

Pertemuan 1

Konsep Mol



Nama : _____

Kelas : _____

Kelompok: _____

Nama anggota kelompok

- 1
- 2
- 3
- 4



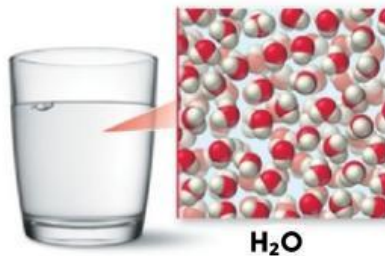
Tujuan Pembelajaran

Menerapkan hubungan mol dengan massa, jumlah partikel, dan volume gas dalam menyelesaikan perhitungan stoikiometri sederhana.

Observasi



Perhatikan Gambar 2. berikut !



H_2O

Gambar 2. Air
(Tro, 2011:132)

Air (H_2O) tersusun atas partikel-partikel yang jumlahnya sangat banyak. Dalam kimia, jumlah zat seperti air dapat dinyatakan dalam beberapa besaran, seperti massa, jumlah partikel, dan volume. Untuk menghubungkan ketiga besaran tersebut digunakan konsep mol.

Sebagai contoh:

Besaran yang Menyatakan Jumlah Zat	Nilai yang Setara dengan 1 Mol
Massa H_2O	18 gram H_2O
Jumlah partikel H_2O	$6,02 \times 10^{23}$ partikel H_2O
Volume gas pada STP	22,4 liter

Berdasarkan tabel, besaran apa saja yang dapat dihubungkan melalui konsep mol?

- ☐ Massa
- ☐ Jumlah partikel
- ☐ Volume
- ☐ Suhu

Apa kesamaan yang ditunjukkan oleh 18 gram H_2O , 1 mol H_2O , $6,02 \times 10^{23}$ molekul H_2O , dan 22,4 L gas pada STP?

- ☐ Menunjukkan jumlah zat yang sama
- ☐ Menunjukkan jumlah partikel yang berbeda
- ☐ Menunjukkan massa yang berbeda
- ☐ Menunjukkan volume yang berbeda



Hipotesis



Menurut dugaanmu...



Apakah jumlah mol dapat digunakan untuk menentukan massa, jumlah partikel, dan volume gas suatu zat?

- ☐ Ya
☐ Tidak



Berdasarkan hasil observasi, buatlah dugaanmu mengenai peran mol dalam perhitungan kimia.

Jika jumlah mol suatu zat diketahui, maka _____

Sampaikan jawaban mu melalui rekaman suara dibawah ini!

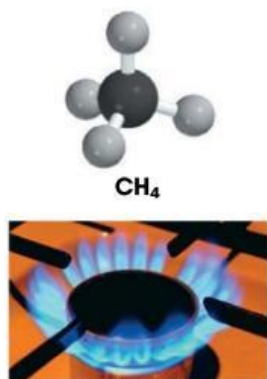


Koleksi dan Organisasi Data

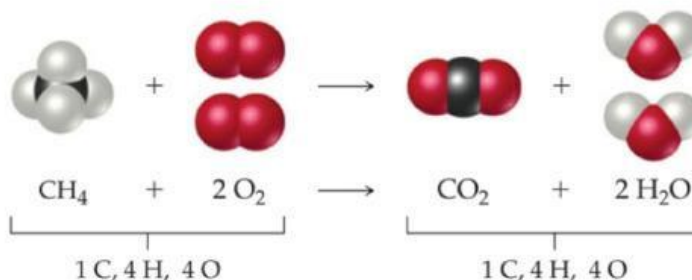


Menentukan Massa Molar

Perhatikan gambar 3. berikut



Gambar 3. Gas metana
(McMurry 2002: 86)



Gambar 4. Reaksi pembakaran gas metana
(Brown *et al.*, 2012: 8)

Gas metana (CH_4) digunakan sebagai bahan bakar kompor gas. Untuk mengetahui massa 1 mol gas metana (CH_4), perlu ditentukan terlebih dahulu massa molarnya.

Massa molar adalah massa yang dimiliki oleh 1 mol zat dan dinyatakan dalam satuan **g/mol**.

Massa molar suatu zat dapat ditentukan dari **massa molekul relatif (M_r)**, sedangkan M_r diperoleh dari jumlah **massa atom relatif (A_r)** unsur-unsur penyusunnya.

Perhatikan data berikut!

Tabel 1. Data massa atom relatif penyusun CH_4

Unsur	Lambang	A_r
Karbon	C	12
Hidrogen	H	1

Berdasarkan data pada tabel, artinya:

terdapat ____ atom C dan terdapat ____ atom H dalam 1 mol CH_4

Massa molekul relatif CH_4 diperoleh dari:

$$M_r \text{CH}_4 = A_r \text{C} + (4 \times A_r \text{H})$$

$$= ______ + (4 \times ______)$$

$$= ______$$

Maka massa molar $\text{CH}_4 =$ g/mol



Menghubungkan Mol dengan Massa

Dari kegiatan sebelumnya diperoleh: Massa molar $\text{CH}_4 = 16 \text{ g/mol}$

Artinya:

1 mol CH_4 memiliki massa sebesar 16 gram.

Perhatikan data berikut, lalu lengkapilah tabel tersebut!

Jumlah Mol CH_4	Massa CH_4
1 mol	16 gram
2 mol	gram
3 mol	gram
4 mol	gram

Berdasarkan data pada tabel, pilihlah pernyataan yang benar!

- ☐ Massa CH_4 bertambah seiring bertambahnya jumlah mol.
- ☐ Massa CH_4 tetap meskipun jumlah mol bertambah.
- ☐ Setiap penambahan 1 mol CH_4 menyebabkan massa bertambah 16 gram.
- ☐ Massa dan jumlah mol CH_4 memiliki hubungan berbanding lurus.

Jika jumlah mol CH_4 diperbesar 2 kali, maka massanya akan



Berdasarkan data yang diperoleh, jelaskan hubungan antara jumlah mol dan massa CH_4 !



Berdasarkan hubungan tersebut, maka diperoleh dua faktor konversi sebagai berikut

Faktor konversi untuk mengubah massa menjadi mol

$$\frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ gram CH}_4} = 1$$

Faktor konversi untuk mengubah mol menjadi massa

$$\frac{16 \text{ gram CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 1$$

Gunakan faktor konversi yang sesuai untuk menyelesaikan soal berikut!

a. 5 mol CH₄ = gram

$$5 \cancel{\text{ mol CH}_4} \times \frac{16 \text{ gram CH}_4}{1 \cancel{\text{ mol CH}_4}} = \boxed{} \text{ gram CH}_4$$

b. 32 gram CH₄ = mol

$$32 \cancel{\text{ gram CH}_4} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \cancel{\text{ gram CH}_4}} = \boxed{} \text{ mol CH}_4$$

c. 7,5 mol CH₄ = gram

$$7,5 \text{ mol CH}_4 \times \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \text{ gram CH}_4$$

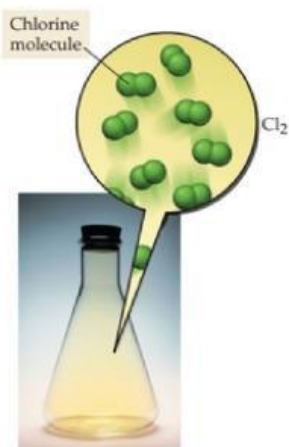
d. 64 gram CH₄ = mol

$$64 \text{ gram CH}_4 \times \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \text{ mol CH}_4$$





Menghubungkan Mol dengan Jumlah Partikel



Gambar 5. Molekul Cl_2
(Tro 2011: 133)

Selain dapat dihubungkan dengan massa, mol juga dapat dihubungkan dengan jumlah partikel. Dalam kimia, **1 mol** zat mengandung **$6,02 \times 10^{23}$ partikel** yang disebut **Bilangan Avogadro**.

Perhatikan struktur molekul Cl_2 pada gambar 5. Jika jumlah partikel zat 1 mol, maka:

1 mol Cl_2 mengandung $6,02 \times 10^{23}$ molekul Cl_2

Perhatikan data berikut, lalu lengkapilah tabel tersebut!

Jumlah Mol Cl_2	Jumlah Partikel Cl_2
1 mol	$6,02 \times 10^{23}$ molekul Cl_2
2 mol	molekul Cl_2
3 mol	molekul Cl_2
4 mol	molekul Cl_2

Hubungan antara jumlah mol dan jumlah partikel adalah

- ☐ berbanding lurus
☐ berbanding terbalik

Jika jumlah mol Cl_2 bertambah 1 mol, maka jumlah partikelnya bertambah sebanyak partikel.

Jelaskan hubungan antara jumlah mol dan jumlah partikel suatu zat berdasarkan data yang telah diperoleh!





Berdasarkan hubungan tersebut, maka diperoleh dua faktor konversi sebagai berikut

Faktor konversi untuk mengubah jumlah partikel menjadi mol

$$\frac{1 \text{ mol Cl}_2}{6,02 \times 10^{23} \text{ molekul Cl}_2} = 1$$

Faktor konversi untuk mengubah mol menjadi jumlah partikel

$$\frac{6,02 \times 10^{23} \text{ molekul Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 1$$

Gunakan faktor konversi yang sesuai untuk menyelesaikan soal berikut!

a. 3 mol Cl₂ = molekul Cl₂

$$3 \cancel{\text{ mol Cl}_2} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ molekul Cl}_2}{1 \cancel{\text{ mol Cl}_2}} = \text{ } \text{ molekul Cl}_2$$

b. 1,204 × 10²⁴ molekul Cl₂ = mol

$$1,204 \times 10^{24} \cancel{\text{ molekul Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{6,02 \times 10^{23} \cancel{\text{ molekul Cl}_2}} = \text{ } \text{ mol Cl}_2$$



Perhatikan kembali struktur molekul Cl₂ pada gambar 5. Satu molekul Cl₂ tersusun atas atom Cl yang berikatan secara kovalen.

1 mol Cl₂ mengandung 2 mol atom Cl.

1 mol atom Cl mengandung 6,02 × 10²³ atom Cl.

1 mol Cl₂ → ... mol Cl → ... atom Cl

$$1 \cancel{\text{ mol Cl}_2} \times \frac{2 \text{ mol Cl}}{1 \cancel{\text{ mol Cl}_2}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom Cl}}{1 \cancel{\text{ mol Cl}}} = \text{ } \text{ atom Cl}$$

Jika terdapat 1 mol CO₂, berapa atom C dan O

$$1 \cancel{\text{ mol CO}_2} \times \frac{\text{ } \text{ mol C}}{1 \cancel{\text{ mol CO}_2}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom C}}{\text{ } \cancel{\text{ mol C}}} = \text{ } \text{ atom C}$$

$$1 \cancel{\text{ mol CO}_2} \times \frac{\text{ } \text{ mol O}}{1 \cancel{\text{ mol CO}_2}} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom O}}{\text{ } \cancel{\text{ mol O}}} = \text{ } \text{ atom O}$$



Menghubungkan Mol dengan Volume Gas

Volume gas dipengaruhi oleh suhu dan tekanan. Pada keadaan standar atau STP (*Standard Temperature and Pressure*), yaitu suhu **0°C** dan tekanan **1 atm**, 1 mol gas menempati volume sebesar **22,4 L**.

Diketahui:

1 mol Cl_2 = 22,4 L Cl_2 (pada STP)

Perhatikan data berikut, lalu lengkapilah tabel tersebut!

Jumlah Mol Cl_2	Volume Gas Cl_2
1 mol	22,4 L
2 mol	L
3 mol	L
4 mol	L

Pilih pernyataan yang sesuai berdasarkan data yang telah diperoleh!

- ☐ Volume gas Cl_2 bertambah seiring bertambahnya jumlah mol.
- ☐ Volume gas Cl_2 tetap meskipun jumlah mol bertambah.
- ☐ Setiap penambahan 1 mol Cl_2 menyebabkan volume bertambah 22,4 L.
- ☐ Jumlah mol dan volume gas Cl_2 memiliki hubungan berbanding lurus.

Jika jumlah mol Cl_2 diperbesar 2 kali, maka volume gas akan



Berdasarkan data yang diperoleh, jelaskan hubungan antara jumlah mol dan volume gas pada kondisi STP!



Berdasarkan hubungan tersebut, maka diperoleh dua faktor konversi sebagai berikut

Faktor konversi untuk mengubah volume gas dalam STP menjadi mol

$$\frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22,4 \text{ L Cl}_2} = 1$$

Faktor konversi untuk mengubah mol menjadi volume gas dalam STP

$$\frac{22,4 \text{ L Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 1$$

Gunakan faktor konversi yang sesuai untuk menyelesaikan soal berikut!

a. $5 \text{ mol Cl}_2 = \dots\dots \text{ L Cl}_2 \text{ (STP)}$

$$5 \cancel{\text{ mol Cl}_2} \times \frac{22,4 \text{ L Cl}_2}{1 \cancel{\text{ mol Cl}_2}} = \boxed{} \text{ L Cl}_2$$

b. $67,2 \text{ L Cl}_2 = \dots \text{ mol Cl}_2 \text{ (STP)}$

$$67,2 \cancel{\text{ L Cl}_2} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{22,4 \cancel{\text{ L Cl}_2}} = \boxed{} \text{ mol Cl}_2$$

c. $3 \text{ mol Cl}_2 = \dots \text{ L Cl}_2 \text{ (STP)}$

$$3 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \text{ L Cl}_2$$

d. $112 \text{ L Cl}_2 = \dots \text{ mol Cl}_2 \text{ (STP)}$

$$112 \text{ L Cl}_2 \times \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} \text{ mol Cl}_2$$





Kesimpulan



Berdasarkan hasil pengamatan, pengolahan data, dan jawaban pada kegiatan sebelumnya, apa yang dapat ananda simpulkan?

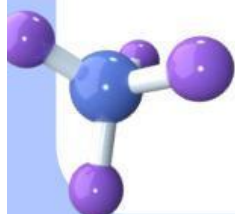
Tuliskan kesimpulan ananda di bawah ini



Konsep mol digunakan untuk:

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, hubungan 1 mol dengan massa, jumlah partikel, dan volume gas adalah:

Hubungan mol dengan massa, jumlah partikel, dan volume gas dapat digunakan untuk:



Latihan Soal



1. Hitunglah jumlah mol dari 18 gram air (H_2O)!

$$18 \text{ gram H}_2\text{O} \times \frac{\quad}{\quad} = \quad \text{mol H}_2\text{O}$$

2. Jumlah mol yang terdapat dalam 16 gram gas oksigen (O_2) adalah ... (Ar O = 16)

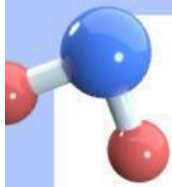
- ☐ A. 0,25 mol
- ☐ B. 0,5 mol
- ☐ C. 1 mol
- ☐ D. 2 mol

3. Sebotol air minum mengandung $1,204 \times 10^{24}$ molekul H_2O . Hitunglah jumlah mol H_2O tersebut!

$$1,204 \times 10^{24} \text{ molekul H}_2\text{O} \times \frac{\quad}{\quad} = \quad \text{mol H}_2\text{O}$$

4. Berapa volume yang di tempati oleh 7,4 g gas CO_2 pada STP (Ar C = 12, Ar O = 16)

$$7,4 \text{ g CO}_2 \times \frac{\quad}{\quad} \times \frac{\quad}{\quad} = \quad \text{L CO}_2$$



5. Gunakan data yang tersedia. Lakukan perhitungan terlebih dahulu, kemudian hubungkan pernyataan dengan jawaban yang tepat pada di bawah ini!

Jumlah mol dalam 12 gram magnesium (Mg) (Ar Mg= 24)	•	•	0,25 mol
Jumlah mol dalam $6,02 \times 10^{23}$ molekul gas CO ₂	•	•	0,5 mol
Jumlah mol dalam 44,8 liter gas CO ₂ pada STP	•	•	2 mol
Jumlah mol dalam 6,75 gram aluminium (Al) (Ar Al= 27)	•	•	1 mol

6. Lengkapi tabel berikut! (Ar H = 1, Ar C = 12, dan Ar O = 16.)

Zat	Massa (g)	Jumlah mol (n)	Mr
O ₂	20		
CO ₂		1	
H ₂		0,5	



**Kembali ke Halaman
Pendahuluan**

