LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Rumus Empiris dan Rumus Molekul

Nama: _____

kelas : _____

kelompok : _____

KIMIA SMK X

Okty Ihwanti, S.Pd

LIVEWORKSHEETS

Satuan Pendidikan	**: SMK**
Mata Pelajaran	**: Kimia**
Kelas / Semester	**: X/ Gasal**
Alokasi Waktu	**: 2 x 45 Menit (2 JP)**



PETUNJUK UNTUK PESERTA DIDIK

1. Baca indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam LKPD.
2. Bacalah materi prasyarat dan informasi yang terdapat dalam LKPD.
3. Setiap siswa dalam kelompok masing-masing mengeksplorasi (mencermati dan mendiskusikan dalam kelompok) tentang model yang diberikan dalam LKPD, dengan guru bertindak sebagai fasilitator
4. Berdasarkan pemahaman terhadap model dan informasi, maka jawablah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan pada pertanyaan kunci.
5. Siswa yang telah menemukan jawaban dari suatu pertanyaan bertanggung jawab untuk menjelaskan jawabannya kepada teman yang belum paham dalam kelompoknya.
6. Untuk memperkuat konsep yang didapatkan, peserta didik berlatih untuk menerapkannya dalam mengerjakan sejumlah latihan yang diberikan.
7. Setiap kelompok diharuskan menyampaikan kesimpulan hasil kinerja kelompoknya, dan kelompok lain diminta untuk menanggapi. Pada saat diskusi guru akan memandu jalannya diskusi serta melakukan penguatan sesuai dengan tujuan pembelajaran



LIVEWORKSHEETS

KOMPETENSI DASAR :



3.4 Menerapkan massa molekul relatif dan konsep mol
4.4 Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep massa molekul relatif dan konsep mol

INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

3.4.11 Menganalisis perbedaan konsep rumus molekul dan rumus empiris senyawa
3.4.12 Menghitung rumus molekul dan rumus empiris senyawa
4.4.12 Menyelesaikan soal-soal perhitungan yang berkaitan dengan rumus molekul dan rumus empiris senyawa
4.4.13 Menyajikan hasil penyelesaian masalah terkait dengan rumus molekul dan rumus empiris senyawa

TUJUAN PEMBELAJARAN :

Setelah melaksanakan proses pembelajaran melalui pendekatan Saintific dan model Discovery Learning (DL) dan menggali informasi :

3.4.11.1 Melalui kegiatan literasi materi ajar dan mengamati tayangan *powerpoint*, peserta didik mampu menganalisis perbedaan konsep rumus molekul dan rumus empiris senyawa dengan benar
3.4.12.1 Melalui kegiatan diskusi dan literasi materi ajar, peserta didik mampu menghitung rumus molekul dan rumus empiris senyawa dengan benar
4.4.12.1 Melalui literasi materi ajar, mengamati tayangan video dan diskusi, peserta didik mampu menyelesaikan soal-soal perhitungan yang berkaitan dengan rumus molekul dan rumus empiris senyawa dengan benar
4.4.13.1 Melalui literasi materi ajar dan diskusi, peserta didik mampu menyajikan hasil penyelesaian masalah terkait dengan rumus molekul dan rumus empiris senyawa dengan tepat

LIVEWORKSHEETS

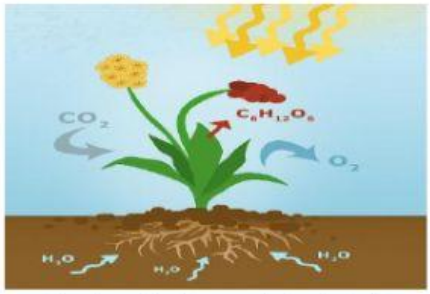
RUMUS MOLEKUL DAN RUMUS EMPIRIS

Stimulasi

Perhatikan gambar berikut ini !



Gambar 1. Buah beri



Gambar 2. Proses fotosintesis

Buah beri adalah buah yang bentuknya relatif kecil, bundar, berdaging lunak dengan berbagai warna yang dominan seperti biru, merah, atau ungu. Buah beri banyak mengandung fruktosa dengan rumus molekul $C_6H_{12}O_6$ dan rumus empiris CH_2O.

Sedangkan pada gambar proses fotosintesis di atas, bisa kita amati zat-zat atau senyawa yang terlibat dalam proses tersebut antara lain air dengan rumus empiris H_2O, karbondioksida dengan rumus empiris CO_2 dan gukosa/fruktosa dengan rumus molekul $C_6H_{12}O_6$.

"Apa yang kalian ketahui tentang rumus empiris dan rumus molekul ?"

Materi tersebut akan kalian pelajari pada pertemuan kali ini

LIVEWORKSHEETS

Identifikasi Masalah

Perhatikanlah Tabel 1 berikut ini, untuk memahami tentang Rumus Molekul dan Rumus Empiris !

Nama senyawa	Rumus Molekul	Rasio Atom penyusunnya	Perbandingan paling sederhana	Rumus Empiris
Air	H_2O	H : O = 2 : 1	H : O = 2 : 1	H_2O
Karbondioksida	CO_2	C : O = 1 : 2	C : O = 1 : 2	
Fruktosa	$C_6H_{12}O_6$	C : H : O = 6 : 12 : 6	C : H : O = 1 : 2 : 1	

Pertanyaan kunci

1. Bagaimanakah cara yang tepat untuk menentukan rumus empiris suatu senyawa, jika rumus molekulnya diketahui ?
   Jawab:

2. Berdasarkan Tabel 1, apakah ada senyawa yang memiliki Rumus Molekul sama dengan Rumus Empirisnya? Jika ada, tuliskan senyawanya!
   Jawab:

3. Berdasarkan pertanyaan kunci 1-2, apakah perbedaan antara Rumus Molekul dan Rumus Empiris? Buatlah hipotesis/ jawaban sementara pada kotak berikut !

   Hipotesis :

LIVEWORKSHEETS

Pengumpulan Data

Lengkapi tabel 2 berikut ini !

Nama Senyawa	Rumus Molekul	Rasio Atom Penyusunnya	Rasio Atom Terkecil	Rumus Empiris
Air	H_2O	H : O = 2 : 1	H : O = 2 : 1	H_2O
Karbondioksida	CO_2	C : O = 1 : 2	C : O = 1 : 2	CO_2
Fruktosa	$C_6H_{12}O_6$	C : H : O = 6 : 12 : 6	C : H : O = 1 : 2 : 1	CH_2O
n-Butana	C_4H_{10}			
n-Butena	C_4H_8			
Asam Butanoat	$C_4H_8O_2$			
Etanol	C_2H_6O			

Berdasarkan pemahaman yang didapatkan, suatu senyawa memiliki dua rumus kimia, yaitu rumus molekul dan rumus empiris. Bila diperhatikan, senyawa- senyawa di atas ada yang memiliki rumus molekul yang berbeda dengan rumus empirisnya dan ada pula yang rumus molekulnya sama dengan rumus empirisnya.

Tuliskanlah kesimpulan yang ananda peroleh!

1. Rumus Molekul adalah

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

2. Rumus Empiris adalah

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

LIVEWORKSHEETS

Pengolahan Data



Gambar 3. Skema penentuan rumus empiris

Contoh 1 :

1. Suatu senyawa nitrogen oksida terdiri dari 7 gram nitrogen dan 12 gram oksigen (Ar N = 14 dan O = 16). Maka tentukanlah rumus empiris nitrogen oksida tersebut!

Unsur penyusun	Massa	Ar	n (mol) = massa zat/Ar
N	7 gram	14	0,5 mol
O	12 gram	16	0,75 mol

Perbandingan mol unsur N : O = 0,5 mol : 0,75 mol

Tentukan rumus empiris dari perbandingan molnya

1. Berdasarkan contoh 1 di atas, apakah langkah pertama dalam menentukan Rumus empiris dari suatu senyawa?
   Jawab:

2. Berapakah perbandingan perbandingan mol unsur N dan unsur O dalam bilangan bulat?
   Jawab:

3. Tentukanlah rumus empiris dari perbanding molnya dalam bilangan bulat!
   Jawab:

4. Berdasarkan contoh 1 dan jawaban pada pertanyaan kunci 1 – 3, bagaimanakan langkah-langkah dalam menentukan Rumus Empiris suatu senyawa jika diketaui data massa (m) dan massa atom relatif (Ar) masing- masing unsur penyusun zat?
   Jawab:

LIVEWORKSHEETS

Contoh 2 :

Perhatikanlah contoh soal berikut ini, untuk memahami tentang Rumus Empiris suatu senyawa dari data % massa dan massa atom relatif (Ar) masing-masing unsur penyusun zat

Vanila yang digunakan untuk memberi cita rasa makanan, mempunyai komposisi sebagai berikut: 63,2% C; 5,2% H dan 31,6% O. tentukan rumus empirisnya! (Ar C = 12, H =1, O = 16)

2.

Unsur penyusun	Ar	%massa	massa per 100 gram sampel = % × 100 gram	n (mol) = massa zat/Ar
C	12	63,2%	63,2% x 100 = 63,2 gram	5,27
H	1	5,2%	5,2% x 100 = 5,2 gram	5,2
O	16	31,6%	31,6% x 100 = 31,6 gram	1,98

Perbandingan mol unsur-unsurnya

Mol C : mol H : mol O = 5,27 : 5,2 : 1,98 = 2,66 : 2,63 : 1,00 = 8 : 8 : 3

Pertanyaan kunci

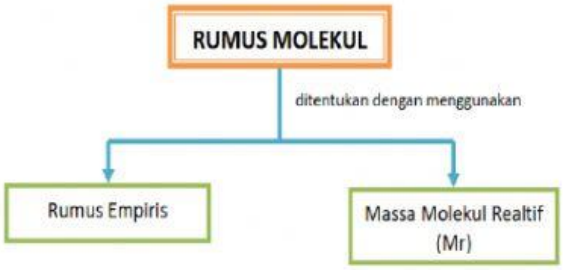
1. Berdasarkan contoh 2, apakah langkah pertama dalam menentukan Rumus empiris dari suatu senyawa jika diketahui % massa dan massa atom relatif (Ar) masing-masing unsur penyusun zat ?
   Jawab:

2. Berapakah perbandingan perbandingan mol unsur C, unsur H dan unsur O dalam bilangan bulat?
   Jawab:

3. Tentukanlah rumus empiris dari perbanding molnya!
   Jawab :

4. Berdasarkan model dan jawaban pada pertanyaan kunci 1 – 3, bagaimanakan langkah-langkah dalam menentukan Rumus Empiris suatu senyawa jika diketaui data persen massa (% m) dan massa atom relatif (Ar) masing-masing unsur penyusun zat?
   Jawab:

LIVEWORKSHEETS



Gambar 4. Skema penentuan rumus molekul

Rumus molekul dapat ditentukan dari rumus empiris dan massa molekul relatif (Mr) zat. Seperti diketahui, rumus molekul merupakan kelipatan dari rumus empirisnya.

$$(\text{rumus molekul}) = (\text{rumus empiris})\mathbf{n}$$

Dengan n = bilangan bulat dan dihitung dari persamaan berikut:

$$\text{Mr rumus molekul} = (\text{Mr rumus empiris})\mathbf{n}$$

Contoh 1 :

Perhatikanlah contoh soal berikut ini, untuk memahami tentang rumus molekul !

Stirena, komponen penyusun styrofoam (polistirena) mempunyai massa molekul relatif (Mr) sebesar 104. Jika diketahui rumus empirisnya adalah CH, maka tentukan rumus molekul stirena tersebut. (Ar C = 12, H = 1)

Jawab:

Kelipatan rumus empiris (nilai n)

Rumus molekul stirena = (rumus empiris stirena)n

Mr stirena = (Mr CH)n

104 = (Ar C + Ar H)n

104 = (12 + 1)n

104 = 13n

$n = \frac{104}{13}$

n = 8



Tentukan rumus molekul

☞ Rumus molekul stirena adalah $(CH)_8 = C_8H_8$

LIVEWORKSHEETS