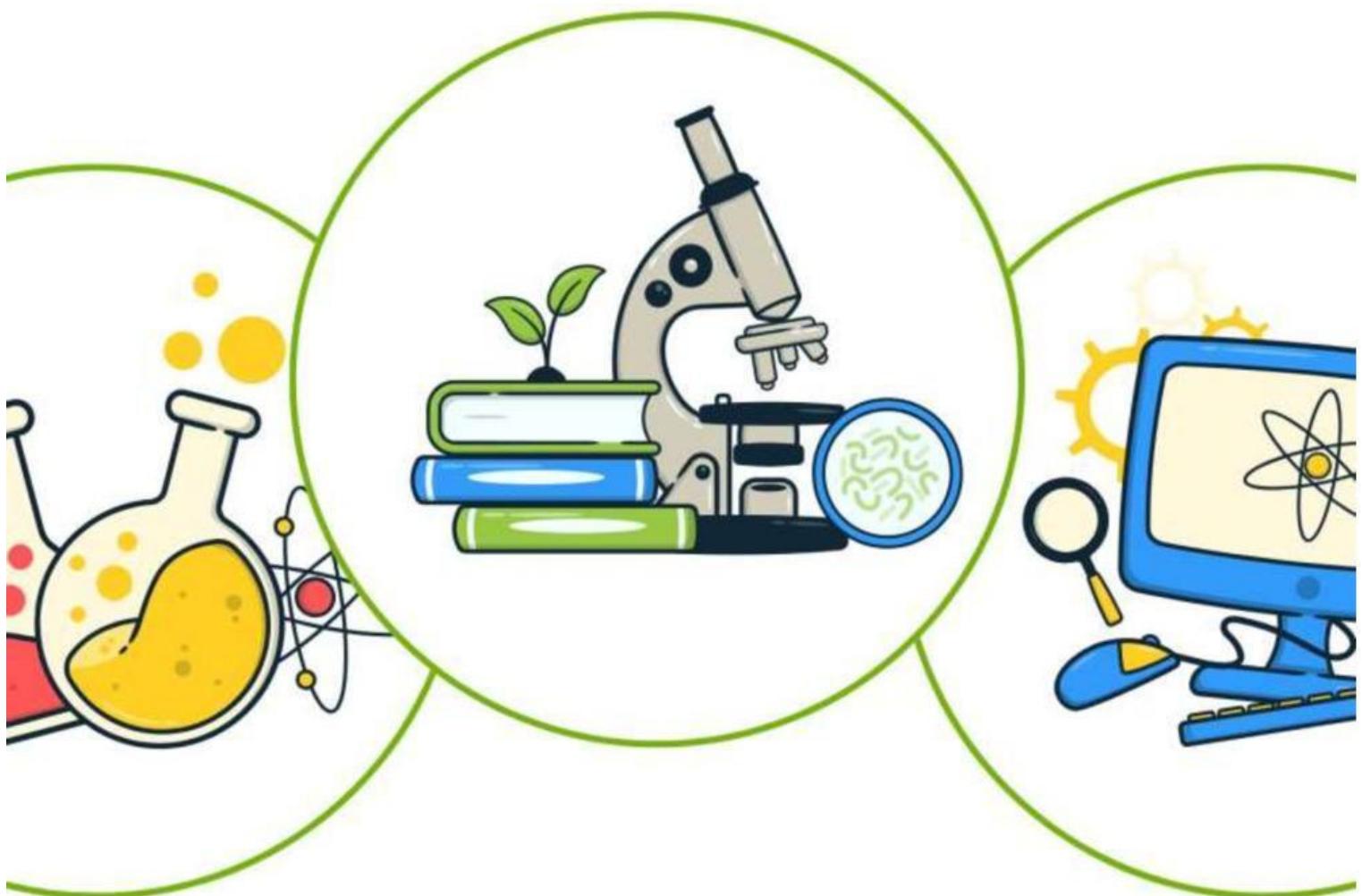


Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

KONSEP MOL



Nama: _____

Kelompok: _____

Disusun oleh Reiko Saima Azahra 2313023046

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI IPA/Ganjil
Materi : Interaksi antarmolekul polar-polar dan Ikatan Hidrogen
Alokasi Waktu : 90 menit (2 x 45 menit)

Kelompok :
Kelas :
Nama Anggota :
1.
.
2.
.
3.
.
4.

Tujuan Pembelajaran

1. Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
2. Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
3. Menunjukkan sikap ilmiah seperti memiliki rasa ingin tahu, jujur, teliti, bertanggung jawab, objektif, kritis, komunikatif dalam mengidentifikasi dan menganalisis data tentang konsep mol termasuk bilangan Avogadro, massa molar dan volum molar.
4. Menerapkan konsep mol termasuk bilangan Avogadro, massa molar dan volum molar.
5. Mengolah dan menganalisis data terkait konsep mol untuk memahami hubungan konsep mol dengan bilangan Avogadro, massa molar dan volum molar.

Petunjuk Pengisian LKPD

1. Baca dan pahami LKPD dengan seksama!
2. Ikuti setiap langkah-langkah yang ada!
3. Diskusikan dengan teman sekelompokmu mengenai permasalahan yang disajikan dalam LKDP ini dan tuliskan hasil diskusi di kolom yang telah disediakan!
4. Jika terdapat masalah yang tidak bisa terselesaikan dalam diskusi kelompok, maka tanyakanlah kepada guru!

STIMULATION

Dalam kehidupan sehari-hari, kita menggunakan berbagai satuan untuk menghitung, seperti kilogram untuk massa atau liter untuk volume. Namun, bagaimana cara menyatakan jumlah partikel dalam suatu zat, seperti atom atau molekul? Seorang ilmuwan bernama Avogadro meneliti atom karbon isotop 12, yang dipilih sebagai acuan karena stabil dan mudah diukur, dan menimbang sejumlah atom tertentu sehingga massanya tepat 12 gram. Dari penelitian ini diketahui bahwa jumlah atom karbon dalam massa tersebut sangatlah banyak, yaitu sekitar $6,02 \times 10^{23}$ atom.

Angka ini menjadi acuan penting dalam kimia karena memungkinkan para ilmuwan menyatakan jumlah partikel yang sangat banyak dengan cara lebih mudah dipahami dan juga bilangan ini membantu melihat bagaimana jumlah partikel tersebut berhubungan dengan massa zat yang bisa diukur, sekaligus memberikan gambaran berapa ruang atau volume yang ditempati zat tersebut, sehingga hubungan antara jumlah partikel, massa, dan volume zat dapat mulai dipahami.

PROBLEM STATEMENT

Berdasarkan kegiatan stimulasi, identifikasi masalah-masalah yang muncul.

.....
.....
.....

DATA COLECTION

Seorang ilmuwan bernama Amedeo Avogadro (1776–1856) melakukan penelitian untuk memahami hubungan antara jumlah molekul dan volume gas. Ia mengemukakan hipotesis penting bahwa volume gas yang sama pada suhu dan tekanan yang sama mengandung jumlah molekul yang sama, meskipun jenis gasnya berbeda. Nilai Bilangan Avogadro (N_A) yang digunakan saat ini adalah $6,02 \times 10^{23}$ partikel per mol.

Dalam percobaan sederhana dengan atom karbon-12 (C-12), massa satu atom C-12 diketahui sebesar $1,9932 \times 10^{-23}$ gram. Jika diambil 12 gram C-12, jumlah atom dapat dihitung dengan membagi massa total dengan massa per atom:

$$\text{Massa 1 atom C-12} = 1,9932 \times 10^{-23}$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah partikel atom C-12 dalam 12 gram unsur C-12} &= \frac{12 \text{ gram}}{1,9932 \times 10^{-23} \text{ gram/atom}} \\ &= 6,02 \times 10^{23} \text{ atom C-12}\end{aligned}$$

Hasil ini menunjukkan bahwa 12 gram C-12 mengandung $6,02 \times 10^{23}$ atom, sehingga disepakati bahwa 1 mol zat adalah sejumlah zat yang mengandung $6,02 \times 10^{23}$ partikel, baik atom, molekul, maupun ion. Konsep ini dapat diperluas untuk unsur lain dengan menggunakan massa atom relatif (Ar), yang dihitung dari massa atom rata-rata semua isotop unsur tersebut.

Massa atom rata-rata suatu unsur dihitung berdasarkan kelimpahan isotopnya dan massa tiap isotop, dengan rumus:

Massa atom rata-rata = (kelimpahan isotop 1 x massa isotop 1) + ((kelimpahan isotop 1 x massa isotop 2)....)

Massa atom relatif (Ar) kemudian dihitung dengan membandingkan massa atom rata-rata terhadap 1/12 massa atom C-12:

$$Ar = \frac{\text{massa rata-rata 1 atom unsur (sma)}}{\frac{1}{12} \text{ massa 1 atom C-12 (sma)}}$$

Nilai Ar menjadi massa molar (M), yaitu massa 1 mol unsur dalam gram. Dengan demikian, 1 mol zat mengandung $6,02 \times 10^{23}$ partikel, dan massa yang ditimbang sesuai massa molarnya. Konsep ini juga berlaku untuk gas. Pada Keadaan Standar (STP, 0°C dan 1 atm), gas ideal dianggap sebagai partikel titik tanpa volume dan tanpa interaksi, sehingga 1 mol gas menempati 22,4 liter, sehingga hubungan mol dan volume dapat dituliskan:

$$V = n \times V_m \quad \text{atau} \quad n = \frac{V}{V_m}$$

di mana V adalah volume gas (liter), n adalah jumlah mol, dan $V_m = 22,4 \text{ L/mol}$. Dengan cara ini, setelah mengetahui jumlah mol suatu zat dari massa molarnya, kita dapat langsung menentukan volume gas yang ditempati pada kondisi standar.

DATA PROCESSING

$$1 \text{ mol} = 6,02 \times 10^{23} \text{ partikel}$$

$$\frac{\text{mol}}{6,02 \times 10^{23} \text{ partikel}} = 1 \quad \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ partikel}}{1 \text{ mol}} = 1$$

Dari konsep Avogadro, 1 mol zat mengandung **6,02 × 10²³ partikel**. Dengan menggunakan faktor konversi ini, siswa dapat menghitung jumlah partikel atau mol dari suatu zat. Contoh soal:

1. Hitunglah jumlah atom yang terdapat dalam suatu balon helium jika balon tersebut berisi 3,5 mol He.

.....
.....
.....
.....

2. Suatu cincin perak berisi $1,1 \times 10^{22}$ atom Ag. Berapa mol perak di dalam cincin tersebut?

.....
.....
.....
.....

3. Hitunglah jumlah molekul yang terdapat dalam delapan mol gas O₂.

.....
.....

.....
.....

Setelah memahami hubungan antara jumlah mol dan jumlah partikel pada soal-soal di atas, kita dapat melanjutkan ke perhitungan massa sejumlah atom untuk mengenal konsep massa molar. Massa atom relatif (Ar) diperoleh dari massa atom rata-rata isotop dibandingkan dengan $1/12$ massa atom C-12.

4. Hitunglah massa 2 atom C

.....
.....
.....

5. Hitunglah massa 4 atom H

.....
.....
.....

6. Hitunglah massa 3 atom O

.....
.....
.....

7. Hitunglah massa 5 atom Na.

.....
.....
.....

Lengkapi tabel berikut berdasarkan perhitunganmu:

| Unsur/senyawa | Massa atom rata-rata (sma) | Massa atom relative |
|---------------|----------------------------|---------------------|
| C | 12,01 | 12,01 |
| H | | |
| O | | |
| Na | | |

Berdasarkan tabel tersebut, amati hubungan antara massa satu atom dengan massa atom relatif (Ar) dan tuliskan kesimpulanmu.

.....
.....
.....

Setelah memahami massa molar, konsep ini dapat diterapkan pada gas untuk menghitung volume yang diambil. Pada Keadaan Standar (STP, 0°C dan 1 atm), 1 mol gas ideal menempati 22,4 liter.

8. Hitunglah volume satu mol gas CO₂ pada STP

.....
.....
.....

9. Hitunglah volume satu mol gas O₂ pada STP

.....
.....
.....

10. Hitunglah volume satu mol gas H₂ pada STP.

.....
.....
.....

Berdasarkan soal di atas bagaimana volume 1 mol gas dalam keadaan standar (STP) Untuk berbagai jenis gas? Apakah volumenya sama?

.....
.....
.....

VERIFICATION

Diskusikan hasil perhitungan kelompokmu bersama kelompok lain. Simak dengan baik pendapat yang disampaikan, kemudian berikan tanggapan dan lakukan evaluasi terhadap hasil perhitungan tersebut.

.....
.....
.....

VERIFICATION

Tuliskan kesimpulanmu tentang hubungan antara bilangan Avogadro, massa molar, dan volume molar gas pada keadaan standar berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

.....
.....
.....