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

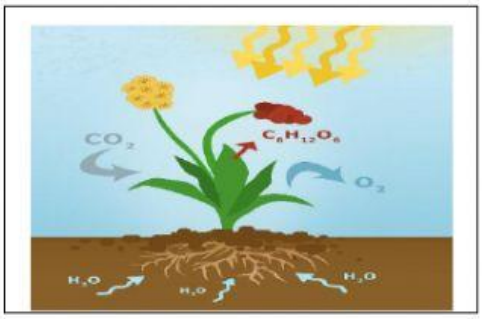
1. Baca indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam LKPD.
2. Bacalah materi prasyarat dan informasi yang terdapat dalam LKPD.
3. Setiap siswa dalam kelompok masing-masing mengeksplorasi (mencermati dan mendiskusikan dalam kelompok) tentang model yang diberikan dalam LKPD, 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

RUMUS EMPIRIS DAN RUMUS MOLEKUL

Stimulasi

Perhatikan gambar berikut ini !



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

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	

LIVEWORKSHEETS

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 :

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			

LIVEWORKSHEETS

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 Empiris adalah

   .....

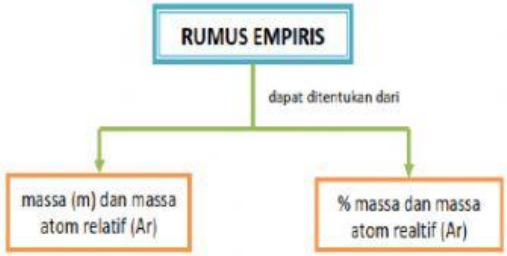
   .....

2. Rumus Molekul adalah

   .....

   .....

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:

LIVEWORKSHEETS

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:

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

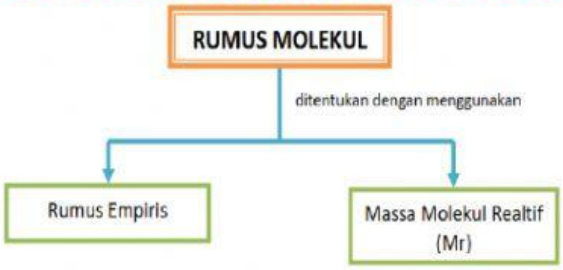
1. Berdasarkan contoh 2, apakah langkah pertama dalam menentukan Rumus empiris dari suatu senyawa jika diketahui % massa dan massa atom relatif (Ar) masing-masing unsur penyusun zat ?
   Jawab:

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.

(rumus molekul) = (rumus empiris)n

Dengan n = bilangan bulat dan dihitung dari persamaan berikut:

Mr rumus molekul = (Mr rumus empiris)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 $(CH)_8 = C_8H_8$

Pertanyaan kunci

1. Berdasarkan contoh 1, apakah langkah pertama dalam menentukan Rumus Molekul dari suatu senyawa jika diketahui rumus empirisnya?
   Jawab:

2. Bagaimanakah cara menentukan Rumus Molekul suatu senyawa jika sudah didapatkan kelipatan rumus empirisnya?
   Jawab:

3. Berdasarkan contoh 1 dan jawaban pada pertanyaan kunci 1 - 2, bagaimana langkah-langkah dalam menentukan Rumus Molekul suatu senyawa jika diketahui data rumus empirisnya?
   Jawab:

LIVEWORKSHEETS

Pembuktian

Setelah memahami konsep dari kegiatan yang telah dilakukan, diskusikan beberapa pertanyaan berikut ini !

1. Apabila suatu sampel senyawa mengandung 27 gram unsur aluminium dan 24 gram unsur oksigen. Simpulkan rumus empirisnya jika Ar Al = 27 dan O = 16 !

   Jawab :

2. Suatu senyawa hidrokarbon memiliki komposisi zat 80% unsur karbon dan 20% unsur hidrogen. Analisislah rumus empirisnya jika Ar C = 12 dan Ar H=1.

   Jawab :

LIVEWORKSHEETS

3. Suatu senyawa (Mr = 46 g/mol) mengandung massa senyawa (g) 52,14% C; 13,03% H; dan 34,75% O. Analisislah rumus molekul senyawa tersebut jika diketahui Ar H = 1, C = 12, dan O = 16 !

Jawab :

Generalisasi

Berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan, buatlah kesimpulannya !

Rumus empiris :

.....

Rumus molekul :

.....

Langkah mencari Rumus Empiris suatu senyawa jika diketahui data persen massa (% m) dan massa atom relatif (Ar) :

.....

.....

Langkah mencari Rumus Empiris suatu senyawa jika diketaui data massa (m) dan massa atom relatif (Ar) :

.....

.....

Langkah-langkah dalam menentukan Rumus Molekul suatu senyawa jika diketahui data rumus empiris :

.....

.....

LIVEWORKSHEETS