

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

**KD 3.11 MENERAPKAN KONSEP MASSA MOLEKUL RELATIF,
PERSAMAAN REAKSI, HUKUM-HUKUM DASAR KIMIA, DAN
KONSEP MOL UNTUK MENYELESAIKAN PERHITUNGAN KIMIA.**

*Materi: Menjelaskan konsep mol (termasuk bilangan Avogadro, massa molar,
dan volum molar)*

Dosen Pengampu:

Dr. Noor Fadiawati, M.Si

Gamilla Nuri Utami, S.Pd., M.Pd



Disusun Oleh:

Reiko Saima Azahra

2313023046

Kelas 5B

Nomor Urut 6

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG**

2025

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.
5.

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 LKPD 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!

A. KONSEP MOL DAN BILANGAN AVOGADRO

STIMULATION

Dalam kehidupan sehari-hari kita mengenal satuan untuk menyebutkan bilangan yang besar untuk mempermudah perhitungan, seperti lusin, kodi, gross, rim, dan lain-lain. 1 lusin jumlahnya 12, 1 gros jumlahnya 144, 1 kodi jumlahnya 20, dan 1 rim jumlahnya 500. Lalu apa satuan zat dalam kimia?

Zat-zat yang terlibat dalam reaksi kimia tersebut mengandung partikel-partikel seperti atom, molekul, atau ion. Bayangkanlah jika 1 gram besi mengandung lebih dari 1020 butir-butir atom besi dan 1 mol air mengandung lebih dari 1020 molekul air, maka akan sangat sulit menghitungnya. Agar tidak mengalami kesulitan, jumlah partikel yang banyak tersebut diungkapkan dengan satuan jumlah. Para ahli kimia menyatakan satuan jumlah zat dalam kimia adalah mol. Lalu bagaimana menentukan mol suatu zat?

PROBLEM STATEMENT

Berdasarkan kegiatan stimulasi, identifikasilah masalah-masalah yang muncul.

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

DATA COLLECTION

Informasi Penting!

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan oleh Avogadro, diketahui bahwa banyaknya atom karbon yang terdapat dalam 12 gram C-12 adalah $6,02 \times 10^{23}$ butir atom. Angka tersebut dapat dihitung dengan cara berikut:

$$1 \text{ sma (satuan massa atom)} = 1,661 \times 10^{-24}$$

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

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

Sehingga 1 mol suatu zat (unsur atau senyawa) adalah sejumlah zat tersebut yang mengandung $6,02 \times 10^{23}$ partikel (atom, molekul, atau ion). Bilangan ini selanjutnya disebut dengan bilangan Avogadro atau tetapan Avogadro dan diberi lambang L (diambil dari nama Loschmidt).

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

DATA PROCESSING

Perhatikan tabel konsep mol dengan jumlah partikel berikut ini.

Atom/Ion/Molekul	Mol	Jumlah Partikel
H₂O	1	$6,02 \times 10^{23}$ molekul air
Fe	1	$6,02 \times 10^{23}$ atom besi
Na⁺	1	$6,02 \times 10^{23}$ ion natrium
O₂	0,5	$3,01 \times 10^{23}$ molekul oksigen

- Berdasarkan data pada tabel di atas, berapa jumlah partikel dalam 1 mol molekul air?
.....
.....
- Berdasarkan data pada tabel di atas, berapa jumlah partikel dalam 1 mol atom besi?
.....
.....
- Berdasarkan data pada tabel di atas, berapakah jumlah partikel dalam 0,5 mol molekul oksigen?

.....
.....

4. Berapakah jumlah atom yang terdapat dalam 0,5 mol logam besi?

.....
.....

5. Berapakah jumlah ion Cl^- dalam 1,5 mol ion Cl^- ?

.....
.....

6. Tentukan jumlah mol emas (Au) yang mengandung $1,204 \times 10^{23}$ atom emas

.....
.....

VERIFICATION

Tuliskan jawaban dari masalah-masalah yang muncul pada identifikasi masalah.

.....
.....

GENERALITIZION

Tulislah kesimpulan mengenai konsep satu mol dan bilangan Avogadro dengan kalimat sendiri.

.....
.....

B. MASSA MOLAR

STIMULATION

Perhatikan tabel hubungan massa suatu zat, massa molar, dan jumlah mol berikut ini.

No	Atom/ molekul	Massa (gram)	Massa molar (gram/mol)	Jumlah Mol
1	He	4	4	1
2	NH ₃	34	17	2
3	H ₂ O	54	18	3
4	CO ₂	22	44	0.5
5	C ₆ H ₁₂ O ₆	54	180	0.3

Berdasarkan tabel di atas, jumlah mol dipengaruhi oleh massa molar dan massa suatu zat. Bagaimana cara menentukan mol suatu zat jika diketahui massa dan massa molar zat tersebut? Bagaimana hubungan massa molar, mol, dan massa suatu zat?

PROBLEM STATEMENT

Berdasarkan kegiatan stimulasi, identifikasilah masalah-masalah yang muncul.

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

DATA COLLECTION

Informasi Penting!

Massa molar (M) = massa 1 mol zat X = (Ar X) gram

Massa molar (M) = massa 1 mol zat A_xB_y = (Mr A_xB_y)

DATA PROCESSING

Jawab pertanyaan dibawah ini dengan benar

Massa 1 mol He = $1 \times 4 \text{ gram} = 4 \text{ gram}$

Massa molar He = 4 gram/mol

Jika terdapat 4 gram He, berapa mol He?

$$\text{Mol} = \frac{\text{Massa He}}{\text{Massa molar He}} = \frac{4 \text{ gram}}{4 \text{ gram/mol}} = 1 \text{ mol He}$$

Massa 1 mol NH_3 =

Massa molar NH_3 =

Jika terdapat 34 gram NH_3 , berapa mol NH_3 ?

$$\text{Mol} = \frac{\text{Massa } \text{NH}_3}{\text{Massa molar } \text{NH}_3} = \frac{\dots \text{gram}}{\dots \text{ gram/mol}} = \dots \text{mol } \text{NH}_3$$

Massa 1 mol H_2O =

Massa molar H_2O =

Jika terdapat 54 gram H_2O , berapa mol H_2O ?

$$\text{Mol} = \frac{\text{Massa H}_2\text{O}}{\text{Massa molar H}_2\text{O}} = \frac{\dots \text{gram}}{\dots \text{gram/mol}} = \dots \text{mol H}_2\text{O}$$

$$\text{Massa 1 mol CO}_2 = \dots$$

$$\text{Massa molar CO}_2 = \dots$$

Jika terdapat 22 gram CO₂, berapa mol CO₂?

$$\text{Mol} = \frac{\text{Massa CO}_2}{\text{Massa molar CO}_2} = \frac{\dots \text{gram}}{\dots \text{gram/mol}} = \dots \text{mol CO}_2$$

VERIFICATION

Tuliskan jawaban dari masalah-masalah yang muncul pada identifikasi masalah.

.....

GENERALITIZION

Tulislah kesimpulan mengenai konsep massa molar dengan kalimat sendiri.

.....

C. VOLUME MOLAR

STIMULATION

Pernahkah kamu memperhatikan saat meniup balon, udara yang membuatnya mengembang sebenarnya adalah gas. Gas merupakan salah satu wujud zat yang

bentuk dan volumenya selalu menyesuaikan ruang yang ditempatinya. Berbeda dengan zat cair seperti air yang mudah diukur volumenya karena menempati wadah tertentu, gas sulit diukur secara langsung. Oleh karena itu, dalam kimia digunakan konsep **mol** untuk membantu menghitung jumlah partikel dalam suatu zat, termasuk gas. Dari konsep inilah digunakan konsep **volume molar**.

PROBLEM STATEMENT

Berdasarkan kegiatan stimulasi, identifikasilah masalah-masalah yang muncul.

.....

.....

.....

DATA COLLECTION

Informasi Penting!

Hipotesis Avogadro menyatakan bahwa pada suhu dan tekanan yang sama, semua gas dengan volume yang sama mengandung jumlah partikel yang sama. Oleh karena itu, setiap 1 mol gas memiliki jumlah molekul yang sama. Dengan kondisi suhu dan tekanan yang sama, 1 mol gas juga memiliki volume yang sama. Volume per mol gas ini disebut **volume molar** dan dilambangkan dengan V_m .

$$V = n \times V_m$$

Dengan:

V = volume gas (liter)

n = jumlah mol (mol)

V_m = volume molar (liter/mol)

(Sumber: Martin S. Silberberg, 2000)

Volume molar gas bergantung pada suhu dan tekanan. Beberapa kondisi suhu dan tekanan yang biasa dijadikan acuan dalam penentuan volume gas adalah sebagai berikut:

1. Standard Temperature and Pressure (STP)

Pada suhu 0°C dan tekanan 1 atm, volume molar (volume 1 mol gas) adalah 22,4 L/mol.

2. Room Temperature and Pressure (RTP)

Pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm, volume molar (volume 1 mol gas) adalah 24,4 L/mol.

3. Keadaan Tertentu dengan Suhu dan Tekanan yang Diketahui

Volume molar ditentukan berdasarkan suhu dan tekanan yang berlaku.

4. Keadaan yang Mengacu pada Keadaan Gas Lain

Volume gas dibandingkan atau disesuaikan dengan volume gas lain pada kondisi tertentu.

Untuk menghitung volume gas yang tidak berada pada keadaan standar, dengan suhu dan tekanan tertentu, volume gas dapat ditentukan menggunakan persamaan gas ideal:

$$PV = nRT$$

Persamaan tersebut dapat di tata ulang untuk menghitung volume gas sebagai berikut:

$$V = \frac{nRT}{P}$$

Dengan:

P = tekanan gas (atm)

V = volume gas (L)

n = jumlah mol gas (mol)

R = tetapan gas (0,082 L·atm·mol⁻¹·K⁻¹)

T = suhu mutlak gas (K) = 273 + T(°C)

DATA PROCESSING

Perhatikan tabel volume molar beberapa gas pada keadaan standar (0°C , 1 atm)

No	Jenis Gas	Rumus Kimia	Massa 1 Mol (gram)	Massa 1 Liter Gas (gram)	Volume Molar (liter)
1	Hidrogen	H_2	2	0,08919	22,422
2	Oksigen	O_2	32	1,429	22,414
3	Nitrogen	N_2	28	1,250	22,402
4	Karbon dioksida	CO_2	44	1,98	22,414

1. Berdasarkan tabel di atas, berapakah volume gas nitrogen (N_2) sebanyak 3 mol jika diukur pada keadaan standar (0°C dan 1 atm)?
.....
.....
2. Berdasarkan tabel di atas, berapakah volume gas nitrogen (N_2) sebanyak 3 mol pada suhu 27°C dan tekanan 1 atm?
.....
.....
3. Berdasarkan tabel, hitunglah volume dari 4,4 gram gas karbon dioksida (CO_2) yang diukur pada keadaan standar (STP).
(Ar C = 12, Ar O = 16)

.....

.....

VERIFICATION

Tuliskan jawaban dari masalah-masalah yang muncul pada identifikasi masalah.

.....

.....

GENERALITIZION

Tulislah kesimpulan mengenai konsep volume molar dengan kalimat sendiri.

.....

.....