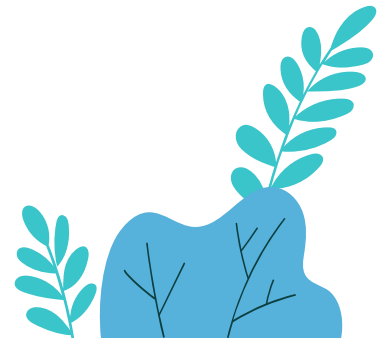
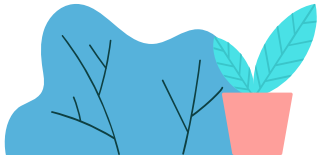




١-٢ الصيغ الأولية والجزئية

تجميع وترتيب: أ. مروة الرحبية





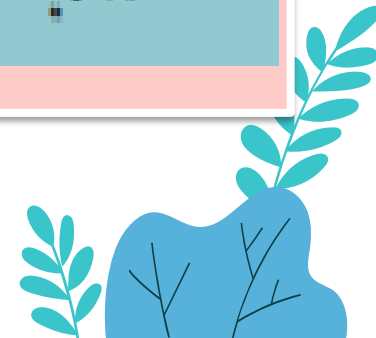
أهداف الدرس

١-٢ يعرف المصطلحات الآتية ويستخدمها:

- المول في ضوء ثابت أفوجادرو

- الصيغ الأولية والجزيئية

٢-٢ يجري العمليات الحسابية مُستخدمًا مفهوم المول لإيجاد الصيغ الأولية والصيغ الجزيئية.



المول



وحدة نظام عالمي تستعمل في قياس العناصر والمركبات، وتقاس
بوحدة (mol).



مدونة
سلطنة عمان
التعليمية

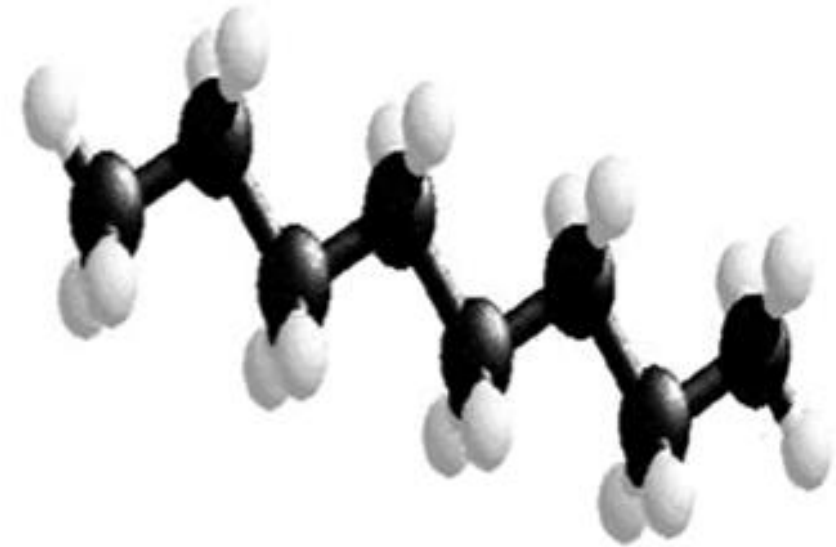
يحتوي المول الواحد من أي مادة على العدد نفسه من الذرات أو الجزيئات
ويعادل 6.02×10^{23} (ثابت أفوجادرو N_A).



quintillions
602,200,000,000,000,000,000,000
sextillions quadrillions trillions billions millions



يُعدّ **الأوكتان** واحداً من مشتقات البترول القيّمة وأحد مكوناته الرئيسة، وهو يتكوّن من جزيئات تحتوي على **8 ذرات كربون** و**18 ذرة هيدروجين**. وصيغته الجزيئية C_8H_{18} ويُنْتَج في هيئة سلسلة مستقيمة أو متفرّعة. ويتم الحصول على الأوكتان بتكرير البترول في مصفاة نفط مشابهة لتلك المبينة بالشكل .



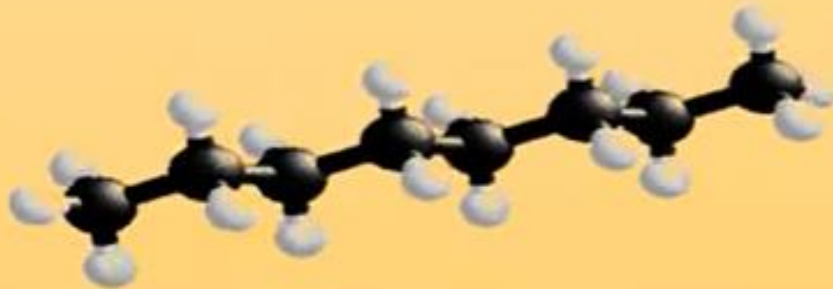


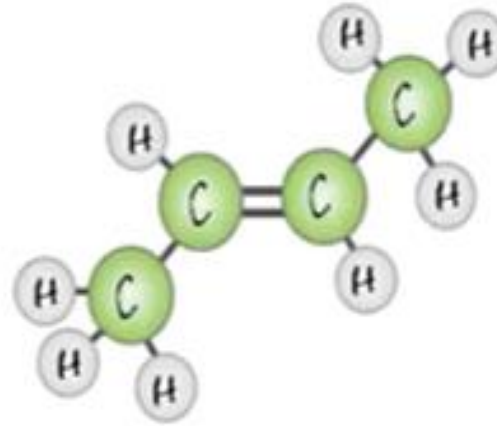
الصيغة الكيميائية

سلطنة عمان
مدونة
التعليمية



في المختبرات التحليلية ، يتم تحليل المركب الكيميائي للحصول على نسبة ذرات العناصر بعضها إلى بعض ؛ وبالتالي تحديد الصيغة الجزيئية لهذا المركب .

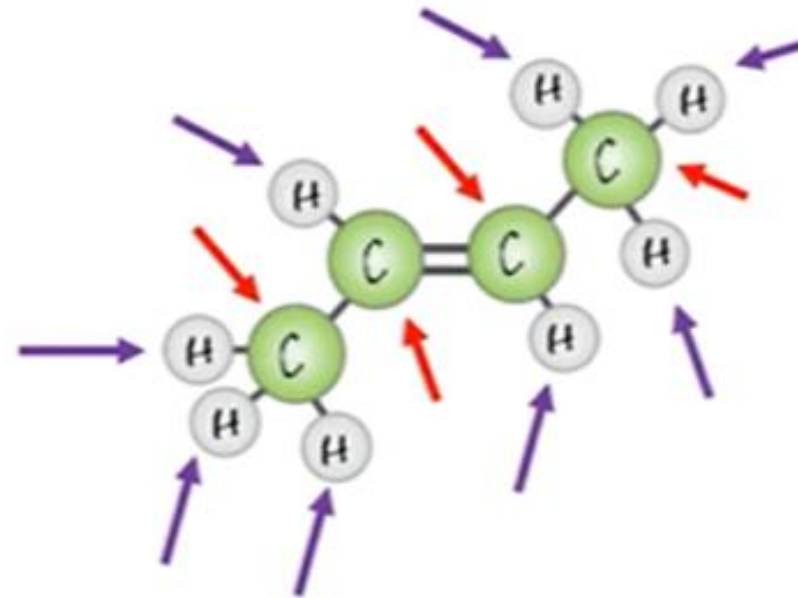




الصيغة البنائية
Structural formula

الصيغة الأولية

Empirical formula

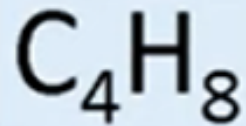


الصيغة الجزيئية

Molecular formula

العدد الفعلي للذرات الداخلة في تركيب جزيء المركب

أبسط نسبة عددية صحيحة لذرات العناصر الموجودة في جزيء واحد من المركب

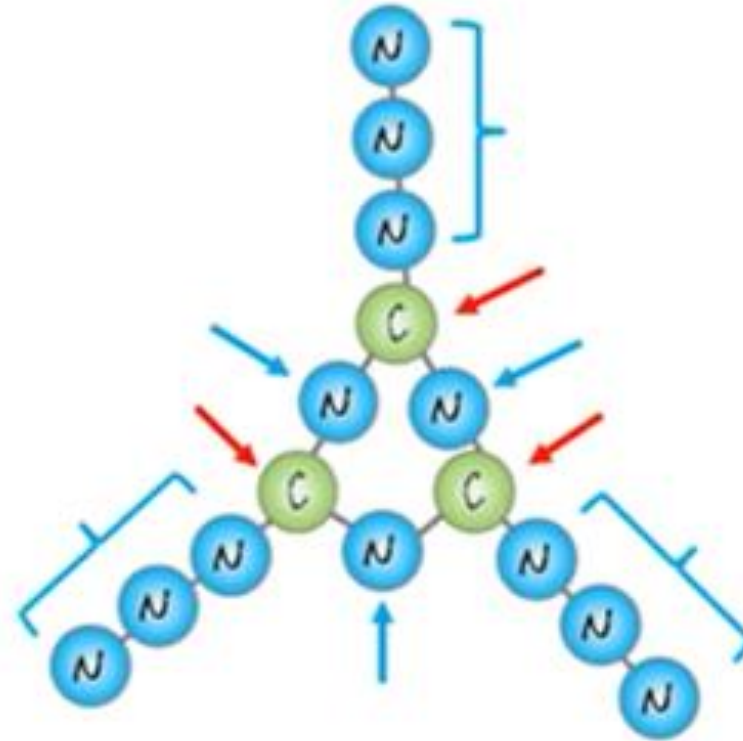


C	H
4	8
4	4
1	2

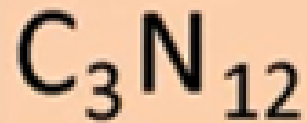


الصيغة الجزيئية

Molecular formula



العدد الفعلي للذرات الداخلة في تركيب جزيء المركب



الصيغة الأولية

Empirical formula

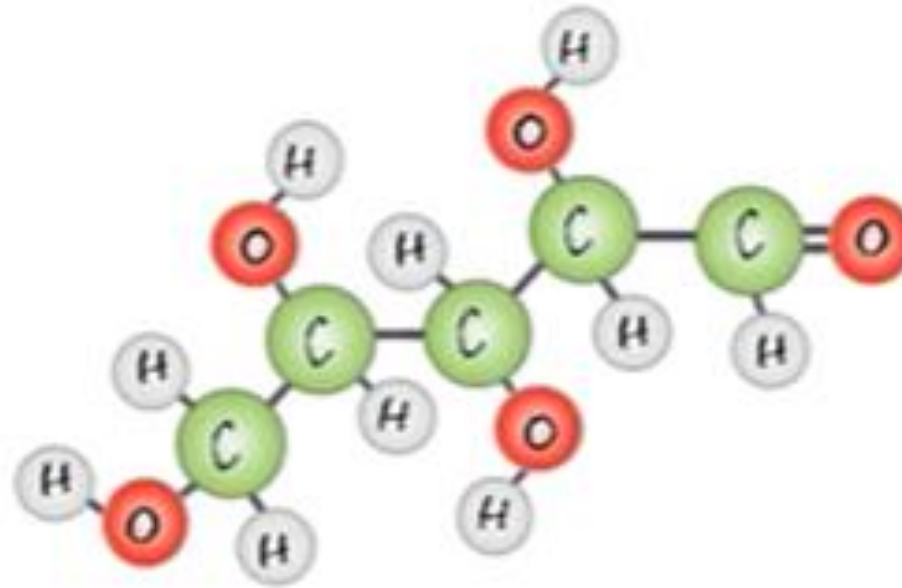
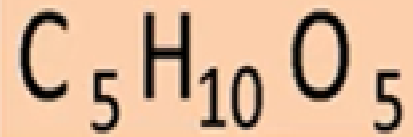
أبسط نسبة عددية صحيحة لذرات العناصر الموجودة في جزيء أو في وحدة صيغة واحدة من المركب

C	N
3	12
3	3
1	4



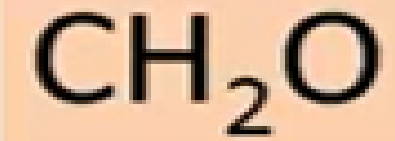
الصيغة الجزيئية

Molecular formula



الصيغة الأولية

Empirical formula



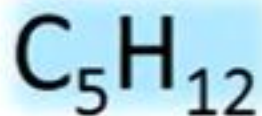
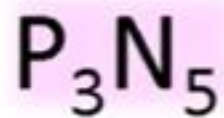


الصيغة الأولية = الصيغة الجزيئية

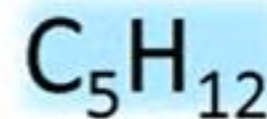
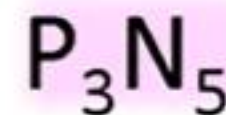
لا يمكن تبسيط الصيغة الجزيئية



الصيغة الجزيئية
Molecular formula



الصيغة الأولية
Empirical formula

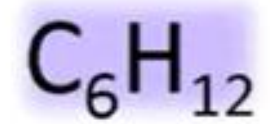
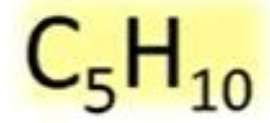
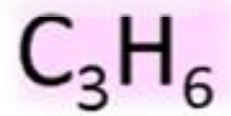




مركبات تشترك في نفس الصيغة الأولية

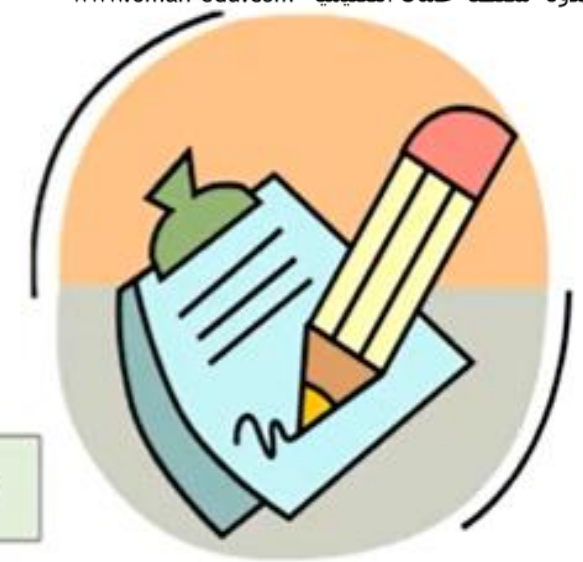
الصيغة الجزيئية Molecular formula

مدونة
سلطنة عمان
التعليمية



الصيغة الأولية Empirical formula





مدونة
سلطنة عمان
التعليمية

صيغة المركب الأيوني هي عبارة عن صيغته الأولية



صيغة المركب غير العضوي الأولية غالبا هي نفسها صيغته الجزيئية

المركب العضوي له صيغتان صيغة أولية وصيغة جزيئية

ويُوضح الجدول (٢-١) الصيغ الأولية والجزيئية لعدد من المركّبات.

الصيغة الجزيئية	الصيغة الأولية	المركّب
H_2O	H_2O	أكسيد الهيدروجين (الماء)
H_2O_2	HO	فوق أكسيد الهيدروجين
SO_2	SO_2	ثنائي أكسيد الكبريت
C_4H_{10}	C_2H_5	البيوتان
C_6H_{12}	CH_2	الهكسان الحلقي

الجدول ٢-١ الصيغ الأولية والجزيئية لبعض المركبات

تحديد الصيغة الأولية لأي مركب



النسبة المئوية لكل عنصر في المركب



H = 80%
C = 12%
O = 8%

كتلة كل عنصر في المركب

H = 20 g
C = 3.7 g
O = 2.5 g



تحديد الصيغة الجزيئية لأي مركب



الصيغة الأولية الكتلة المولية

سؤال

١ استنتج الصيغة الأولية لكل من:

أ. الهيدرازين (N_2H_4)

ب. الأوكتان (C_8H_{18})

ج. البنزين (C_6H_6)

د. الأمونيا (NH_3)

سؤال

١ استنتج الصيغة الأولية لكل من:

أ. الهيدرازين (N_2H_4)

ب. الأوكتان (C_8H_{18})

ج. البنزين (C_6H_6)

د. الأمونيا (NH_3)

أ. N H

$$\frac{2}{2} \quad \frac{4}{2}$$

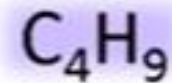
1 2



ب. C H

$$\frac{8}{2} \quad \frac{18}{2}$$

4 9



ج. C H

$$\frac{6}{6} \quad \frac{6}{6}$$



د. N H

1 3



أمثلة

١. تم حرق شريط من الماغنيسيوم كتلته 0.486 g في الهواء فنتج منه 0.806 g من أكسيد الماغنيسيوم. استنتج الصيغة الأولية لأكسيد الماغنيسيوم.

الحل: (يمكنك استخدام الجدول الآتي كطريقة أخرى للحل)

P	O	الخطوات
1.55 g	$3.55 - 1.55 = 2.00 \text{ g}$	الخطوة ١: سجل كتلة كل عنصر
$\frac{1.55 \text{ g}}{31.0 \text{ g/mol}} = 0.05 \text{ mol}$	$\frac{2.00 \text{ g}}{16.0 \text{ g/mol}} = 0.125 \text{ mol}$	الخطوة ٢: اقسّم على الكتل الذرية لإيجاد عدد المولات
$\frac{0.05}{0.05} = 1$	$\frac{0.125}{0.05} = 2.5$	الخطوة ٣: اقسّم على العدد الأقل من عدد المولات المحسوبة
$\text{PO}_{2.5}$		الخطوة ٤: اكتب الصيغة الناتجة
P_2O_5		الخطوة ٥: يجب ألا تحتوي الصيغة الناتجة على أعداد كسرية؛ وللتخلص من الكسر تضرب الصيغة في رقم معين للوصول إلى أرقام صحيحة. في هذه الصيغة الناتجة تضرب في 2

مثال

٣. مركب يتكون من كربون (C) بنسبة كتلية مقدارها 85.7% وهيدروجين (H) بنسبة كتلية مقدارها 14.3%، استنتج الصيغة الأولية لهذا المركب الهيدروكربوني.



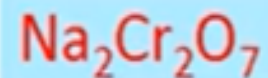
C	H	الخطوات
85.7	14.3	الخطوة ١: النسبة المئوية الكتلية لكل عنصر
$\frac{85.7}{12.0} = 7.142$	$\frac{14.3}{1.0} = 14.3$	الخطوة ٢: اقسّم على A_r
$\frac{7.142}{7.142} = 1$	$\frac{14.3}{7.142} = 2$	الخطوة ٣: اقسّم على العدد الأصغر

وبالتالي تكون الصيغة الأولية للمركب هي (CH_2)

تم العثور على عينة من مادة مجهولة وعند تحليلها في المختبر وجد أنها تحتوي على 49.4 جرام صوديوم و 113.6 جرام كروم و 121.4 جرام أكسجين،
 باستخدام المعلومات الواردة في نتائج التحليل استنتج الصيغة الأولية للمركب

مدونة
 سلطنة عمان
 التعليمية

رمز العنصر	كتلة العنصر g	الكتلة المولية للـعنصر g/mol	عدد المولات mol	أبسط نسبة عددية مولية	أبسط نسبة عددية مولية صحيحة
Na	49.4	23	2.147	1	2
Cr	113.6	52	2.185	1	2
O	121.4	16	7.588	3.5	7



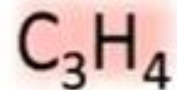
سؤال

٢) مركب هيدروكربوني يحتوي على 10% هيدروجين (H)، و90% كربون. استنتج الصيغة الأولية لهذا المركب.

مدونة
سلطنة عمان
التعليمية

3 x

رمز العنصر	كتلة العنصر g	الكتلة المولية للعنصر g/mol	عدد المولات mol	أبسط نسبة عددية مولية	أبسط نسبة عددية مولية صحيحة
C	90	12	7.5	1	3
H	10	1	10	1.33	4



عدد مولات الكربون = $90 / 12 = 7.5$ مول

عدد مولات الهيدروجين = $10 / 1 = 10$ مول

الخطوة ٢: اقسام الكتلة المولية على كتلة الصيغة الأولية:



$$\frac{187.8}{93.9} = 2$$

الخطوة ٣: اضرب عدد الذرات الموجودة في الصيغة الأولية في العدد الناتج من الخطوة ٢:

$2 \times \text{CH}_2\text{Br}$ ، فتكون الصيغة الجزيئية لهذا المركب هي: $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$.

٤. ما الصيغة الجزيئية لمركب يمتلك الصيغة الأولية (CH_2Br) ، وكتلته المولية تساوي 187.8 g/mol .

الحل:

الخطوة ١: احسب الكتلة المولية للصيغة الأولية:

$$12 + (2 \times 1.0) + 79.9 = 93.9 \text{ g/mol}$$

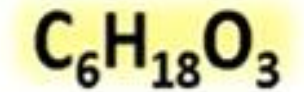
مركب عضوي يتكون 52.14% كربون و 13.13% هيدروجين و 34.73% أكسجين من كتلته.
ا. ما هي الصيغة الأولية لها المركب؟

ب. إذا كانت الكتلة المولية للمركب تساوي 138.204 جرام/مول ما هي صيغته الجزيئية؟

$$46 = (12 \times 2) + (1 \times 6) + (1 \times 16) = \text{كتلة الصيغة الأولية}$$



$$3 = \frac{138.204}{46} \quad \frac{\text{الكتلة المولية للمركب}}{\text{كتلة الصيغة الأولية}} = \text{س}$$



سؤال

٣ يوضح الجدول المقابل الصيغ الأولية والكتل المولية الجزيئية لثلاثة مركبات A، و B و C. استنتج الصيغة الجزيئية لكل واحد من هذه المركبات.

المركب	الصيغة الأولية	الكتلة المولية الجزيئية (g/mol)
A	C_3H_5	82
B	CCl_3	237
C	CH_2	112