LKPD 3 B

1. **Ar & Mr**
2. **Massa zat – Jumlah Partikel - Mol**

TULISKAN IDENTITAS ANDA

NAMA SISWA 1 : _____ **dan** _____

NAMA SISWA 2 :

NO PRESENSI :

KELAS :

PENGERTIAN MOL

Kata MOL berasal dari bahasa Latin moles artinya sejumlah massa.
Istilah molekul merupakan bentuk lain dari kata sejumlah kecil massa.
Jadi mol merupakan suatu satuan jumlah.

SATU MOL didefinisikan sebagai massa zat yang mengandung partikel sebanyak partikel yang terdapat dalam 12 gram atom C yang berisotop 12 sma.
Standar mol adalah 12 gram C-12.
Melalui berbagai percobaan, para scientist menemukan jumlah partikel dalam 1 mol adalah $6{,}0221421 \times 10^{23}$ partikel (dibulatkan $6{,}02 \times 10^{23}$ partikel)

Mol : menyatakan ukuran jumlah partikel zat
Ukuran mol digunakan untuk molekul, ion, atom, elektron dsb
1 mol molekul = $6{,}02 \times 10^{23}$ molekul
1 mol atom = $6{,}02 \times 10^{23}$ atom
1 mol ion = $6{,}02 \times 10^{23}$ ion

Bilangan $6{,}02 \times 10^{23}$ disebut tetapan Avogadro (menghormati Amadeo Avogadro, scientist Italia) dan dilambangkan L (menghormati J. Loschmidt orang pertama yang menghitung jumlah molekul suatu zat.
Bilangan Avogadro dilambangkan dengan huruf "L"

$$L = 6{,}02 \times 10^{23}$$

Hubungan Mol dengan Jumlah Partikel
Jumlah partikel = mol $\times 6{,}02 \times 10^{23}$ partikel

$$mol = \frac{Jumlah\ partikel}{6{,}02x10^{23}}$$

Partikel dapat berupa atom, molekul atau ion.

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal dan Pembahasan

Tentukan jumlah partikel (molekul / atom) dari senyawa berikut

1) Dalam 1 mol air H_2O mengandung . . . . molekul air.
2) Dalam 5 mol besi Fe mengandung . . . . atom Fe
3) Dalam 3 mol amonia NH_3 mengandung . . . . . molekul NH_3

Jawab :

1) Dalam 1 mol air H_2O mengandung $6{,}02 \times 10^{23}$ molekul air.
2) Dalam 5 mol besi Fe mengandung $5 \times 6{,}02 \times 10^{23}$ atom Fe
3) Dalam 3 mol amonia NH_3 mengandung $3 \times 6{,}02 \times 10^{23}$ molekul NH_3

Massa Molar (Mm)

Massa molar adalah massa dari 1 mol zat.
Sehingga massa 1 mol zat akan sama dengan Ar atau Mr zat dalam satuan gram.

Satuan Mm adalah gram/mol
Sementara Ar dan Mr tidak memiliki satuan

Massa zat = mol x Mm zat
Atau

$$mol = \frac{massa}{Mm}$$

$$mol = \frac{massa}{Mr} \Rightarrow untuk\ zat\ berupa\ molekul$$

atau

$$mol = \frac{massa}{Ar} \Rightarrow untuk\ zat\ berupa\ atom$$

Secara sederhana bisa juga dirumuskan
Mol zat yang berupa atom

$$mol\ atom = \frac{massa\ atom}{Ar}$$ → untuk mol atom

Mol zat berupa senyawa (molekul)

$$mol\ senyawa = \frac{massa}{Mr\ senyawa}$$ → untuk mol molekul atau senyawa

LIVEWORKSHEETS

Contoh Soal & Pembahasan :

Diketahui Ar H = 1, C = 12, O = 16, N = 14 S = 32, Al = 27, Fe = 56

1. Hitung jumlah mol yang terdapat dalam a) 15 gram molekul $CO(NH_2)_2$ b) 8 gram atom O c) 8 gram molekul O_2	Jawab: a) Menentukan lebih dahulu Mr atau massa molar senyawa $CO(NH_2)_2$ Mr $CO(NH_2)_2$ = 60 Sehingga massa molar (Mm) = 60 gram/mol Maka jumlah mol dari 15 gram $CO(NH_2)_2$ = massa / Mm $CO(NH_2)_2$ = 15 gram : 60 gram/mol = 0,25 mol b) Jumlah mol dari 8 gram atom O (Ar O = 16) adalah massa atom : Mm atom O = 8 gram : 16 gram/mol = 0,5 mol c) Jumlah mol dari 8 gram molekul O_2 menentukan lebih dahulu Mr (atau Mm) senyawa O_2 Mr O_2 = 2 x Ar O = 2 x 16 = 32 Sehingga massa molar (Mm) O_2 = 32 gram/mol Maka jumlah mol = massa / massa molar = 8 garam : 32 gram/mol = 0,25 mol
2. Hitung massa yang terdapat dalam a) 0,25 mol $Al_2(SO_4)_3 5H_2O$ b) 0,5 mol $Fe_2(SO_4)_3$	Jawab: a) Menentukan lebih dahulu Mr $Al_2(SO_4)_3 5H_2O$ = (2 x Ar Al) + (3 x Ar S) +(12 x Ar O) + (5 x MrH_2O) = 54 + 96 + 192 + 90 = 432 Sehingga massa molar $Al_2(SO_4)_3 5H_2O$ = 432 gram/mol Maka massa dari 0,25 mol $Al_2(SO_4)_3 5H_2O$ = mol x Mm $Al_2(SO_4)_3 5H_2O$ = 0,25 mol x 432 gram/mol = 108 gram b) Ar Fe = 56 ; S = 32 dan O = 16 Menentukan lebih dahulu Mr $Fe_2(SO_4)_3$ = (2 x 56) + (3 x 32) + (12 x 16) = 112 + 96 + 192 = 400 Sehingga massa dari 0,5 mol $Fe_2(SO_4)_3$ Adalah 0,5 mol x 400 gram/mol = 200 gram

Contoh Perhitungan Ar atom jika diketahui massa isotopnya

Jika kita memiliki 123 atom Boron yang terdiri dari 23 adalah ^{10}B dan 100 sisanya adalah ^{11}B

a) Tentukan massa rata rata atom Boron tersebut
b) Tentukan Ar dari atom Boron

Pembahasan

Massa totalnya adalah (10 x 23) + (11 x 100) = 1330 sma
Massa rata-rata dari 123 atom-atom ini adalah 1330/123 = 10.8 sma
Jadi, 10.8 merupakan massa rata-rata dari unsur boron.
Atau
massa rata-rata 1 atom Boron = (m_1x $\%_1$) + (m_2 x $\%_2$)
massa rata-rata 1 atom Boron = (10x 23/123) + (11 x 100/123)
= (230/123) + (1100/123) = 1330/123 = 10.8

LIVEWORKSHEETS

Sehingga nilai Ar X adalah

$$Ar\ X = \frac{massa\ rata\ rata\ atum\ unsur\ X}{1\ sma}$$

$$Ar\ Boron = \frac{10{,}8\ sma}{1\ sma}$$

$$Ar\ Boron = 10{,}8$$

KASUS 2 (Soal Ar – Massa Zat)

1. Jika diketahui massa 1 atom unsur A mempunyai massa 1,08 x 10^{-22} gram dan massa 1 atom C-12 adalah 1,99 x 10^{-23} gram, maka masssa atom relatif dari unsur A adalah ……..
   A. 5,40 D. 130,23
   B. 10,80 E. 150,12
   C. 65,13

2. Massa dari 24,08 x 10^{23} atom oksigen adalah … gram. (Ar O = 16)
   A. 4 D. 32
   B. 8 E. 64
   C. 16

3. Jika 3,01 x 10^{22} atom unsure X massanya 3 gram, maka massa atom relatif unsure itu adalah……
   A. 9,03 D. 60
   B. 15,05 E. 120
   C. 30

4. Massa atom relatif (Ar) H = 1, O = 16, Tetapan avogadro = 6,02 x 10^{23} maka massa 1 molekul air (H_2O) adalah sekitar…. gr
   A. 1,66 x 10^{24} D. 2,99 x 10^{-23}
   B. 32,99 x10^{23} E. 1,08 x 10^{-23}
   C. 18

5. Diketahui unsur X terdiri dari 2 isotop yaitu isotop X-12 (massa 12 amu) dan isotop X-13 (massa 13 amu) dan Ar X = 12,25, Tentukan persentase kelimpahan isotop X-12:
   A. 10% D. 50%
   B. 15% E. 75%
   C. 25%

PEMBAHASAN

1. Gunakan rumus

$$Ar\ atom\ X = \frac{massa\ 1\ atom\ X}{\frac{1}{12}\ x massa\ 1\ atom\ C^{12}}$$

2. Gunakan rumus

$$mol = \frac{Jumlah\ partikel}{6{,}02x10^{23}}$$ dan

$$mol\ atom = \frac{massa\ atom}{Ar}$$

3. Gunakan rumus seperti nomor 2

4. Gunakan rumus

$$mol = \frac{Jumlah\ partikel}{6{,}02x10^{23}}$$

$$mol\ molekul = \frac{massa\ molekul}{Mr}$$

5. Gunakan rumus

massa rata-rata 1 atom X

$= (m_1 x\ \%_1) + (m_2 x\ \%_2)$

m_1 = massa istop X yang pertama

m_2 = massa istop X yang kedua

$$Ar\ X = \frac{(m_1\ x\ \%_1 + m_2\ x\ \%_2)\ sma}{1\ sma}$$

LIVEWORKSHEETS