LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
HUKUM DASAR KIMIA

Guy Lussac dan Avogadro

LIVEWORKSHEETS

Hukum perbandingan volume

"Jika diukur pada Suhu dan Tekanan yang sama, maka Volume gas yang bereaksi dan gas hasil reaksi berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana". Hukum perbandingan volume sendiri kerap dikenal sebagai hukum Gay Lussac, sebab dikemukakan oleh Joseph Gay Lussac pada tahun 1808.

Hukum Hipotesis Avogadro

Hukum ini sendiri memiliki teori bahwa "Gas – gas yang volumenya sama, jika diukur dengan suhu dan tekanan yang sama, maka akan memiliki jumlah molekul yang sama pula".

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal

20 liter gas N2 bereaksi dengan gas hidrogen dengan persamaan reaksi :
N2(g) + 3H2(g) → 2NH3(g)
Maka volume gas NH3 yang dihasilkan adalah ....

Jawaban

Volume gas yang bereaksi	Hasil reaksi	Perbandingan volume
$N_2 + 3H_2$	$2NH_3$	$N_2 : 3H_2 : 2NH_3$
20L + 60L	40L	1 : 3 : 2

Setiap 2 liter gas nitrogen tepat habis bereaksi dengan 3 liter gas oksigen menghasilkan 1 liter gas oksida nitrogen. Jika volume diukur pada suhu dan tekanan yang sama, tentukan rumus molekul oksida nitrogen tersebut.

Jawaban

$N_2(g) + O_2(g) \rightarrow N_xO_y(g)$
2 L 3L 1L

Menurut hukum Gay-Lussac : perbandingan volume = perbandingan koefisien, sehingga perbandingan koefisienya

2 : 3 : 1 masukan koefisienya ke reaksi

$2\,N_2(g) + 3O_2(g) \rightarrow 1N_xO_y(g)$

lalu setarakan

Jumlah atom N 4 = x

Jumlah atom O 6 = y

Sehingga rumus molekulnya : N4O6

N_2O_3 (sesudah disederhanakan dan disesuaikan dengan senyawa yang stabil)

Satu liter (T, P) gas fosfor (P4) direaksikan dengan 6 liter (T, P) gas klorin (Cl2) membentuk 4 liter gas PxCly. Tentukan rumus molekul gas PxCly tersebut!

Persamaan reaksi:
$1\ P_4(g) + 6\ Cl_2(g) \rightarrow 4\ P_xCl_y(g)$

jumlah P di ruas kiri = jumlah P di ruas kanan
$4 = 4x \rightarrow x = 4/4 = 1$

jumlah Cl di ruas kiri = jumlah Cl di ruas kanan
$12 = 4y$
$4y = 12$
$y = 12/4 = 3$

Jadi $P_xCl_y \rightarrow P_1Cl_3 \rightarrow PCl_3$

Pada pembakaran sempurna 10 liter (T, P) campuran metana (CH4) dan etana (C2H6) dihasilkan 13 liter karbon dioksida (T, P). Persamaan reaksinya adalah:
CH4(g) + 2 O2(g) → CO2(g) + 2 H2O(l)
2 C2H6(g) + 7 O2(g) → 4 CO2(g) + 6 H2O(l)
Hitunglah:
a. komposisi masing-masing gas dalam campuran
b. volume oksigen yang dibutuhkan

$CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(\ell)$

$2\ C_2H_6(g) + 7\ O_2(g) \rightarrow 4\ CO_2(g) + 6\ H_2O(\ell)$
Dimisalkan:
volume CH_4 = A L, maka
volume C_2H_6 = (10 – A) L

$A\ CH_4(g) + 2A\ O_2(g) \rightarrow A\ CO_2(g) + 2A\ H_2O(\ell)$

$2(10 - A)\ C_2H_6(g) + 7(10 - A)\ O_2(g) \rightarrow 4(10 - A)\ CO_2(g) + 6(10 - A)\ H_2O(\ell)$

Menentukan nilai A dari volume CO_2 yang sudah diketahui (13 L)
→ volume CO_2 = A + 4(10 – A)
→ 13 = A + 40 – 4A
→ 4A – A = 40 – 13
→ 3A = 27
→ A = 27/3
→ A = 9 L

a. Komposisi: volume CH_4 = A = 9 L dan volume C_2H_6 = (10 – 9) L = 1 L
b. Volume O_2 yang dibutuhkan:
= 2A + 7(10 – A)
= 2A + 70 – 7A
= 70 – 5A
= 70 – (5 × 9)
= 70 – 45
= 25 L

urip.info
LIVEWORKSHEETS

Dalam 1 liter gas oksigen (T, P) terdapat 2,3 × 1022 molekul oksigen. Pada suhu dan tekanan yang sama, tentukan:

a. jumlah molekul 5 liter gas amonia

b. jumlah atom dalam 10 liter gas neon

c. jumlah molekul dalam 2 liter gas hidrogen

Pada suhu dan tekanan yang sama untuk keadaan 1 L O_2 = 2,3 × 10^{22} molekul O_2, artinya gas apapun ketika keadaannya sama dengan O_2 setiap volumenya 1 L selalu sebanding dengan 2,3 ×10^{22} partikel (partikel bisa molekul dari senyawa atau atom dari unsur)

a. 5 L NH_3 = 5 L × 2,3 × 10^{22} partikel/L
5 L NH_3 = 1,15 × 10^{23} molekul NH_3

b. 10 L Ne = 10 L × 2,3 × 10^{22} partikel/L
10 L Ne = 2,3 × 10^{23} atom Ne

c. 2 L H_2 = 2 L × 2,3 × 10^{22} molekul/L
2 L H_2 = 4,6 × 10^{22} molekul H_2

Latihan Soal

Dua liter gas nitrogen direaksikan dengan gas hidrogen menghasilkan gas amonia sesuai reaksi:

N2(g) + 3H2(g) →2NH3(g)

Jika diukur pada suhu dan tekanan yang sama, maka volume gas amonia yang dihasilkan ....

A. 1 liter
B. 2 liter
C. 3 liter
D. 4 liter
E. 6 liter

Jika 1 liter gas A2 bereaksi dengan 2 liter gas B2, dihasilkan 2 liter gas, maka rumus kimia gas hasil adalah ....

A. AB2
B. AB
C. A2B
D. A2B3
E. A3B2

Gas oksigen (H2) dapat bereaksi dengan gas oksigen (O2) menghasilkan uap air (H2O), menurut reaksi:

2 H2(g) + O2(g) → 2 H2O(g). Pada tekanan dan suhu yang sama, sejumlah gas hidrogen tepat habis bereaksi dengan gas oksigen menghasilkan 40 liter uap air, maka ....

A. gas H2 yang bereaksi adalah 20 liter
B. gas H2 yang bereaksi adalah 40 liter
C. gas H2 yang bereaksi adalah 60 liter
D. gas O2 yang bereaksi adalah 60 liter
E. gas O2 yang bereaksi adalah 80 liter

LIVEWORKSHEETS

Pada suhu dan tekanan tertentu, 2 L gas nitrogen mengandung n molekul gas nitrogen. Pada suhu dan tekanan yang sama, jumlah molekul gas oksigen yang bervolume 10 L adalah . . . . .

A. n molekul gas oksigen
B. 1,5 n molekul gas oksigen
C. 3n molekul gas oksigen
D. 5n molekul gas oksigen
E. 10n molekul gas oksigen

Sebanyak 10 mL gas hidrokarbon (CxHy), padaP dan Tyang sama dibakar habis dengan 35 mL gas oksigen. Jika gas karbon dioksida yangdihasilkan adalah sebanyak 20 mL, rumus molekul hidrokarbon tersebut adalah . . . .

A. CH_4
B. C_2H_4
C. C_2H_6
D. C_3H_6
E. C_3H_8

Diketahui beberapa persamaan reaksi berikut ini :

1. $H_2(g) + O_2(g) \Longrightarrow H_2O(g)$
2. $N_2(g) + H_2(g) \Longrightarrow NH_3(g)$
3. $H_2(g) + I_2(g) \Longrightarrow HI(g)$
4. $N_2(g) + O_2(g) \Longrightarrow NO_2(g)$
5. $SO_2(g) + O_2(g) \Longrightarrow SO_3(g)$

(Reaksi diatas belum setara)

Pada P dan T yang sama, reaksi yang jumlah volume reaktan sama dengan jumlah volume produk adalah . . . .

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
E. 5

Reaksi antara gas metana dan gas klor berlangsung sempurna menurut reaksi berikut:

$$2CH_4(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow 2CHCl_3(g) + 3H_2(g)$$

Jika volume gas H_2 yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah 300 mL, volume total gas-gas hasil reaksi adalah ....

(A) 300 mL
(B) 400 mL
(C) 500 mL
(D) 600 mL
(E) 700 mL

Tahap awal pembuatan asam sitrat dalam industri melibatkan reaksi oksidasi amonia yang menghasilkan nitrogen monoksida dan uap air menurut reaksi berikut ini:

$$4NH_3 (g) + 5O_2 (g) \rightarrow 4NO (g) + 6H_2O (g)$$

Volume nitrogen monoksida yang dihasilkan pada reaksi 6 liter gas amonia (P.T) adalah ....

A. 4 liter
B. 6 liter
C. 10 liter
D. 12 liter
E. 14 liter

LIVEWORKSHEETS