

# LKPD 2

## HUKUM DASAR KIMIA

Akun : farqim3@gmail.com

### TULISKAN IDENTITAS ANDA

NAMA SISWA :

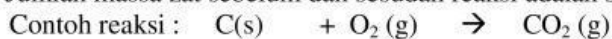
NO PRESENSI :

KELAS :

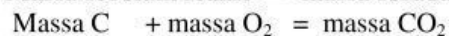
### A. HUKUM DASAR KIMIA

#### 1. Hukum Kekekalan Massa (Lavoisier)

Jumlah massa zat sebelum dan sesudah reaksi adalah sama.



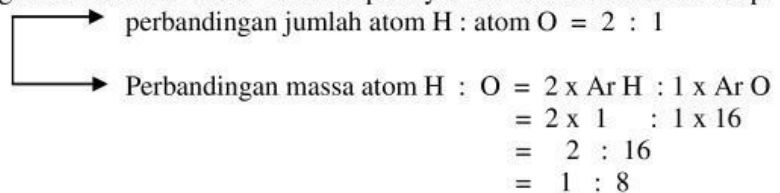
Massa sebelum reaksi = massa sesudah reaksi



#### 2. Hukum Perbandingan Tetap (Proust)

Menurut Proust, perbandingan massa unsur-unsur dalam tiap senyawa adalah tertentu dan tetap.

Dalam molekul air  $\text{H}_2\text{O}$



Ar = massa atom relatif → dapat dilihat dalam tabel SPU

Tabel Perbandingan Massa Unsur-Unsur Penyusun Senyawa

Senyawa	Perbandingan massa
$\text{H}_2\text{O}$	H : O = 1 : 8
$\text{Al}_2\text{O}_3$	Al : O = 9 : 8
$\text{SO}_2$	S : O = 1 : 1
$\text{SO}_3$	S : O = 2 : 3

**KASUS 1:**

Dalam senyawa H<sub>2</sub>O perbandingan massa H : O = 1 : 8 , lengkapi table berikut

Massa H	Massa O	Massa H <sub>2</sub> O	Massa sisa	
			H	O
1	8	9	0	0
2	Nilali X	.....	0	0
.....	32	36	8	0
5	.....	Nilai Y	0	4
.....	24	.....	6	0
20	200	Nilai Z	.....	.....

Berdasar tabel diatas pilih jawaban yang benar

1. Maka nilai X adalah

- A. 20                      D. 10  
 B. 18                      E. 8  
 C. 16

2. Maka nilai Y adalah

- A. 45                      D. 30  
 B. 40                      E. 8  
 C. 35

3. Maka nilai Z adalah

- A. 220                      D. 180  
 B. 200                      E. 80  
 C. 190

**KASUS 2:**

Dalam senyawa MgO perbandingan massa Mg : O = 3 : 2 , lengkapi table berikut

Massa Mg	Massa O	Massa MgO	Massa sisa	
			Mg	O
3	2	5	0	0
9	.....	.....	0	0
.....	10	Nilai X	0	0
15	Nilai Y	.....	0	4
.....	24	.....	0	0
.....	10	25	4	.....
30	30	Nilai Z	.....	.....

Berdasar tabel diatas pilih jawaban yang benar

4. Maka nilai X adalah

- A. 25                      D. 12  
 B. 20                      E. 10  
 C. 15

5. Maka nilai Y adalah

- A. 45                      D. 10  
 B. 40                      E. 14  
 C. 25

6. Maka nilai Z adalah

- A. 20                      D. 60  
 B. 40                      E. 80  
 C. 50

## Massa unsur dalam senyawa (persen massa unsur dalam senyawa)

Misal senyawa  $A_xB_y$  selalu berlaku

$$\frac{\text{massa } A}{\text{massa } B} = \frac{X \cdot ArA}{Y \cdot ArB}$$

$$\frac{\text{massa } A}{\text{massa } A_x B_y} = \frac{X \cdot ArA}{Mr A_x B_y}$$

Keterangan

X adalah indek atom A atau jumlah atom A dalam senyawa  $A_xB_y$

Y adalah indek atom B atau jumlah atom A dalam senyawa  $A_xB_y$

### Contoh Soal

Hitung kadar nitrogen dari senyawa senyawa berikut jika  $Ar N = 14$ ,  $O = 16$ ,  $C = 12$ ,  $H = 1$

- $NO_3$
- $CO(NH_2)_2$
- $NH_3$
- $N_2H_4$

### Pembahasan

<p>Kadar N dalam <math>NO_3</math> (<math>Mr = 62</math>)</p> $\%N = \frac{\text{Jumlah atom } N \times Ar N}{M_r NO_3} \times 100\%$ $= \frac{1 \times 14}{62} \times 100\% = 22,5\%$	<p>Kadar N dalam <math>CO(NH_2)_2</math> (<math>Mr = 60</math>)</p> $\%N = \frac{\text{Jumlah atom } N \times Ar N}{M_r CO(NH_2)_2} \times 100\%$ $= \frac{2 \times 14}{60} \times 100\% = 46,7\%$
<p>Kadar N dalam <math>NH_3</math> (<math>Mr = 17</math>)</p> $\%N = \frac{\text{Jumlah atom } N \times Ar N}{M_r NH_3} \times 100\%$ $= \frac{1 \times 14}{17} \times 100\% = 82,4\%$	<p>Kadar N dalam <math>N_2H_4</math> (<math>Mr = 32</math>)</p> $\%N = \frac{\text{Jumlah atom } N \times Ar N}{M_r N_2H_4} \times 100\%$ $= \frac{2 \times 14}{32} \times 100\% = 87,5\%$

### KASUS 3 :

Batu kapur ( $CaCO_3$ ) tersusun atas unsur Ca, C, dan O. Jika  $Ar Ca = 40$ ,  $C = 12$  dan  $O = 16$ , tentukan kadar dari:

<p>7. Kadar atom Ca dalam senyawa <math>CaCO_3</math> tersebut adalah</p> <p>A. 68 %                      D. 16 %                      <input type="text"/></p> <p>B. 52 %                      E. 12 %                      <input type="text"/></p> <p>C. 40 %</p>	<p>8. Kadar atom O dalam senyawa <math>CaCO_3</math> tersebut adalah</p> <p>A. 68 %                      D. 20 %                      <input type="text"/></p> <p>B. 48 %                      E. 10 %                      <input type="text"/></p> <p>C. 45 %</p>
--	---

#### KASUS 4 :

Air kristal merupakan molekul – molekul air yang terikat dalam suatu senyawa hidrat. Senyawa hidrat merupakan senyawa – senyawa yang mengandung air. Pemanasan senyawa hidrat biasanya akan menguapkan molekul – molekul airnya, sehingga yang tertinggal hanyalah senyawa anhidratnya (senyawa yang tidak mengandung air).

Contoh senyawa hidrat

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (kalsium sulfat dihidrat)

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (tembaga sulfat pentahidrat)

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (magnesium sulfat heptahidrat)

Sebanyak 4,92 gram hidrat dari Magnesium Sulfat ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{XH}_2\text{O}$ ) dipanaskan sampai semua air kristalnya menguap. Jika massa padatan yang tersisa adalah 2,4 gram, dan Ar Mg = 24, S = 32, H = 1, dan O = 16

9. Hitung mol dari senyawa $\text{MgSO}_4$ yang terbentuk A. 120 B. 14 C. 0,14 D. 0,12 E. 0,02 <input type="text"/>	10. Rumus senyawa hidrat tersebut adalah A. $\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ C. $\text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ E. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ <input type="text"/>
---	--

#### Reaksi Kimia dan Pereaksi Pembatas

Suatu zat dikatakan mengalami perubahan kimia, jika zat tersebut berubah menjadi zat baru yang mempunyai sifat berbeda dengan sifat zat asalnya.

Perubahan kimia disebut dengan reaksi kimia.

Terjadinya reaksi kimia ditandai oleh beberapa ciri diantaranya:

- ✓ pembentukan endapan
- ✓ perubahan warna
- ✓ pembentukan gas
- ✓ perubahan suhu.

Pereaksi pembatas merupakan pereaksi yang habis diakhir eaksi, sementara pereaksi yang lain bersisa.

#### Contoh Soal

Perhatikan reaksi berikut!  $\text{Fe}_2\text{S}_3 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{S}$

Jika 2 mol  $\text{Fe}_2\text{S}_3$ , 2 mol  $\text{O}_2$ , 3 mol  $\text{H}_2\text{O}$  bereaksi dengan sempurna dan diketahui Ar: Fe = 56, S = 32, O = 16 dan H = 1.

- a. Setarakan reaksi tersebut
- b. Tentukan pereaksi pembatasnya
- c. Hitung mol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  yang terbentuk
- d. Hitung mol S yang terbentuk
- e. Hitung massa  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  yang terbentuk

<b>Pembahasan:</b> Reaksi setaranya : $2\text{Fe}_2\text{S}_3 + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 6\text{S}$  mol mula mula dari pereaksi adalah senyawa $\text{Fe}_2\text{S}_3 = 2$ mol (dengan koefisien =2) senyawa $\text{O}_2 = 2$ mol (dengan koefisien =3) senyawa $\text{H}_2\text{O} = 3$ mol (dengan koefisien =6)	mol pembatas (pereaksi pembatas) ditentukan dari $\text{mol pembatas} = \frac{\text{mol mula mula}}{\text{koefisien}}$ pilih yang terkecil senyawa $\text{Fe}_2\text{S}_3 = 2 \text{ mol} / 2 = 1$ senyawa $\text{O}_2 = 2 \text{ mol} / 3 = 0,67$ <b>senyawa <math>\text{H}_2\text{O} = 3 \text{ mol} / 6 = 0,5</math></b> maka senyawa $\text{H}_2\text{O}$ yang merupakan pereaksi pembatas
---	--

### Pembahasan soal c dan d

Gunakan konsep perbandingan mol = perbandingan koefisien pada bagian mol yang bereaksi

	$2\text{Fe}_2\text{S}_3$	+ $3\text{O}_2$	+ $6\text{H}_2\text{O}$	→	$4\text{Fe}(\text{OH})_3$	+ $6\text{S}$
Mula mula	2 mol	2 mol	3 mol			
Bereaksi	.....	.....	3		.....	.....
Sisa	.....	.....	0		.....	.....

	$2\text{Fe}_2\text{S}_3$	+ $3\text{O}_2$	+ $6\text{H}_2\text{O}$	→	$4\text{Fe}(\text{OH})_3$	+ $6\text{S}$
Mula mula	2	2	3			
Bereaksi	$\frac{2}{6} \times 3 \text{ mol}$ = 1 mol	$\frac{3}{6} \times 3 \text{ mol}$ = 1,5 mol	3		$\frac{4}{6} \times 3 \text{ mol}$ = 2 mol	$\frac{6}{6} \times 3 \text{ mol}$ = 3 mol
Sisa	1 mol	0,5 mol	0		2 mol	3 mol

Hitung mol  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  yang terbentuk = 2 mol

Hitung mol S yang terbentuk = 3 mol

Massa molar  $\text{Fe}(\text{OH})_3 = 428 \text{ gram/mol}$

Mr  $\text{Fe}(\text{OH})_3 = 428$

Hitung massa  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  yang terbentuk

$$= \text{mol} \times \text{Mm} \text{Fe}(\text{OH})_3$$

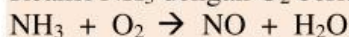
$$= 2 \text{ gram} \times 428 \text{ gram/mol}$$

$$= 856 \text{ gram}$$

### KASUS 5 :

#### Diketahui

Reaksi  $\text{NH}_3$  dengan  $\text{O}_2$  berlangsung sebagai berikut:



#### Pertanyaan

Berapakah massa NO yang dapat terbentuk dari reaksi 6,8 gram gas  $\text{NH}_3$  dengan 6,4 gram  $\text{O}_2$  ?  
(Ar N= 14, O= 32, H= 1)

#### Pilih jawaban yang benar.

##### Langkah 1

Nyatakan zat-zat yang diketahui massanya kedalam satuan mol

Massa  $\text{NH}_3 = 6,8 \text{ gram}$

Mr  $\text{NH}_3 = \dots$

Hitung mol  $\text{NH}_3$  adalah ... (pilih jawaban yang benar)

- A. 115,6                      D. 0,4  
B. 17                            E. 0,25  
C. 2,5

Massa  $\text{O}_2 = 6,4 \text{ gram}$

Mr  $\text{O}_2 = \dots$

Hitung mol  $\text{O}_2$  adalah ... (pilih jawaban yang benar)

- A. 204,8                      D. 0,4  
B. 5                              E. 0,2  
C. 2,5

##### Langkah 2

Setarakan persamaan reaksinya

Reaksi Setara :



Koefisien senyawa  $\text{NH}_3$  adalah (pilih jawaban yang benar)

- A. 1                              D. 5  
B. 2                              E. 6  
C. 4

Koefisien senyawa  $\text{O}_2$  adalah (pilih jawaban yang benar)

- A. 1                              D. 5  
B. 2                              E. 6  
C. 4

Koefisien senyawa NO adalah (pilih jawaban yang benar)

- A. 1                              D. 5  
B. 2                              E. 6  
C. 4

	Koefisien senyawa H <sub>2</sub> O adalah (pilih jawaban yang benar) A. 1                      D. 5 B. 2                      E. 6 C. 4	
--	--	--

**Langkah 3**

**Tentukan mol pembatas (zat pembatas)**

Dengan cara mol zat pereaksi mula mula dibagi dengan koefisiennya

Maka zat pembatasnya adalah

- A. NH<sub>3</sub>      D. H<sub>2</sub>O  
 B. O<sub>2</sub>        E. NH<sub>3</sub> dan O<sub>2</sub>  
 C. NO

**Langkah 4**

**Melengkapi tabel berikut**

	Zat Pereaksi			Zat Hasil Reaksi	
Reaksi	.... NH <sub>3</sub>	+ .... O <sub>2</sub>	→	.... NO	.... H <sub>2</sub> O
Mol mula mula	.....	.....			
Mol yang bereaksi	.....	.....		.....	.....
Mol sisa	<b>X</b>	<b>Y</b>		<b>Z</b>	<b>R</b>

Pilih jawaban untuk nilai X , Y , Z dan R

Nilai X adalah A. 0                      D. 0,2 B. 0,16                  E. 0,12 C. 0,24		Nilai Z adalah A. 0                      D. 0,2 B. 0,16                  E. 0,12 C. 0,24	
Nilai Y adalah A. 0                      D. 0,2 B. 0,16                  E. 0,12 C. 0,24		Nilai R adalah A. 0                      D. 0,2 B. 0,16                  E. 0,12 C. 0,24	

**Langkah 5**

Mol zat NO yang terbentuk adalah . . . .

Mr NO adalah . . .

Massa NO yang terbentuk adalah . . . gram

- A. 4,8                      D. 1,875  
 B. 187,5                  E. 2,4  
 C. 0,0053

Mol zat H<sub>2</sub>O yang terbentuk adalah . . . .

Mr H<sub>2</sub>O adalah . . .

Massa H<sub>2</sub>O yang terbentuk adalah . . . gram

- A. 0,0133                  D. 75  
 B. 187,5                  E. 2,4  
 C. 4,32

