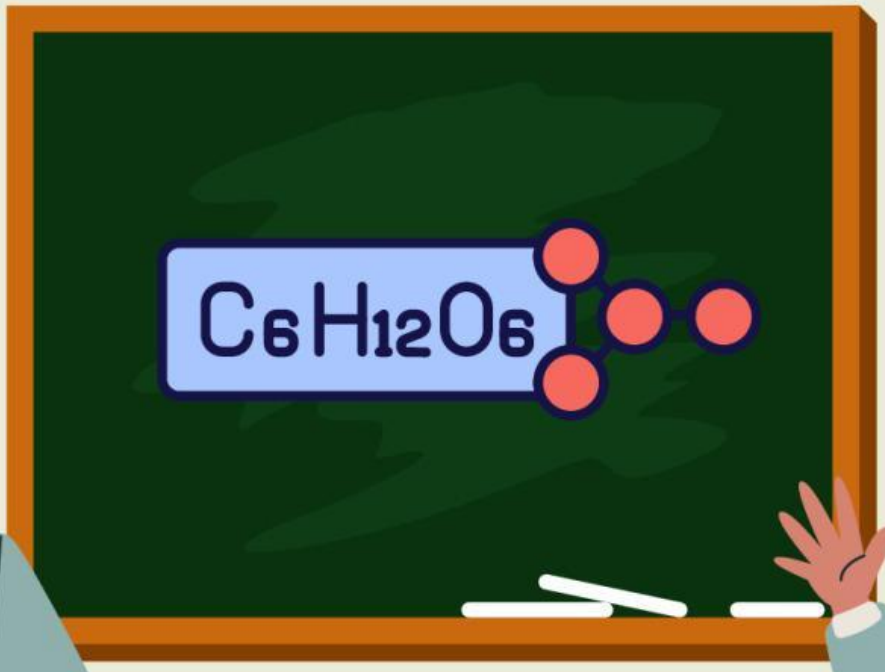
LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik

Rumus Molekul dan Rumus Empiris



Nama : _____

Kelas : _____

Disusun oleh : Denaya Ayu Fadiah

LIVEWORKSHEETS



CAPAIAN PEMBELAJARAN

Pada akhir Fase F, peserta didik memiliki kemampuan untuk **memahami perhitungan kimia**, sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami konsep laju reaksi dan kesetimbangan reaksi kimia; memahami konsep larutan dalam keseharian; memahami konsep termokimia dan elektrokimia; serta memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka.



TUJUAN PEMBELAJARAN

Menentukan rumus empiris dan rumus molekul suatu senyawa berdasarkan data komposisi unsur dan massa molekul relatifnya.



PETUNJUK LKPD

1. Cermati tujuan pembelajaran yang ada pada LKPD ini
2. Gunakan sumber belajar lain untuk menambah pengetahuan dan pengalaman
3. Baca dan pahami petunjuk serta langkah-langkah kegiatan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan cermat
4. Lakukan kegiatan secara runtut
5. Tanyakan kepada pendidik apabila ada yang belum dipahami

LIVEWORKSHEETS



1 STIMULASI

Perhatikan gambar berikut ini!



Gambar 1. Informasi Kandungan Gizi pada Kemasan

Pernahkah kamu memperhatikan kemasan makanan atau minuman yang mencantumkan informasi seperti "lemak 10%" atau "karbohidrat 15%"? Apa yang ada di pikiranmu ketika melihat informasi tersebut? Apakah angka-angka tersebut hanya sekadar perhitungan biasa, atau ada hal lain yang lebih mendalam yang memengaruhi perhitungan itu?

Ternyata, angka-angka yang ada di kemasan itu tidak muncul begitu saja. Dalam dunia kimia, kita dapat menggunakan rumus empiris untuk mengetahui perbandingan unsur-unsur dalam senyawa, berdasarkan persentase massa yang kita hitung. Namun, tidak hanya itu! Dari rumus empiris, kita juga bisa mencari tahu rumus molekul, yang lebih spesifik dan menunjukkan jumlah atom dalam satu molekul senyawa.



Jadi bagaimana ya menentukan kadar zat, rumus molekul, dan rumus empiris?

Kita akan pelajari pada pembelajaran hari ini! Siap ya...

LIVEWORKSHEETS



IDENTIFIKASI MASALAH 2

Perhatikan tabel berikut ini untuk memahami 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?

2) Berdasarkan tabel tersebut, apakah ada senyawa yang memiliki rumus molekul sama dengan rumus empiris nya? Jika ada, tuliskan senyawa nya!

LIVEWORKSHEETS



PENGUMPULAN DATA

3

Lengkapi tabel berikut ini!

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	
n-Butana	C_4H_{10}			
n-Butena	C_4H_8			
Asam butanoat	$C_4H_8O_2$			
Etanol	C_2H_6O			

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. Maka bagaimana cara menentukannya?

3) Apa itu rumus empiris dan rumus molekul?

LIVEWORKSHEETS



4 PENGOLAHAN DATA

Rumus empiris

dapat ditentukan dari

- massa (m) dan massa atom relatif (Ar)
- % massa dan massa atom relatif (Ar)

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 (gram)	Ar	n (mol) (massa/Ar)
N	7	14	0,5 mol
O	12	16	0,75 mol

Dari contoh 1, perbandingan mol unsur N:O = 0,5 mol : 0,75 mol.

4) Berdasarkan contoh 1 di atas, apakah langkah pertama dalam menentukan rumus empiris dari suatu senyawa?

5) Berapakah perbandingan mol unsur N dan O dalam bilangan bulat?

6) Tentukanlah rumus empiris dari perbandingan mol nya dalam bilangan bulat!

Perhatikanlah contoh soal selanjutnya, untuk memahami tentang rumus empiris suatu senyawa dari data % massa dan massa atom relatif (Ar) masing-masing unsur penyusun zat

LIVEWORKSHEETS

Contoh 2

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

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

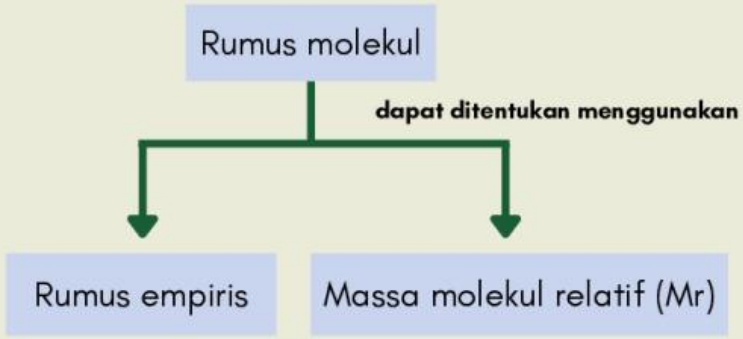
Maka perbandingan unsur-unsur nya yaitu Mol C : mol H : mol O = 5,27 : 5,2 : 1,98

7) Berdasarkan contoh 2 di atas, apakah langkah pertama dalam menentukan rumus empiris dari suatu senyawa, jika diketahui % massa dan massa atom relatif (Ar) masing-masing unsur penyusun zat?

8) Berapakah perbandingan mol unsur C, H, dan O dalam bilangan bulat?

9) Tentukanlah rumus empiris dari perbandingan mol nya dalam bilangan bulat!

LIVEWORKSHEETS



Rumus molekul dapat ditentukan dari rumus empiris dan Mr zat. Seperti diketahui bahwa rumus molekul merupakan kelipatan dari rumus empirisnya

Mr Rumus molekul = (Mr rumus empiris)n

Contoh 1

Stirena merupakan komponen penyusun styrofoam yang memiliki 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

Maka,
104 = (Ar C + Ar H)n
104 = 13n
n = 104 : 13
n=8
Rumus molekul stirena adalah $(CH)_8 = C_8H_8$

10) Berdasarkan contoh di atas, apakah langkah pertama dalam menentukan rumus molekul dari suatu senyawa, jika diketahui rumus empirisnya?

LIVEWORKSHEETS



VERIFIKASI DATA

5

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

11) Apabila suatu sampel mengandung 27 gram unsur aluminium dan 24 gram unsur oksigen. Tentukan rumus empiris nya (Ar Al=27, O=16)

12) Suatu senyawa hidrokarbon memiliki komposisi zat 80% unsur karbon dan 20% unsur hidrogen. Tentukanlah rumus empiris nya (Ar C=12, H=1)

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

LIVEWORKSHEETS