

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMAN 1 Kemusu
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X/Genap
Materi Pokok : Massa atom relatif dan massa molekul relatif
Alokasi Waktu : 10 Menit

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.10 Menerapkan hukum-hukum dasar kimia, konsep massa molekul relatif, persamaan kimia, konsep mol, dan kadar zat untuk menyelesaikan perhitungan kimia	1. Menjelaskan pengertian massa atom rata-rata 2. Menjelaskan pengertian massa atom relatif 3. Menjelaskan pengertian massa molekul relatif
4.10 Menganalisis data hasil percobaan menggunakan hukum-hukum dasar kimia kuantitatif	4. Menentukan massa atom relatif dan massa molekul relatif. 5. Menentukan massa molekul relatif.

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan pengertian massa atom rata-rata, massa atom relatif (A_r) dan massa atom relatif (M_r).
2. Peserta didik diharapkan mampu menentukan massa atom rata-rata, massa atom relatif (A_r) dan massa molekul relatif (M_r)

B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)	
1. Peserta didik memberi salam, berdoa 2. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi 3. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan 4. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran	
Kegiatan Inti (60 Menit)	
<i>Literacy Activities</i>	Peserta didik diberi motivasi dan panduan untuk melihat, mengamati, membaca dan menuliskannya kembali. Mereka diberi tayangan dan bahan bacaan terkait materi <i>Massa atom relatif (A_r) dan Massa molekul relatif (M_r)</i> .
<i>Critical Thinking</i>	Guru memberikan kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin hal yang belum dipahami, dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik. Pertanyaan ini harus tetap berkaitan dengan materi <i>Massa atom relatif (A_r) dan Massa molekul relatif (M_r)</i> .
<i>Collaboration</i>	Peserta didik dibentuk dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan, mengumpulkan informasi, mempresentasikan ulang, dan saling bertukar informasi mengenai <i>Massa atom relatif (A_r) dan Massa molekul relatif (M_r)</i> .
<i>Communication</i>	Peserta didik mempresentasikan hasil kerja kelompok atau individu secara klasikal, mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan kemudian ditanggapi kembali oleh kelompok atau individu yang mempresentasikan
<i>Creativity</i>	Guru dan peserta didik membuat kesimpulan tentang hal-hal yang telah dipelajari terkait <i>Massa atom relatif (A_r) dan Massa molekul relatif (M_r)</i> . Peserta didik kemudian diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami

Kegiatan Penutup (15 Menit)

1. Memfasilitasi peserta didik untuk **mereview** pembelajaran yang telah dilaksanakan.
2. Melaksanakan penilaian untuk mengetahui ketercapaian indikator
3. Memberikan tugas kepada peserta didik berupa menelaah data yang diperoleh dari hasil mengidentifikasi kejadian dalam video
4. **Berdoa** bersama dan memberi salam

C. Pendekatan, Metode dan Model pembelajaran

Pendekatan : Saintifik
Metode : Diskusi kelompok, tanya jawab dan penugasan
Model : *Discovery learning*

D. Media Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : Sistem Periodik Unsur / Tabel Periodik
2. Alat Pembelajaran : Spidol, *white board*,
3. Bahan Pembelajaran : Lembar kerja siswa(LKS), bahan ajar (*hand out* dan buku kimia kelas x)

E. Sumber belajar

Sudarmo, Unggul . 2014. Kimia SMA Kelas X. Jakarta: Erlangga

F . PENILAIAN

No	Aspek	Jenis/teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
1.	Sikap	- Observasi Kerja Kelompok	- Lembar Observasi
2.	Pengetahuan	- Penilaian Harian	- Essay
3.	Keterampilan	- Portofolio	- LKPD

Mengetahui,
Kepala SMAN 1 KEMUSU

Drs. Sroyono
NIP. 19691125 199802 1 004

Kemusu, 10 Juni 2021
Guru Mata Pelajaran Kimia

Sri Subekti,S.Pd
NIP. 19760525 201406 2 003

Lampiran

1. MATERI

Pengertian atom menurut teori atom Dalton adalah bagian terkecil dari suatu zat yang tidak dapat dibagi menjadi bagian yang lebih kecil. Semakin kecilnya kita tidak memungkinkan untuk mengukur sebuah massa atom. Namun melalui percobaan dapat ditentukan massa satu atom relatif terhadap atom lainnya.

a. Massa atom rata – rata

Massa atom rata-rata bukanlah ukuran langsung dari atom tunggal. Massa ini adalah massa rata-rata per atom dari sampel umum unsur tertentu. Jika kamu bisa menghitung massa satu miliar atom tunggal, kamu bisa menghitung nilai ini dengan cara yang sama seperti menghitung angka rata-rata lain. Untungnya, ada cara yang lebih mudah untuk menghitung massa atom, yaitu berdasarkan data yang diketahui dari kelangkaan isotop berbeda.

$$\begin{aligned} \text{Massa atom rata-rata} &= \frac{(\% \text{ kelimpahan isotop A} \times \text{massa isotop A}) + (\% \text{ kelimpahan isotop B} \times \text{massa isotop B})}{\% \text{ A} + \% \text{ B}} \\ &= \frac{(\% \text{ A} \cdot m_A) + (\% \text{ B} \cdot m_B)}{m_A + m_B} \end{aligned}$$

Contoh

Unsur Cl di alam terdiri dari dua isotop dengan kelimpahan 75 % isotop Cl-35 dan 25% isotop Cl-37. Tentukan massa atom rata-rata unsur Cl

Jawab

$$\begin{aligned} \text{Ar Cl} &= (\% \times \text{Cl-35}) + (\% \times \text{Cl-37}) \\ &= (75\% \times 35 \text{ sma}) + (25\% \times 37 \text{ sma}) \\ &= (0,75 \times 35 \text{ sma}) + (0,25 \times 37 \text{ sma}) \\ &= 35,5 \text{ sma} \end{aligned}$$

b. Massa atom relatif unsur (Ar)

Massa atom relatif adalah massa suatu atom yang ditentukan dengan cara membandingkan dengan massa atom standar. Massa atom relatif, disingkat dengan Ar. Berdasarkan IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) yang digunakan sebagai standar penentuan massa atom relatif adalah atom karbon. Lambang atom tersebut adalah C. Atom tersebut memiliki jumlah proton sebanyak 6 dan memiliki massa sebesar 12 satuan massa atom bisa ditulis 12 sma atau 12 *amu* (*atomic mass unit*). Atom karbon-12 ini digunakan untuk standar sehingga satu satuan massa atom didefinisikan sebagai suatu massa yang besarnya tepat sama dengan seperdua belas massa satu atom C-12.

$$1 \text{ sma} = \frac{\text{massa 1 atom karbon-12}}{12}$$

Kemudian didapatkan rumus penentuan massa atom relatif (Ar) adalah perbandingan massa rata-rata unsur dengan satu perdua belas massa 1 atom C-12.

$$A_r \text{ unsur X} = \frac{\text{massa rata-rata 1 atom unsur X}}{\frac{1}{12} \text{ massa 1 atom C-12}}$$

Karena massa 1 atom C-12 adalah 1 sma atau 1 amu maka diperoleh rumus sbb:

$$A_r \text{ unsur X} = \frac{\text{massa rata-rata 1 atom unsur X}}{1 \text{ sma}}$$

Jika massa atom karbon dicari dalam tabel sistem periodik, nilainya bukanlah 12,00 sma tetapi 12,011 sma. Perbedaan ini terjadi karena adanya kelimpahan atom karbon yang memiliki isotop lebih dari satu.

Contoh

Massa 1 atom unsur X adalah 4.037×10^{-23} sedangkan massa 1 atom C-12 adalah 1.99268×10^{-23} gram. Berapakah massa atom relatif unsur X?

Jawab:

$$\text{Ar X} = \frac{\text{massa 1 atom unsur X}}{\frac{1}{12} \text{ massa 1 atom C-12}}$$

$$\text{Ar X} = \frac{4.037 \times 10^{-23} \text{ gram}}{\frac{1}{12} \times 1.99268 \times 10^{-23} \text{ gram}}$$

$$\text{Ar X} = 24,311$$

Maka Massa atom relatif unsur X adalah 24,311

c. Massa Molekul Relatif (Mr)

Massa molekul relatif adalah perbandingan antara massa rata-rata satu molekul terhadap $\frac{1}{12}$ massa 1 atom C-12

$$M_r = \frac{\text{massa rata - rata 1 molekul}}{\frac{1}{12} \text{ massa 1 atom C - 12}}$$

Dalam satu molekul zat terdiri dari atom-atom penyusunnya. Misal satu molekul $\text{Ca}(\text{OH})_2$ terdapat 1 atom Ca, dua atom O dan dua atom H. Nilai Mr dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$M_r = \sum A_r$$

Contoh 1

Diketahui massa atom relatif C=12, H=1, O=16. hitunglah massa molekul rata-rata senyawa CH_3COOH

Jawab

$$\begin{aligned} M_r \text{CH}_3\text{COOH} &= 2 \times \text{Ar C} + 4 \times \text{Ar H} + 2 \times \text{Ar O} \\ &= 2 \times 12 + 4 \times 1 + 2 \times 16 \\ &= 60 \end{aligned}$$

Contoh 2

Diketahui massa atom relatif (Ar) O=16, Fe =56 dan S=32. Hitunglah massa molekul relatif $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.

Jawab

$$\begin{aligned} M_r \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 &= (2 \times \text{Ar Fe}) + (3 \times \text{Ar S}) + (12 \times \text{Ar O}) \\ &= (2 \times 56) + (3 \times 32) + (12 \times 16) \\ &= 112 + 96 + 192 \\ &= 400 \end{aligned}$$

2. Penilaian

a. Sikap(Penilaian Observasi)

Penilaian observasi berdasarkan pengamatan sikap dan perilaku peserta didik sehari-hari, baik terkait dalam proses pembelajaran maupun secara umum. Pengamatan langsung dilakukan oleh guru. Berikut instrumen penilaian sikap

No	Nama Siswa	Aspek Perilaku yang Dinilai				Jumlah Skor	Skor Sikap	Kode Nilai
		BS	JJ	TJ	DS			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Keterangan :

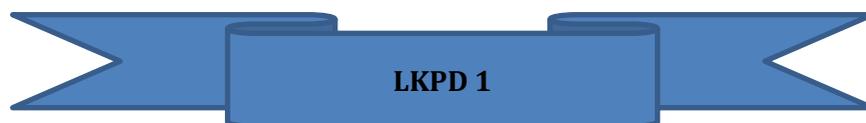
- BS : Bekerja Sama
- JJ : Jujur
- TJ : Tanggun Jawab
- DS : Disiplin

Catatan :

- Aspek perilaku dinilai dengan kriteria:
 - 100 = Sangat Baik
 - 75 = Baik
 - 50 = Cukup
 - 25 = Kurang
- Skor maksimal = jumlah sikap yang dinilai dikalikan jumlah kriteria = $100 \times 4 = 400$
- Skor sikap = jumlah skor dibagi jumlah sikap yang dinilai = $275 : 4 = 68,75$
- Kode nilai / predikat :
 - 75,01 – 100,00 = Sangat Baik (SB)
 - 50,01 – 75,00 = Baik (B)
 - 25,01 – 50,00 = Cukup (C)
 - 00,00 – 25,00 = Kurang (K)

b. Ketrampilan

Siswa mengerjakan LKPD(lembar Kerja Penilaian Diri)



A. SELESAIKAN SOAL DIBAWAH INI

Menghitung A_r berdasarkan data isotop

Selain menggunakan massa atom rata rata dalam menghitung Besarnya harga A_r ditentukan juga oleh harga rata-rata isotop tersebut. Sebagai contoh, di alam terdapat ^{35}Cl dan ^{37}Cl dengan perbandingan 75% dan 25% maka $A_r\text{Cl}$ dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$A_r\text{Cl} = (75\% \times 35) + (25\% \times 37)$$

$$A_r\text{Cl} = 35,5$$

Dengan cara yang sama tentukan

- Oksigen terdiri atas 3 isotop yaitu isotop ^{16}O dengan kelimpahan 99,7%, ^{17}O dengan kelimpahan 0,04%, dan ^{18}O dengan kelimpahan 0,2%. Tentukanlah massa atom relatif oksigen!
- Seng terdiri dari dua jenis isotop yaitu Zn^{65} dan Zn^{66} . Apabila massa atom relatif (A_r) Seng adalah 65,4 maka keimpahan isotop Zn^{65} adalah

B. SELESAIKAN SOAL DIBAWAH INI

Menghitung Ar berdasarkan perbandingan massa rata-rata unsur dengan satu perdua belas massa 1 atom C-12.

$$A_r \text{ unsur X} = \frac{\text{massa rata - rata 1 atom unsur X}}{\frac{1}{12} \text{ massa 1 atom C - 12}}$$

Diketahui massa rata-rata atom X adalah $2,66 \times 10^{-23}$ gram dan massa 1 atom C-12 = $1,99 \times 10^{-23}$ gram. Tentukanlah massa atom relatif (Ar) unsur X tersebut!

Jawab

$$Ar \text{ unsur} = \frac{\text{massa rata - rata atom}}{\frac{1}{12} \text{ massa atom karbon - 12}}$$

$$Ar X = \frac{2,66 \times 10^{-23}}{\frac{1}{12} (1,99 \times 10^{-23})} = \frac{2,66}{\frac{1}{2} \times 1,99} = \frac{2,66 \times 12}{1,99} = \frac{31,92}{1,99} = 16,04$$

Berdasarkan rumus diatas selesaikan soal dibawah ini

1. Diketahui massa 1 atom oksigen adalah $2,70 \times 10^{-23}$ g, tentukan berapakah Ar atom O jika massa atom C adalah $1,99 \times 10^{-23}$ g?
2. Jika diketahui massa atom relatif kalium (K) sebesar 39, massa rata - rata 1 atom K adalah ...
3. Jika massa 1 atom X = p gram , massa 1 atom C-12 = q gram, maka Ar X adalah ...

C. SELESAIKAN SOAL DIBAWAH INI

Massa molekul relatif dihitung berdasarkan nilai dari massa atom relatif unsur unsur. Dalam satu molekul zat terdiri dari atom-atom penyusunnya. Misal satu molekul H₂O terdapat 2 atom H, dan 2 atom O. Nilai Mr dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Mr = \sum Ar$$

Rumus kimia dari urea adalah CH₄N₂O. Massa molekul relatif adalah jumlah massa atom relatif unsur-unsur penyusun molekul. Dalam senyawa CH₄N₂O terdapat 1 atom C, 4 atom H, 2 atom N, dan 1 atom O.

$$Mr \text{ CH}_4\text{N}_2\text{O} = Ar \text{ C} + 4 \cdot Ar \text{ H} + 2 \cdot Ar \text{ N} + Ar \text{ O}$$

$$Mr \text{ CH}_4\text{N}_2\text{O} = 12 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 14 + 16$$

$$Mr \text{ CH}_4\text{N}_2\text{O} = 60$$

Dengan menggunakan rumus diatas kerjakan soal dibawah ini

1. Hitunglah Mr dari zat: H₂SO₄, HClO₃, HNO₂, CO₂, dan NaOH (Ar H = 1; S = 32; O = 16, Cl = 35,5; N = 14; C = 12; Na = 23)!
2. Berapakah Mr dari zat: propana, propena, butuna, dan ferit (Ar C = 12, H = 1, Fe = 56, S = 32).
3. Berapakah Mr dari zat: magnesium hidroksida, magnesium fosfat, amonium sulfida, kalsium asetat, dan amonium nitrat (Ar Mg = 24; P = 31; O = 16; N = 14; H = 1; S = 32; Ca = 40).

c. Penilaian Pengetahuan

Kisi- kisi soal penilaian harian

NO	INDIKATOR SOAL	SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR
1	Jika diketahui data Ar Fe dan massa isotop C maka siswa dapat menentukan massa atom 1 atom Fe	Jika Ar = 56 sma dan massa 1 atom ¹² C = 2 x 10 ⁻²³ g, tentukan massa 1 atom besi !	$\text{Ar Fe} = \frac{\text{massa 1 atom Fe}}{1/12 \times \text{massa 1 atom } ^{12}\text{C}}$ $\text{massa 1 atom Fe} = \text{Ar Fe} \times 1/12 \times \text{massa 1 atom } ^{12}\text{C}$ $= 56 \times 1/12 \times 2 \times 10^{-23} \text{ g}$ $= 9,3 \times 10^{-23} \text{ g}$	2
2	Jika diketahui data Massa rata-rata 1 atom suatu unsur (unsur x) adalah 4,037 x 10 ⁻²³ gram, sedangkan massa 1 atom C -12 adalah 1,99268 X 10 ⁻²³ gram, maka siswa dapat menghitung Ar unsur X	Massa rata-rata 1 atom suatu unsur (unsur x) adalah 4,037 x 10 ⁻²³ gram, sedangkan massa 1 atom C -12 adalah 1,99268 X 10 ⁻²³ gram. Berapakah massa atom relatif (Ar) unsur x itu?	$\text{Ar unsur x} = \frac{\text{Massa rata-rata 1 atom x} \times \text{massa 1 atom C-12}}{\text{massa 1 atom C-12}} = \frac{4,037 \times 10^{-23} \text{ gram}}{1/12 \times 1,99268 \times 10^{-23} \text{ gram}}$ $= 24,31$	2
3	Jika diketahui data Tembaga terdiri atas dua jenis isotop yaitu Cu-63 dan Cu-65. Massa atom relatif (Ar) Cu adalah 63,5, maka siswa dapat menentukankelimpahan masing-masing isotop tembaga tersebut.	Tembaga terdiri atas dua jenis isotop yaitu Cu-63 dan Cu-65. Massa atom relatif (Ar) Cu adalah 63,5. Tentukanlah kelimpahan masing-masing isotop tembaga tersebut.	<p>Misalkan kelimpahan isotop Cu-63 = x%, maka kelimpahan isotop Cu-65 = (100 - x)%, Massa rata-rata 1 atom Cu = 63,5 sma, berarti:</p> $\frac{x}{100} \times 63 \text{ sma} + \frac{(100-x)}{100} \times 65 \text{ sma} = 63,5 \text{ sma}$ $63x + (100 - x) 65 = 6350$ $63x - 65x = 6350 - 6500$ $2x = -150$ $x = 75$ <p>Jadi, kelimpahan Cu-63 = 75% dan kelimpahan Cu-65 = 25%</p>	2
4	Jika diketahui massa molekul relatif H ₂ C ₂ O ₄ ·2H ₂ O = 126 dan Ar O = 16, H = 1, siswa dapat menghitung massa atom relatif unsur C	Diketahui massa molekul relatif H ₂ C ₂ O ₄ ·2H ₂ O = 126 dan Ar O = 16, H = 1 Hitunglah massa atom relatif unsur C	$\text{Mr H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = (6x\text{Ar H}) + (2 \times \text{Ar C}) + (6 \times \text{Ar O})$ $126 = (6 \times 1) + (2 \times \text{Ar C}) + (6 \times 16)$ $126 = 6 + 2\text{Ar C} + 92$ $2\text{Ar C} = 24$ $\text{Ar C} = 12$	2

5	<p>Jika diketahui Diketahui massa atom relatif (Ar) O = 16, Al = 27 dan S = 32., siswa dapat menghitung massa rumus relatif (Mr) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.</p>	<p>Diketahui massa atom relatif (Ar) O = 16, Al = 27 dan S = 32. Hitunglah massa rumus relatif (Mr) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.</p>	<p>$\text{Mr Al}_2(\text{SO}_4)_3 = (2 \times \text{Ar Al}) + (3 \times \text{Ar S}) + (12 \times \text{Ar O})$ $= (2 \times 27) + (3 \times 32) + (12 \times 16)$ $= 54 + 96 + 192 = 342$</p>	2
---	---	--	---	---

PEDOMAN PENSKORAN =NILAI = BENAR x 5