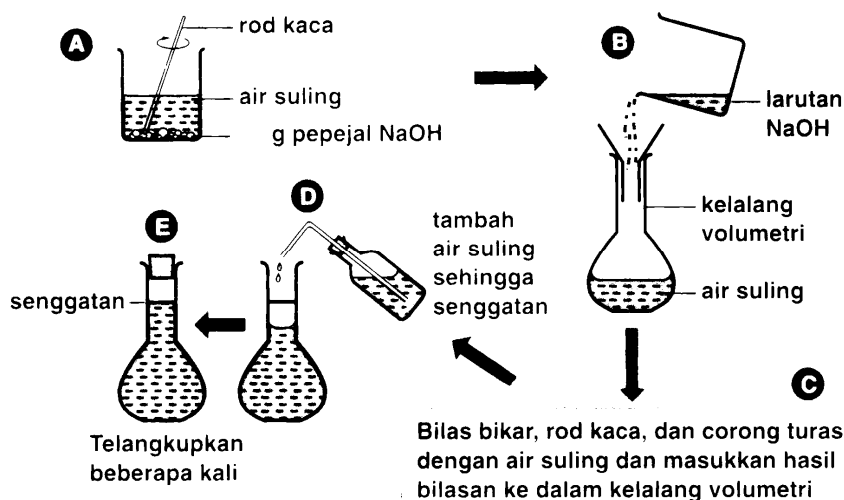
i) Bilangan mol NaOH

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

ii) Jisim NaOH dilarutkan dalam 100 cm<sup>3</sup> larutan NaOH

ii) Kaedah penyediaan larutan piawai:

- Timbang \_\_\_\_ g pepejal NaOH dengan menggunakan penimbang elektronik



**II) Kaedah pencairan**

1. Penambahan air kepada sesuatu larutan akan mengubah kepekatan larutan tetapi tidak mengubah kuantiti zat terlarut yang ada di dalam larutan itu.

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$M_1$  = Kemolaran asal

$V_1$  = Isi padu dari larutan asal

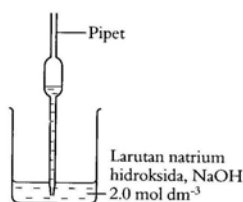
$M_2$  = Kemolaran yang diperlukan

$V_2$  = Isi padu yang diperlukan

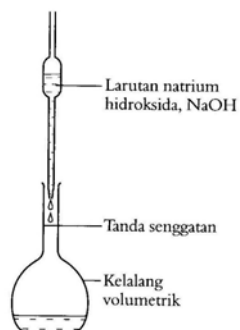
Penyediaan 100 cm<sup>3</sup> larutan natrium hidroksida 0.2 mol dm<sup>-3</sup> daripada larutan natrium hidroksida 2.0 mol dm<sup>-3</sup>



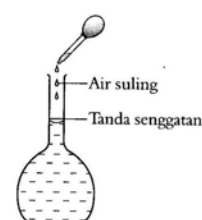
(a) Hitung isi padu larutan yang hendak dicairkan.



(b) Gunakan pipet untuk mendapatkan isi padu larutan yang telah dihitung.



(c) Pindah larutan tersebut ke dalam sebuah kelalang volumetrik.



(d) Tambah air suling sehingga paras larutan sampai ke tanda senggatan pada kelalang itu. Tutup kelalang itu dan goncangkannya untuk memperoleh suatu campuran larutan yang sekata.

i) Kiraan:

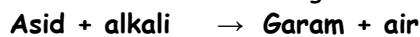
$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

Contoh

<p>1. Kira bilangan mol dalam 200 cm<sup>3</sup> asid sulfurik 0.5 mol dm<sup>-3</sup>.</p>	<p>2. Hitung jisim barium hidroksida, Ba(OH)<sub>2</sub> yang larut dalam air untuk membentuk 50 cm<sup>3</sup> larutan yang berkepekatan 0.1 mol dm<sup>-3</sup> [JAR: H=1, O=16, Ba=137]</p>
<p>3. Hitung isi padu asid sulfurik 2.0 mol dm<sup>-3</sup> yang diperlukan untuk menyediakan 100 cm<sup>3</sup> asid sulfurik 1.0 mol dm<sup>-3</sup>.</p>	<p>4. Kita perlu untuk menyediakan asid hidroklorik 0.04 mol dm<sup>-3</sup> menggunakan kelalang volumetrik 250 cm<sup>3</sup> daripada 1.0 mol dm<sup>-3</sup> Kira isipadu asid hidroklorik yang diperlukan untuk pencairan.</p>
<p>5. Dalam satu eksperimen, plumbum(II) karbonat ditambah berlebihan ke dalam 100 cm<sup>3</sup> asid nitrik 1.0 mol dm<sup>-3</sup>.</p> <p>a) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas</p> <p>b) Hitung jumlah gas yang dihasilkan pada keadaan bilik. [6 m]</p> <p>[1 mol sebarang gas menempati 24 dm<sup>3</sup> pada keadaan bilik]</p>	
<p>6) Hitung jisim kuprum(II) oksida yang diperlukan untuk bertindak balas lengkap dengan 50 cm<sup>3</sup> asid hidroklorik 1.0 mol dm<sup>-3</sup>. [Jisim atom relatif: Cu = 64, O = 16]</p>	

## 7.4 Neutralisation

1. Asid bertindak balas dengan bes untuk membentuk garam dan air



2. Contoh - Tuliskan persamaan kimia bagi peneutralan:

$\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow$	$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} \rightarrow$
Kalium hidroksida + asid nitrik	Barium hidroksida + asid nitrik

Persamaan ion untk peneutralan:

3. Peneutralan dalam kehidupan harian kita

<b>Pertanian:</b> Tanah yang berasid dirawat dengan serbuk kapur, $\text{CaO}$ // batu kapur, $\text{CaCO}_3$ .	<b>Kesihatan:</b> Ubat gigi mengandungi bes untuk meneutralkan asid yang dihasilkan oleh bakteria di dalam mulut.  Cuka digunakan untuk merawat sengatan penyengat yang bersifat alkali	<b>Industri:</b> Ammonia mencegah penggumpalan lateks  Gas berasid ( $\text{SO}_2$ ) dineutralkan oleh kapur $\text{CaO}$ sebelum dibebaskan ke atmosfera.
--	--	---

## 7.5 Pentitratan Asid-Alkali

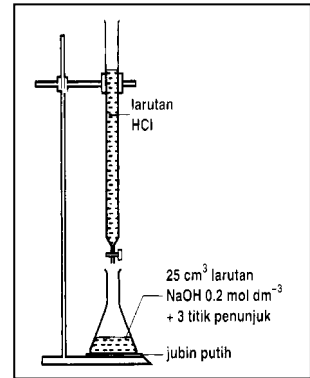
1. Pentitratan ialah suatu kaedah menentukan kepekatan suatu larutan asid atau alkali.
2. Penambahan asid yang kepekatannya diketahui titik demi titik sehingga asid yang ditambahkan secukupnya untuk meneutralkan alkali yang ada (kepekatan tidak diketahui)
3. **Takat akhir:** Takat apabila tindak balas peneutralan adalah lengkap (Penunjuk asid-bes digunakan untuk mengesan takat akhir)

4. Kiraan:

Langkah 1: menulis persamaan kimia:  $a\text{Asid} + b\text{alkali} \rightarrow \text{Garam} + \text{udara}$

Langkah 2 : formula : 
$$\frac{M_a V_a}{M_b V_b} = \frac{a}{b}$$

Contoh:



1) Berapakah kepekatan  $20.0 \text{ cm}^3$  asid hidroklorik, yang diperlukan untuk meneutralkan  $20.0 \text{ cm}^3$  larutan natrium hidroksida  $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$

2) Seorang pelajar menjalankan eksperimen pentitratan dengan mengisikan  $25 \text{ cm}^3$  of  $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$  kalium hidroksida  $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$  ke dalam sebuah kelalang kon dan mengisi buret dengan asid sulfurik  $0.1 \text{ mol dm}^{-3}$ . Metil jingga digunakan sebagai penunjuk dalam proses peneutralan ini.

i) Tuliskan persamaan kimia bagi tindak balas ini.

ii) Hitung isi padu asid sulfurik yang diperlukan

iii) Nyatakan perubahan warna metil jingga apabila mencapai takat akhir.

iv) Eksperimen ini diulangi dengan menggunakan asid nitrik, ramalkan isi padu asid nitrik yang diperlukan. Terangkan.