


# Reaksi dan Stoikiometri Larutan

## A. PERSAMAAN REAKSI ION

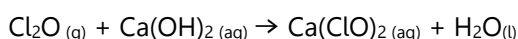
 **Persamaan reaksi ion** adalah persamaan reaksi yang menjelaskan bagaimana reaksi antar-ion terjadi pada larutan elektrolit.

 **Persamaan reaksi ion** terdiri dari:

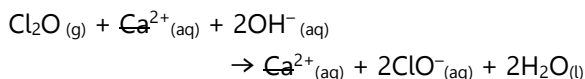
- 1) **Persamaan reaksi ion lengkap**, menjelaskan ionisasi larutan elektrolit.
- 2) **Persamaan reaksi ion bersih**, reaksi ion lengkap yang tidak mengandung **ion penonton** atau ion yang tidak berubah.

Contoh:

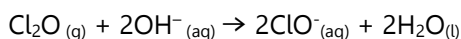
Reaksi molekul




Reaksi ion lengkap




Reaksi ion bersih



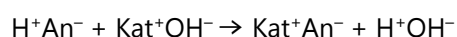
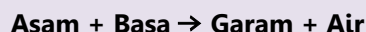
## B. REAKSI LARUTAN

 **Reaksi larutan** terjadi karena adanya molekul-molekul larutan yang terion.

 **Reaksi-reaksi** larutan asam-basa:

- 1) **Reaksi asam-basa** (netralisasi)

Bentuk umum:

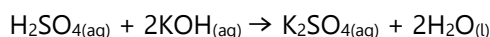


Asam dan basa saling meniadakan sifat dan membentuk garam dan air yang bersifat netral.

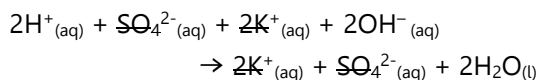
Contoh:

Reaksi asam sulfat dengan kalium hidroksida membentuk kalium sulfat dan air.

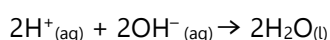
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

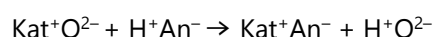


Reaksi ion bersih



- 2) **Reaksi oksida basa-asam**

Bentuk umum:



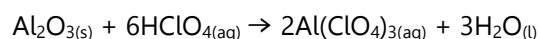
Contoh oksida basa (logam) dan kation yang dibentuknya:

O. Basa	+	Air	→	Basa	Kation
K <sub>2</sub> O	+	H <sub>2</sub> O	→	KOH	K <sup>+</sup>
Li <sub>2</sub> O	+	H <sub>2</sub> O	→	LiOH	Li <sup>+</sup>
Na <sub>2</sub> O	+	H <sub>2</sub> O	→	NaOH	Na <sup>+</sup>
MgO	+	H <sub>2</sub> O	→	Mg(OH) <sub>2</sub>	Mg <sup>2+</sup>
CaO	+	H <sub>2</sub> O	→	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca <sup>2+</sup>
BaO	+	H <sub>2</sub> O	→	Ba(OH) <sub>2</sub>	Ba <sup>2+</sup>

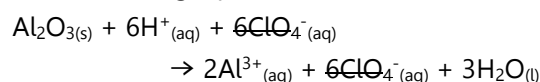
Contoh:

Reaksi aluminium oksida padat dengan asam perklorat menjadi aluminium perklorat dan air.

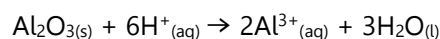
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

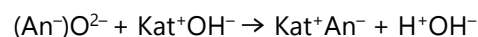


Reaksi ion bersih



- 3) **Reaksi oksida asam-basa**

Bentuk umum:



Contoh oksida asam (non-logam) dan anion yang dibentuknya:

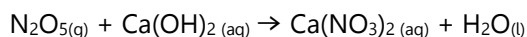
O. Asam	+	Air	→	Asam	Anion
Asam monovalen (nitrogen dan halogen)					
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	HNO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	HNO <sub>3</sub>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Cl <sub>2</sub> O	+	H <sub>2</sub> O	→	HClO	ClO <sup>-</sup>
Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	HClO <sub>4</sub>	ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
Br <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	HBrO <sub>2</sub>	BrO <sub>2</sub> <sup>-</sup>
I <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	HIO <sub>3</sub>	IO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
Asam divalen					
CO <sub>2</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
SO <sub>2</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>
SO <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
Asam trivalen					
P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	PO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	H <sub>3</sub> AsO <sub>3</sub>	AsO <sub>3</sub> <sup>3-</sup>
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	+	H <sub>2</sub> O	→	H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>	AsO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>

$\text{Sb}_2\text{O}_3$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow$	$\text{H}_3\text{SbO}_3$	$\text{SbO}_3^{3-}$
$\text{Sb}_2\text{O}_5$	+	$\text{H}_2\text{O}$	$\rightarrow$	$\text{H}_3\text{SbO}_4$	$\text{SbO}_4^{3-}$

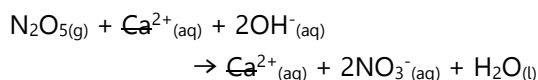
Contoh:

Reaksi gas dinitrogen pentaoksida dengan kalsium hidroksida membentuk kalsium nitrat dan air.

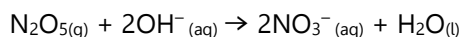
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

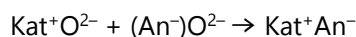


Reaksi ion bersih



#### 4) Reaksi oksida asam-oksida basa

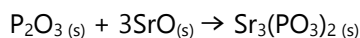
Bentuk umum:



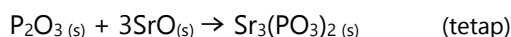
Contoh:

Reaksi difosfor trioksida padat dengan stronsium oksida padat menghasilkan stronsium fosfit.

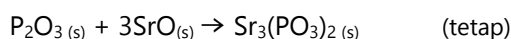
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

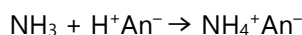
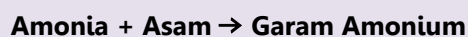


Reaksi ion bersih



#### 5) Reaksi amonia dengan asam

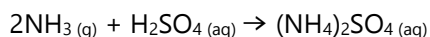
Bentuk umum:



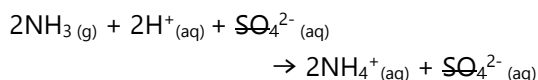
Contoh:

Reaksi amonia dengan asam sulfat menghasilkan amonium sulfat.

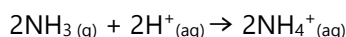
Reaksi molekul




Reaksi ion lengkap



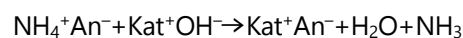
Reaksi ion bersih



 **Reaksi-reaksi** larutan asam-basa yang menghasilkan gas-gas:

#### 6) Reaksi garam amonium dengan basa menghasilkan $\text{NH}_3$

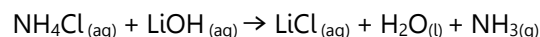
Bentuk umum:



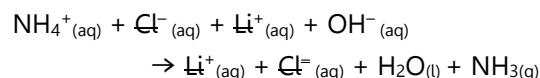
Contoh:

Reaksi amonium klorida dengan litium hidroksida menghasilkan larutan litium klorida, air dan amonia.

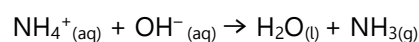
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

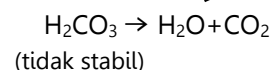
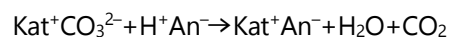
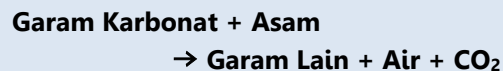


Reaksi ion bersih



#### 7) Reaksi garam karbonat dengan asam menghasilkan $\text{CO}_2$

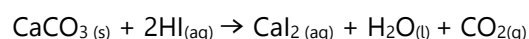
Bentuk umum:



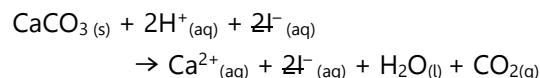
Contoh:

Reaksi batu pualam (kapur) dengan asam iodida menghasilkan kalsium iodida, air dan karbondioksida.

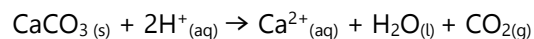
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

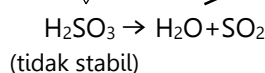
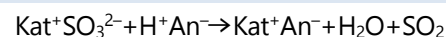


Reaksi ion bersih



#### 8) Reaksi garam sulfit dengan asam menghasilkan $\text{SO}_2$

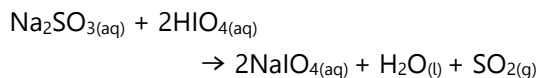
Bentuk umum:



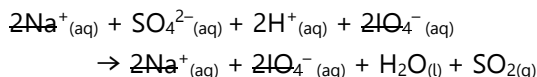
Contoh:

Reaksi natrium sulfid dengan asam periodat menghasilkan natrium periodat, air dan belerang dioksida.

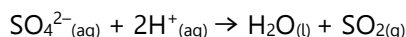
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

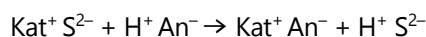


Reaksi ion bersih



### 9) Reaksi garam sulfida dengan asam menghasilkan H<sub>2</sub>S

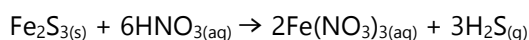
Bentuk umum:



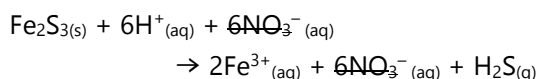
Contoh:

Reaksi besi (III) sulfida dengan asam nitrat membentuk besi (III) nitrat dan gas hidrogen sulfida.

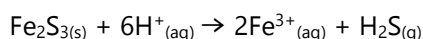
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap



Reaksi ion bersih



### 10) Reaksi logam dengan akuaregia menghasilkan NO

Bentuk umum:



Reaksi ini tergolong reaksi redoks karena terjadi perubahan biloks.

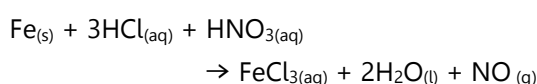
Logam apapun akan membentuk kation dengan biloks tertinggi.

Akuaregia adalah larutan yang merupakan campuran antara HCl pekat dan HNO<sub>3</sub> pekat dengan perbandingan 3 : 1.

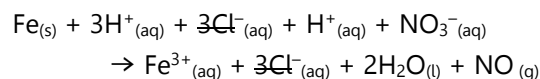
Contoh:

Reaksi besi dengan akuaregia membentuk larutan besi (III) klorida, air dan gas nitrogen oksida.

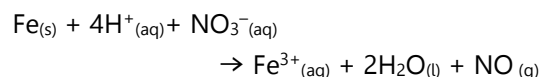
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

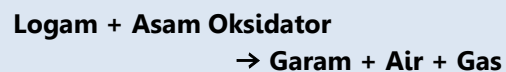


Reaksi ion bersih



### 11) Reaksi logam dengan asam oksidator menghasilkan NO atau NO<sub>2</sub> atau SO<sub>2</sub>

Bentuk umum:



Reaksi ini tergolong reaksi redoks karena terjadi perubahan biloks.

Logam selain Pt dan Au akan membentuk kation dengan biloks tertinggi.

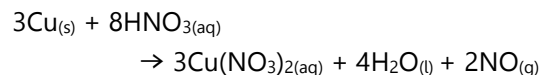
Asam oksidator berupa HNO<sub>3</sub> encer, HNO<sub>3</sub> pekat atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat yang akan membentuk gas:

Asam oksidator	Gas
HNO <sub>3</sub> encer	NO
HNO <sub>3</sub> pekat	NO <sub>2</sub>
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	SO <sub>2</sub>

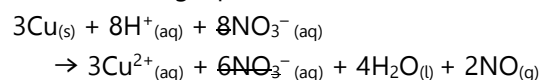
Contoh:

Reaksi tembaga dengan asam nitrat encer menghasilkan tembaga (II) nitrat, air dan gas nitrogen monoksida.

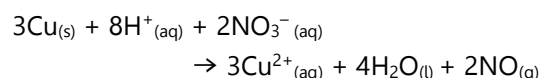
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

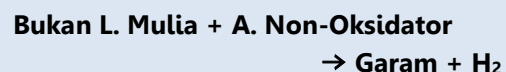


Reaksi ion bersih



### 12) Reaksi bukan logam mulia dengan asam non-oksidator menghasilkan H<sub>2</sub>

Bentuk umum:



Reaksi ini tergolong reaksi redoks karena terjadi perubahan biloks.

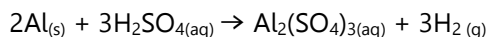
Logam selain logam mulia (selain Cu, Hg, Ag, Pt, Au) akan membentuk kation dengan biloks terendahnya.

Asam non-oksidator adalah asam selain HNO<sub>3</sub> encer, HNO<sub>3</sub> pekat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, biasanya berupa asam kuat encer (misalnya HCl encer atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> encer).

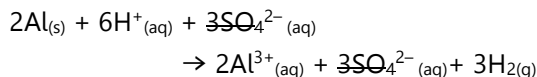
Contoh:

Reaksi alumunium dengan asam sulfat encer membentuk larutan alumunium sulfat dan gas hidrogen.

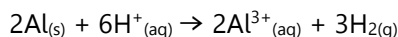
Reaksi molekul




Reaksi ion lengkap



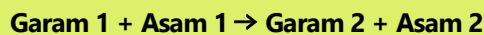
Reaksi ion bersih



 **Reaksi-reaksi** larutan asam-basa yang menghasilkan endapan, dan merupakan reaksi dekomposisi rangkap:

### 13) Reaksi garam dengan asam

**Bentuk umum:**

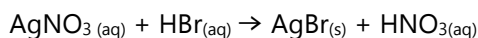


Garam 2 harus mengendap.

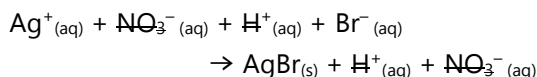
Contoh:

Reaksi perak nitrat dengan asam bromida menghasilkan perak bromida padat dan asam nitrat.

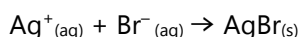
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap



Reaksi ion bersih



### 14) Reaksi garam dengan basa

**Bentuk umum:**

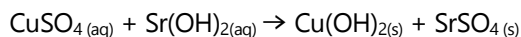


Garam 2 dan/atau basa 2 harus mengendap.

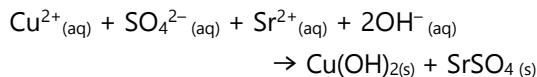
Contoh:

Reaksi tembaga (II) sulfat dengan stronsium hidroksida menghasilkan tembaga (II) hidroksida dan stronsium sulfat padat.

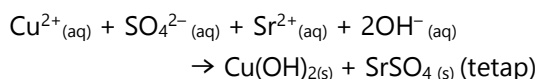
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap

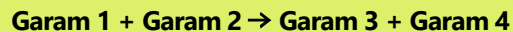


Reaksi ion bersih



### 15) Reaksi garam dengan garam

**Bentuk umum:**

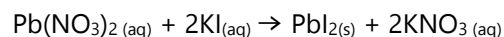


Garam 3 dan/atau basa 4 harus mengendap.

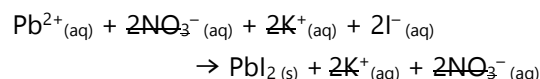
Contoh:

Reaksi timbal (II) nitrat dengan kalium iodida menghasilkan timbal (II) iodida dan larutan kalium nitrat.

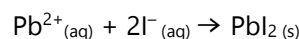
Reaksi molekul



Reaksi ion lengkap



Reaksi ion bersih



### 16) Reaksi pendesakan logam

**Bentuk umum:**



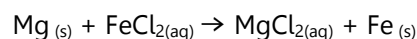
Logam 1 harus lebih kuat mendesak logam 2.

Logam 1 harus berada di sebelah kiri logam 2 pada deret Volta.

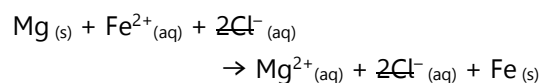
Contoh:

Reaksi logam magnesium dengan larutan ferro klorida menghasilkan larutan magnesium klorida dan logam besi.

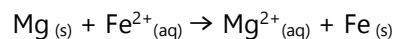
Reaksi molekul




Reaksi ion lengkap




Reaksi ion bersih



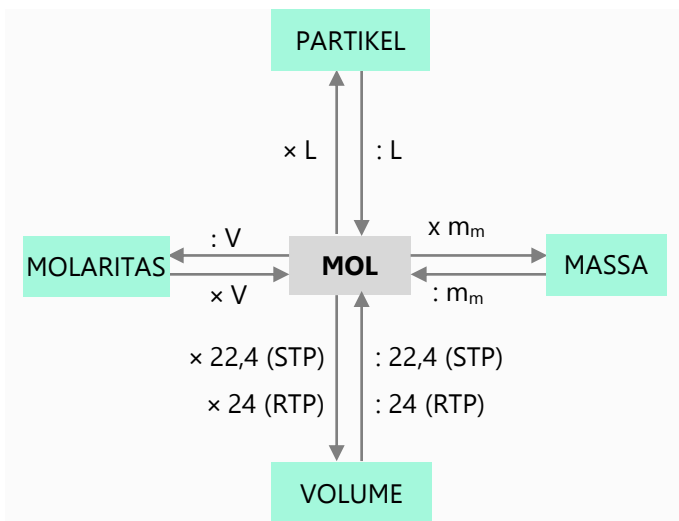
 **Aturan kelarutan** senyawa mudah larut:

Ion	Kelarutan	Pengecualian pasangan ion
H <sup>+</sup> (asam)	larut	-
Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	larut	-
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup> , CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	larut	-
F <sup>-</sup>	larut	ion gol IIA, Pb <sup>2+</sup>
Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup>	larut	Cu <sup>2+</sup> , Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup> , Ag <sup>+</sup>
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	larut	Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup> , Pb <sup>2+</sup>

 **Aturan kelarutan** senyawa sukar larut:

Ion	Kelarutan	Pengecualian pasangan ion
OH <sup>-</sup> (basa)	sukar larut	ion gol IA, Ca <sup>2+</sup> , Sr <sup>2+</sup> , Ba <sup>2+</sup>
O <sup>2-</sup> , PO <sub>3</sub> <sup>3-</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	sukar larut	ion gol IA, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>
S <sup>2-</sup>	sukar larut	ion gol IA-IIA, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>

### C. STOIKIOMETRI LARUTAN



 **Konsep dasar** dalam stoikiometri larutan:

- 1) Perbandingan koefisien adalah perbandingan jumlah mol zat dalam reaksi.
- 2) Segala satuan ukuran zat harus di-konversikan ke dalam mol.
- 3) Kemolaran larutan adalah angka yang menunjukkan banyaknya mol dalam 1 liter larutan. Jumlah mol dalam larutan dapat dihitung dengan:

$$n = V \cdot M$$

n = jumlah mol (mol)  
V = volume (L)  
M = kemolaran (M)

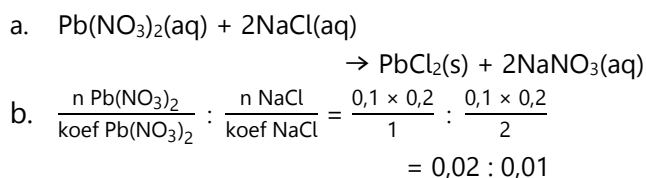
 **Beberapa contoh** stoikiometri larutan:

#### Reaksi antar larutan

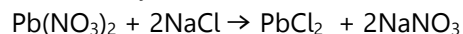
100 mL timbal (II) nitrat 0,2 M direaksikan dengan 100 mL natrium klorida 0,2 M, tentukan:

- a. Persamaan reaksi molekul yang setara
  - b. Larutan yang bersisa dan jumlah sisanya
  - c. Massa garam yang mengendap
- (Ar Pb = 207, N = 14, Na = 23, Cl = 35,5)

Jawab:



Maka pereaksi pembatasnya adalah NaCl, sedangkan larutan bersisanya adalah  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .



M	0,02	0,02	-	-
R	0,01	0,02	0,01	0,01
S	<b>0,01</b>	0	0,01	0,01

m  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  sisa =  $0,01 \times (207 + 2 \cdot 14 + 6 \cdot 16) = \underline{3,31 \text{ gr}}$

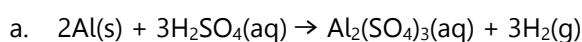
c. m  $\text{PbCl}_2 = 0,01 \times (207 + 35,5 \cdot 2) = \underline{2,78 \text{ gr}}$

#### Reaksi antara cuplikan logam dengan larutan

10 gr cuplikan logam Al berkadar 54% habis bereaksi dengan asam sulfat 2 M, tentukan:

- a. Persamaan reaksi molekul yang setara
  - b. Jumlah mol Al murni
  - c. Volume asam sulfat
  - d. Massa garam yang terbentuk
  - e. Volume gas yang dihasilkan pada RTP
- (Ar Al = 27, S = 32, O = 16)

Jawab:



b.  $n \text{ Al murni} = 54\% \times \frac{10}{27} = \underline{0,2 \text{ mol}}$

c.  $n \text{ H}_2\text{SO}_4 = \frac{3}{2} \times 0,2 = 0,3 \text{ mol}$

$V \text{ H}_2\text{SO}_4 = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ L} = \underline{150 \text{ mL}}$

d.  $n \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3 = \frac{1}{2} \times 0,2 = 0,1 \text{ mol}$

$m \text{ Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 0,1 \times (2 \cdot 27 + 3 \cdot 32 + 12 \cdot 16) = \underline{34,2 \text{ gr}}$

e.  $n \text{ H}_2 = \frac{3}{2} \times 0,2 = 0,3 \text{ mol}$

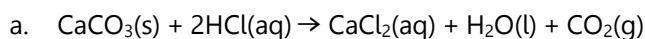
$V \text{ H}_2 = 0,3 \times 24 = \underline{7,2 \text{ L}}$

#### Reaksi antara cuplikan garam dengan larutan

Sampel pualam seberat x gr dilarutkan ke dalam HCl 1,5 M, dihasilkan 6 L gas yang diukur pada (p,t) dimana massa 1,5 L amonia adalah 0,85 gr. Tentukan:

- a. Persamaan reaksi molekul setara
  - b. Jumlah mol gas yang dihasilkan
  - c. Nilai x jika sampel pualam murni dan 80%
  - d. Massa garam yang terbentuk
- (Ar Ca = 40, Cl = 35,5, C = 12)

Jawab:



b.  $\frac{n \text{ CO}_2}{V \text{ CO}_2} = \frac{n \text{ NH}_3}{V \text{ NH}_3} \quad \frac{n \text{ CO}_2}{6} = \frac{0,85/17}{1,5} \quad n \text{ CO}_2 = \underline{0,2 \text{ mol}}$

c.  $x \text{ murni} = 0,2 \times (40 + 12 + 3 \cdot 16) = \underline{20 \text{ gr}}$

$\times 80\% = \frac{0,2 \times 100}{80\%} = \underline{25 \text{ gr}}$

d.  $m \text{ CaCl}_2 = 0,2 \times 111 = \underline{22,2 \text{ gr}}$

#### Reaksi antara campuran logam dengan larutan

Soal 1: Campuran Al dan Cu seberat 10 gr dilarutkan dengan larutan HI 0,75 M, dihasilkan 7,2 L gas pada keadaan RTP, tentukan:

- a. Persamaan reaksi molekul setara
  - b. Jumlah mol gas yang dihasilkan
  - c. Massa dan presentase tiap logam
- (Ar Al = 27, Cu = 63,5, I = 127)

Jawab:

- a.  $6\text{Cu(s)} + 6\text{HI(aq)} \rightarrow$   
 $2\text{Al(s)} + 6\text{HI(aq)} \rightarrow 2\text{AlI}_3\text{(aq)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$
- b.  $n_{\text{H}_2} = \frac{7,2}{24} = \underline{0,3 \text{ mol}}$
- c.  $n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} \times 0,3 = 0,2 \text{ mol}$   
 $m_{\text{Al}} = 0,2 \times 27 = \underline{5,4 \text{ gr}}$   
 $\% \text{ Al} = \frac{5,4}{10} \times 100\% = \underline{54\%}$   
 $m_{\text{Cu}} = 10 - 5,4 \text{ gr} = \underline{4,6 \text{ gr}}$   
 $\% \text{ Cu} = 100\% - 54\% = \underline{46\%}$

Soal 2: 10,2 gram campuran Al dan Mg habis bereaksi dengan 250 mL larutan asam sulfat 2 M, tentukan:

- Persamaan reaksi molekul setara
- Total mol larutan asam sulfat
- Massa dan presentase aluminium
- Massa garam yang dihasilkan tiap logam
- Volume gas yang dihasilkan pada 127°C dan 2 atm (Ar Al = 27, Mg = 24, S = 32, O = 16)

Jawab:

- a. Reaksi 1  
 $2\text{Al(s)} + 3\text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3\text{(aq)} + 3\text{H}_2\text{(g)}$   
 Reaksi 2  
 $\text{Mg(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} \rightarrow \text{MgSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$   
 $m_{\text{campuran}} = 10,2 \text{ gr}$   
 $m_{\text{Al}} = a \text{ gr} \quad m_{\text{Mg}} = 10,2 - a \text{ gr}$   
 $n_{\text{Al}} = \frac{a}{27} \text{ mol} \quad n_{\text{Mg}} = \frac{10,2 - a}{24} \text{ mol}$
- b.  $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,25 \times 2 = \underline{0,5 \text{ mol}}$
- c. Nilai a dapat dihitung dari:

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ R.1}} = \frac{3}{2} \times \frac{a}{27} = \frac{a}{18} \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ R.2}} = \frac{10,2 - a}{24} \text{ mol}$$

Maka,

$$\frac{a}{18} + \frac{10,2 - a}{24} = 0,5$$

$$4a + 3(10,2 - a) = 36$$

$$4a + 30,6 - 3a = 36$$

$$a = 36 - 30,6 = 5,4$$

Jadi,

$$m_{\text{Al}} = a = \underline{5,4 \text{ gr}}$$

$$\% \text{ Al} = \frac{5,4}{10,2} \times 100\% = \underline{52,94\%}$$

- d.  $n_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = \frac{1}{2} \times \frac{5,4}{27} = 0,1 \text{ mol}$   
 $m_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,1 \times (2 \times 27 + 3 \times 32 + 12 \times 16)$   
 $= 0,1 \times 342 = \underline{34,2 \text{ gr}}$   
 $n_{\text{MgSO}_4} = \frac{4,8}{24} = 0,2 \text{ mol}$   
 $m_{\text{MgSO}_4} = 0,2 \times (24 + 32 + 4 \times 16)$   
 $= 0,2 \times 120 = \underline{24 \text{ gr}}$
- e.  $n_{\text{H}_2 \text{ R.1}} = \frac{3}{2} \times 0,2 = 0,3 \text{ mol}$   
 $n_{\text{H}_2 \text{ R.2}} = 0,2 \text{ mol} \quad n_{\text{H}_2 \text{ total}} = 0,5 \text{ mol}$   
 $V_{\text{H}_2} = \frac{0,5 \times 0,082 \times 400}{2} = \underline{8,2 \text{ L}}$

### Reaksi antara campuran garam dengan larutan

Campuran  $\text{NaHSO}_3$  (Mr = 104) dan  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  (Mr = 126) sebanyak 33,4 gr larut sempurna dalam 200 mL asam iodida 2 M, tentukan:

- Persamaan reaksi lengkap setara tiap garam
- Total mol asam iodida
- Massa tiap garam dalam campuran
- Massa garam yang dihasilkan

Jawab:

- a. Reaksi 1  
 $\text{NaHSO}_3\text{(aq)} + \text{HI(aq)} \rightarrow \text{NaI(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{SO}_2\text{(g)}$   
 Reaksi 2  
 $\text{Na}_2\text{SO}_3\text{(aq)} + 2\text{HI(aq)} \rightarrow 2\text{NaI(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{SO}_2\text{(g)}$   
 $m_{\text{campuran}} = 33,4 \text{ gr}$   
 $m_{\text{NaHSO}_3} = a \text{ gr} \quad m_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 33,4 - a \text{ gr}$   
 $n_{\text{NaHSO}_3} = \frac{a}{104} \text{ mol} \quad n_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = \frac{33,4 - a}{126} \text{ mol}$
- b.  $n_{\text{HI}} = 0,2 \times 2 = \underline{0,4 \text{ mol}}$
- c. Nilai a dapat dihitung dari:

$$n_{\text{HI R.1}} = \frac{a}{104} \text{ mol}$$

$$n_{\text{HI R.2}} = 2 \times \frac{33,4 - a}{126} = \frac{33,4 - a}{63} \text{ mol}$$

Maka,

$$\frac{a}{104} + \frac{33,4 - a}{63} = 0,4$$

$$63a + 104(33,4 - a) = 2620,8$$

$$63a + 3473,6 - 104a = 2620,8$$

$$41a = 852,8$$

$$a = 20,8$$

Jadi,

$$m_{\text{NaHSO}_3} = a = 20,8 \text{ gr}$$

$$\% \text{ NaHSO}_3 = \frac{20,8}{33,4} \times 100\% = \underline{62,27\%}$$

$$m_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = 33,4 - a = \underline{12,6 \text{ gr}}$$

$$\% \text{ Na}_2\text{SO}_3 = \frac{12,6}{33,4} \times 100\% = \underline{37,73\%}$$

- d.  $n_{\text{NaI}} = n_{\text{HI}} = 0,4 \text{ mol}$   
 $m_{\text{NaI}} = 0,4 \times 150 = \underline{60 \text{ gr}}$

### Reaksi antara garam dengan larutan

Ke dalam 200 mL larutan amonium fosfat 0,1 M dimasukkan serbuk stronsium hidroksida sampai habis seluruhnya.

Tentukan:

- Persamaan reaksi lengkap setara
- Jumlah mol amonium fosfat
- Massa stronsium hidroksida
- Volume gas yang dihasilkan pada 2 atm dan 100 K

Jawab:

- a.  $2(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4\text{(aq)} + 3\text{Sr(OH)}_2\text{(s)} \rightarrow \text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2\text{(s)} + 6\text{H}_2\text{O(l)} + 6\text{NH}_3\text{(g)}$
- b.  $n_{(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4} = 0,2 \times 0,1 = \underline{0,02 \text{ mol}}$
- c.  $n_{\text{Sr(OH)}_2} = 0,03 \text{ mol}$   
 $m_{\text{Sr(OH)}_2} = 0,03 \times (88 + 16 \times 2 + 2) = \underline{3,75 \text{ gr}}$
- d.  $V_{\text{NH}_3} = \frac{0,06 \times 0,082 \times 100}{2} = 0,246 \text{ L} = \underline{246 \text{ mL}}$