A Konsep Mol



Tahukah kamu?

Dalam kehidupan sehari-hari , kita mengenal beberapa satuan jumlah zat sebagai alat transaksi. Seperti, 1 kodi untuk 20 lembar kain, 1 lusin untuk 12 buah benda (mangkok, gelas) dan sebagainya. Akan tetapi tidak semua zat menggunakan satuan jumlah tetapi ada juga yang menggunakan satuan massa atau volume. Seperti 1 kg gula pasir dan 1 liter minyak goreng. **Mengapa demikian?** Hal ini karena tidak memungkinkan jika kita harus menghitung banyaknya butiran gula atau tetesan minyak.

Coba bayangkan jika kita harus membeli 10.000 butir gula pasir di pasar, berapa lama kita harus menunggu pedagang menghitung banyaknya butiran gula pasir tersebut? Tentu akan memakan waktu sangat lama bukan?

Seperti halnya gula dan minyak, atom merupakan partikel yang sangat kecil. Jadi, tidak mungkin jika kita harus mengambil atom dalam butiran. Sehingga tidak mungkin digunakan satuan lusin, kodi, liter atau satuan satuan lainnya. Oleh karena itu, kita harus menggunakan satuan khusus ahli kimia yaitu **"mol"**.

Jika 1 lusin = 12 partikel atau buah

Maka 1 mol = $6{,}022 \times 10^{23}$ partikel

Perhatikan contoh berikut ini!

1 mol atom C + 1 mol atom O → 1 mol molekul CO

Atau

1 mol atom C + 1 mol atom O → 1 mol molekul CO

($6{,}022 \times 10^{23}$ atom C) ($6{,}022 \times 10^{23}$ atom O) ($6{,}022 \times 10^{23}$ molekul CO)

LIVEWORKSHEETS



Contoh

Untuk membentuk molekul CCl_4 kita mengetahui bahwa:

1 atom C + 4 atom Cl → 1 molekul CCl_4

Kita dapat langsung mengubahnya dalam bentuk mol

1 mol C + 4 mol Cl → 1 mol CCl_4

Dengan mengambil perbandingan atom karbon dan atom klorin 1:4 kita sudah pasti akan mempunyai sebuah atom karbon dan empat atom klorin. Dengan perbandingan atom karbon dan atom klorin 1:4 kita dapat bekerja dengan berapa saja jumlah mol atom karbon, selama jumlah mol atom klorin empat kali lebih besar.

Jika kita ingin membentuk molekul CCl_4 dari 2 atom C, maka kita memerlukan 8 atom Cl

2 mol C + 8 mol Cl → 2 mol CCl_4

Jika kita ingin membentuk molekul CCl_4 dari 4 atom C, maka kita memerlukan 16 atom Cl

4 mol C + 16 mol Cl → 4 mol CCl_4

Kesimpulan:

Perbandingan mol dari zat yang bereaksi akan sama dengan perbandingan atom dan molekul yang bereaksi.

B Massa Molar

Satu lusin buah salak dengan satu lusin buah semangka memiliki jumlah satuan yang sama yaitu sebanyak 12 buah. Akan tetapi massa 1 lusin buah salak dengan massa 1 lusin buah semangka tentu saja berbeda. Mengapa demikian? Ya, benar sekali karena ukuran buah salak dan buah semangka berbeda. Bedanya ukuran kedua buah ini akan mempengaruhi massa. Demikian juga dengan atom atau molekul, meskipun memiliki jumlah yang sama tentu saja massanya berbeda tergantung dari jenis atom atau molekul tersebut.



LIVEWORKSHEETS



Kamu harus tahu!



Massa 1 mol suatu zat adalah sama dengan massa atom relatif atau massa molekul relatif dari zat tersebut yang dinyatakan dalam gram.

Contoh:

Ar H= 1 maka massa 1 mol atom hidrogen = 1 gram
Ar O= 16 maka massa 1 mol atom oksigen = 16 gram
Ar Na= 23 maka massa 1 mol atom natrium = 23 gram
Mr NaOH= 40 maka massa 1 mol molekul NaOH = 40 gram

Hubungan antara jumlah mol (n) dengan massa zat (m) dapat dinyatakan oleh rumus berikut ini:

$$m = n \times m_m$$

Keterangan

m = massa (gram)
n = jumlah mol (mol)
m_m = massa molar (Ar atau Mr dalam satuan gram)



LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal dan Pembahasan

1. Hitunglah massa dari sejumlah atom dan molekul di bawah ini!
   a. 3 mol kalsium
   b. 4 mol Magnesium hidroksida ($Mg(OH)_2$)
   Diketahui Ar Ca= 40 ; Mg= 24 ; O= 16 ; H =1)

   Pembahasan:

   a. Massa molar kalsium = 40 g/mol
      Massa 3 mol Ca = n x m_m
      = 3 mol x 40 g/mol
      = 120 gram
   b. Massa molar $Mg(OH)_2$ = 58 g/mol
      Massa 4 mol $Mg(OH)_2$ = n x m_m
      = 4 mol x 58 g/mol
      = 232 gram

2. Berapa mol air yang terdapat dalam 2 gram H_2O?

   Pembahasan:

   Massa molar air = 18 g/mol

   Jumlah mol air $= \frac{\text{massa air}}{\text{Mr air}} = \frac{2\ \text{gram}}{18\ \text{g/mol}} = 0{,}11$ mol

LIVEWORKSHEETS

C Volume Molar Gas



Tahukah kamu apa itu volume molar?

Volume molar adalah volume dari 1 mol suatu unsur atau senyawa kimia pada suhu (T) dan tekanan (P) tertentu.





Gambar 9.Amedeo Avogadro
Sumber: Britannica.com

Menurut Avogadro, pada suhu dan tekanan yang sama, gas-gas bervolume sama akan mengandung jumlah molekul yang sama pula. Artinya, pada suhu dan tekanan yang sama, gas-gas dengan jumlah molekul yang sama akan mempunyai volume yang sama pula. Oleh karena 1 mol setiap gas mempunyai jumlah molekul sama yaitu $6{,}02 \times 10^{23}$ molekul, maka pada suhu dan tekanan yang sama, 1 mol setiap gas mempunyai volum yang sama.

Jadi pada suhu dan tekanan yang sama, volume gas hanya bergantung pada jumlah molnya.

LIVEWORKSHEETS

Hubungan jumlah mol dengan volume gas dinyatakan dalam persamaan berikut ini:

$$V = n \times Vm$$

Keterangan

V = Volume gas (L)
n = jumlah mol (mol)
Vm = volume molar (mol/liter)

Adapun volume molar gas pada berbagai keadaan diantaranya:

1. Keadaan Standar
   Pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm atau dikenal sebagai keadaan standar (STP). Pada keadaan STP, volume molar gas adalah 22,4 liter/mol

2. Keadaan Kamar
   Pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm yang dikenal sebagai keadaan kamar (RTP). Pada keadaan RTP, volume molar gas adalah 24 liter/mol

3. Keadaan tertentu dengan suhu dan tekanan diluar keadaan standar atau keadaan kamar
   Pada keadaan ini, volume molar gas dapat ditentukan dengan persamaan gas ideal.

$$PV = nRT$$

Keterangan

V = volume gas (L)
P = tekanan (atm)
n = jumlah mol gas (mol)
R = tetapan gas (0,082 L atm/mol K)
T = suhu (K)

4. Keadaan yang mengacu pada keadaan gas lain
   Karena volume gas tidak bergantung pada jenisnya tetapi bergantung pada jumlah molnya pada suhu dan tekanan yang sama, maka perbandingan jumlah mol gas sama dengan perbandingan volumenya.

$$\frac{n1}{V1} = \frac{n2}{V2}$$

NEXT

LIVEWORKSHEETS