



Lembar Kerja Peserta Didik

Hukum Dasar Kimia di Sekitar

Kelas X – IPA (Kimia)



Anggota Kelompok :

Disusun Oleh :

Intan Frida Amelia (230331607529)

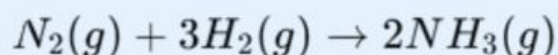
Kegiatan 4 : Hukum Perbandingan Volume (Hukum Gay-Lussac) & Hipotesis Avogadro

STIMULASI



sumber gambar : <https://sl.bing.net/bpyTq4mYZJk>

Dunia modern berutang besar pada pupuk. Tanpa pupuk, para ahli memperkirakan bahwa produksi pangan global akan turun drastis, menyebabkan krisis kelaparan yang meluas. Inti dari pupuk modern adalah Amonia yang berfungsi sebagai sumber Nitrogen penting untuk pertumbuhan tanaman. Amonia diproduksi dalam skala industri besar melalui Proses Haber-Bosch, sebuah reaksi kimia yang mengubah gas Nitrogen dan gas Hidrogen menjadi Amonia pada tekanan dan suhu tinggi. Reaksi ini adalah:



Untuk memproduksi jutaan ton amonia secara efisien, insinyur di pabrik tidak mengukur reaktan gas menggunakan timbangan (seperti Hukum Lavoisier), melainkan menggunakan volume. Bagaimana kita memastikan perbandingan volume gas yang kita masukkan ke dalam reaktor sudah tepat (1 volume nitrogen berbanding 3 volume hidrogen) ? jika perbandingannya salah, akan terjadi pemborosan energi dan bahan baku. Joseph Louis Gay-Lussac memberikan jawabannya: Hukum Perbandingan Volume. Hukum ini menyatakan bahwa volume gas yang bereaksi dan hasil reaksi selalu berbanding sebagai bilangan bulat dan sederhana pada suhu dan tekanan (T & P) yang sama. Untuk reaksi Amonia, rasionya adalah 1 : 3 : 2.

Penemuan ini sangat penting karena menunjukkan bahwa perbandingan volume gas sama dengan perbandingan koefisien molekul dalam persamaan kimia. Amadeo Avogadro kemudian memperjelas misteri ini: Volume gas yang sama, pada T dan P yang sama, mengandung jumlah molekul yang sama. Hukum Avogadro inilah yang menjadi jembatan genius yang menghubungkan perbandingan volume sederhana (dunia makroskopik) dengan perbandingan molekul sederhana (dunia mikroskopik). Jadi, mengapa produksi amonia penting bagi kelangsungan pangan global dan mengapa mengukur gas dengan volume (bukan massa) lebih praktis dan efisien di skala pabrik?

Tantangan Anda adalah menganalisis data dan merumuskan Hukum Gay-Lussac dan Hipotesis Avogadro, dan kemudian menggunakan prinsip efisiensi volume gas ini untuk memecahkan masalah praktis industri Amonia.

PROBLEM STATEMENT

Perhatikan Data Reaksi Gas dan Koefisien Reaksi.

Data Reaksi Gas	Volume Pereaksi : Volume Hasil Reaksi
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$	1 liter : 1 liter : 2 liter
$2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$	2 liter : 1 liter : 2 liter
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$	1 liter : 3 liter : 2 liter

Tuliskan perbandingan volume gas untuk reaksi data ketiga !

Perhatikan Data Reaksi Gas dan Koefisien Reaksi.

Data Reaksi Gas	Volume Pereaksi : Volume Hasil Reaksi
$\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$	1 liter : 1 liter : 2 liter
$2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g})$	2 liter : 1 liter : 2 liter
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$	1 liter : 3 liter : 2 liter

Apa hubungan antara perbandingan volume gas dengan perbandingan koefisiennya?

DATA COLLECTION

Bandingkan nilai koefisien reaksi dengan perbandingan volume gas pada setiap reaksi. Tuliskan kesimpulan sementara Anda (Hipotesis Gay-Lussac).

Reaksi	Perbandingan Koefisien Reaksi	Perbandingan Volume Gas	Keterangan/Korelasi
Ammonia	1 : 3 : 2	1 : 3 : 2	Nilai perbandingan volume dengan nilai koefisien reaksi.
Air	2 : 1 : 2	2 : 1 : 2	Nilai perbandingan volume dengan nilai koefisien reaksi.
Asam Klorida	1 : 1 : 2	1 : 1 : 2	Nilai perbandingan volume dengan nilai koefisien reaksi.

Kesimpulan Sementara (Hipotesis Gay-Lussac):

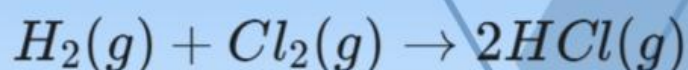
DATA PROCESSING

Jika dalam reaksi Amonia, koefisien (1:3:2) mewakili perbandingan jumlah molekul (1 molekul nitrogen bereaksi dengan 3 molekul hidrogen menghasilkan 2 molekul amonia). Berdasarkan temuan Anda di atas, apa implikasinya terhadap jumlah molekul dalam volume gas yang sama?

Berdasarkan implikasi di atas, rumuskan bunyi lengkap Hipotesis Avogadro!

DATA PROCESSING

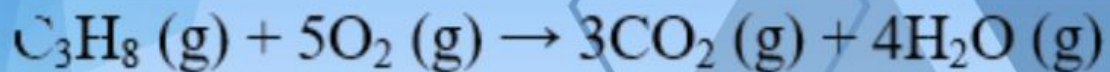
Gambarkan model kotak (mewakili volume) yang berisi molekul (diwakili lingkaran ganda) untuk reaksi :



Gunakan model ini untuk menjelaskan mengapa 1 volume H_2 + 1 volume Cl_2 menghasilkan 2 volume HCl . (Gambarkan 3 kotak bersebelahan, berisi hidrogen dan klorin di reaktan, dan asam klorida di produk).

VERIFICATION

Reaksi Pembakaran Propana menghasilkan persamaan reaksi di bawah ini :



Tentukan :

$$\frac{\text{Volume } \text{C}_3\text{H}_8}{\text{Volume } \text{O}_2} = \frac{\dots}{\dots}$$

Jika diperlukan 10 liter propana, berapa volume oksigen yang dibutuhkan ?