شكراً لتحميلك هذا الملف من موقع المناهج العمانية

شرح درس الصيغ الأولية والجزيئية

تاريخ نشر الملف على موقع المناهج: 16-11-2022 06:46:06 | اسم المدرس: مروة الرحيبة

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر

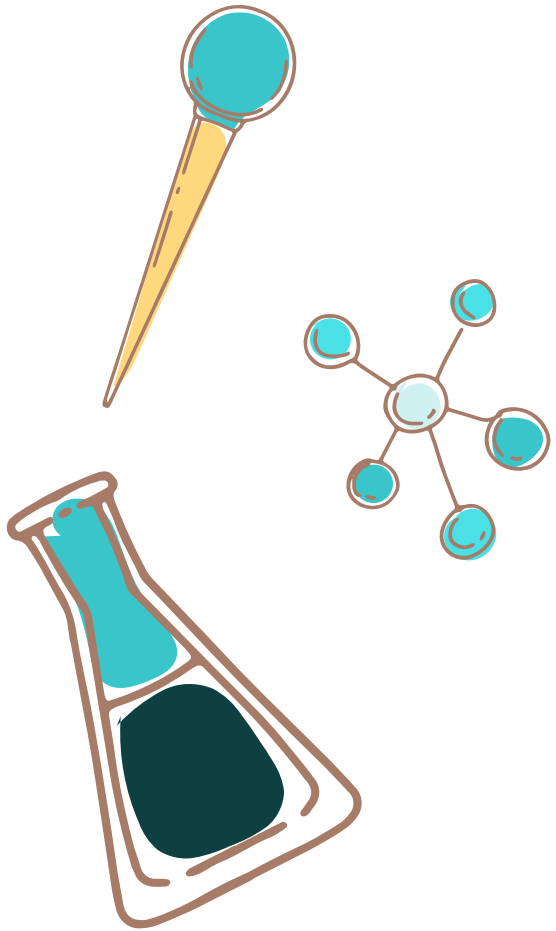
روابط مواد الصف الحادي عشر على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر والمادة كيمياء في الفصل الأول

1	إجابات أسئلة الوحدة الثالثة الترابط الكيميائي من كتاب الطالب
2	ملخص شرح درس الاتزان والصناعات الكيميائية
3	ملخص شرح درس الاتزان في تفاعلات الغازات وثابت الاتزان
4	ملخص شرح درس القوى بين الجزيئات
5	نموذج إجابة الامتحان الرسمي للدور الأول

٢-١ الصيغ الأولية والجزيئية



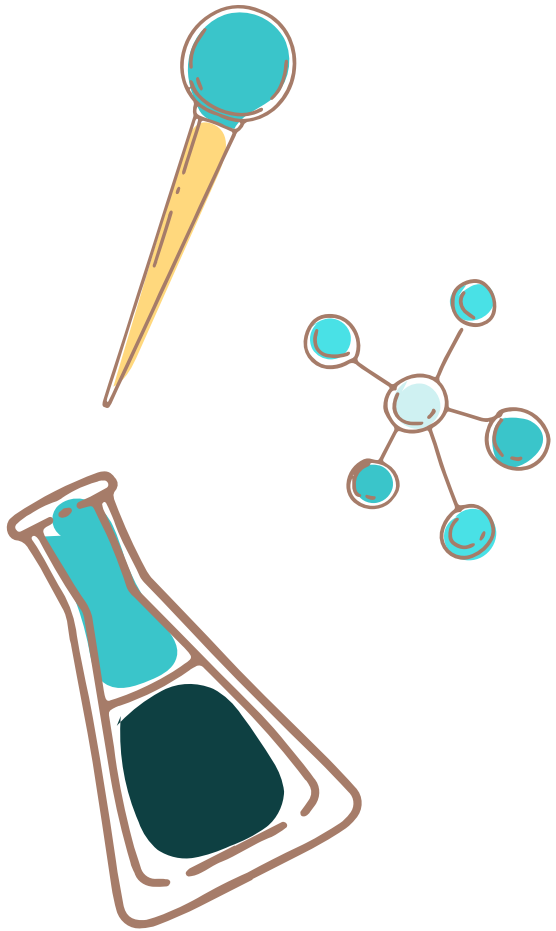
تجميع وترتيب: أ. مــروة الرحبية

أهداف الدرس

٢-١ يعرّف 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).

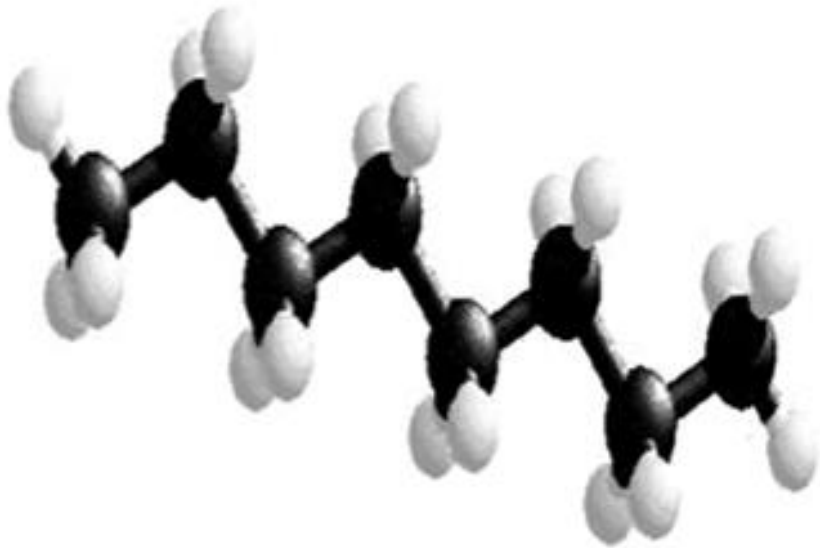
يحتوي المول الواحد من أي مادة على العدد نفسه من الذرات أو الجزيئات ويعادل 6.02×10^{23} (ثابت أفوجادرو N_A).

quintillions

602,200,000,000,000,000,000,000

sextillions quadrillions trillions billions millions

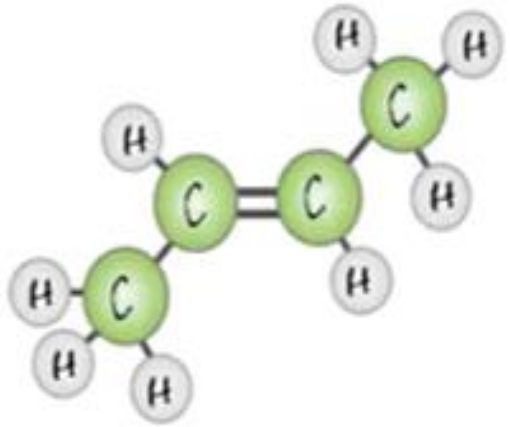
يُعدّ الأوكتان واحداً من مشتقَّات البترول القيّمة وأحد مكوناته الرئيسة، وهو يتكونّ من جزُيئات تحتوي على 8 ذرّات كربون و18 ذرّة هيدروجين ،وصيغته الجزُيئية C_8H_{18} ويُنتج في هيئة سلسلة مستقيمة أو متفرّعة. ويتم الحصول على الأوكتان بتكرير البترول في مصفاة نفط مشابهة لتلك المبينة بالشكل .



كيف يمكن التاكد من أن
العينة المستخلصة من
البترول هي الأوكتان ؟

الصيغة الكيميائية

في المختبرات التحليليّة ، يتم تحليل المُركّب الكيميائّي للحصول على نسبة ذرّات العناصر بعضها إلى بعض ؛ وبالتالي تحديد الصيغة الجزيئية لهذا المُركّب .



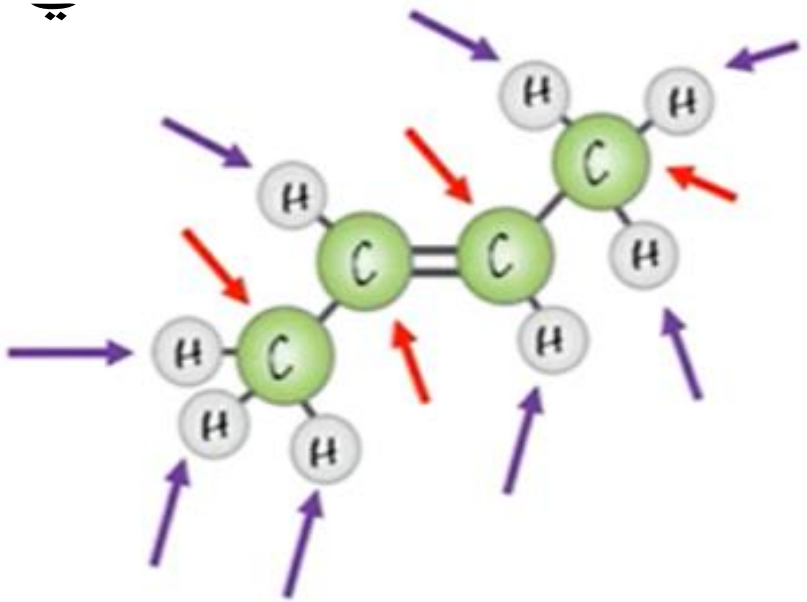
الصيغة البنائية

Structural formula

الصيغة الأولية
Empirical formula

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

C_4H_8



الصيغة الجزيئية
Molecular formula

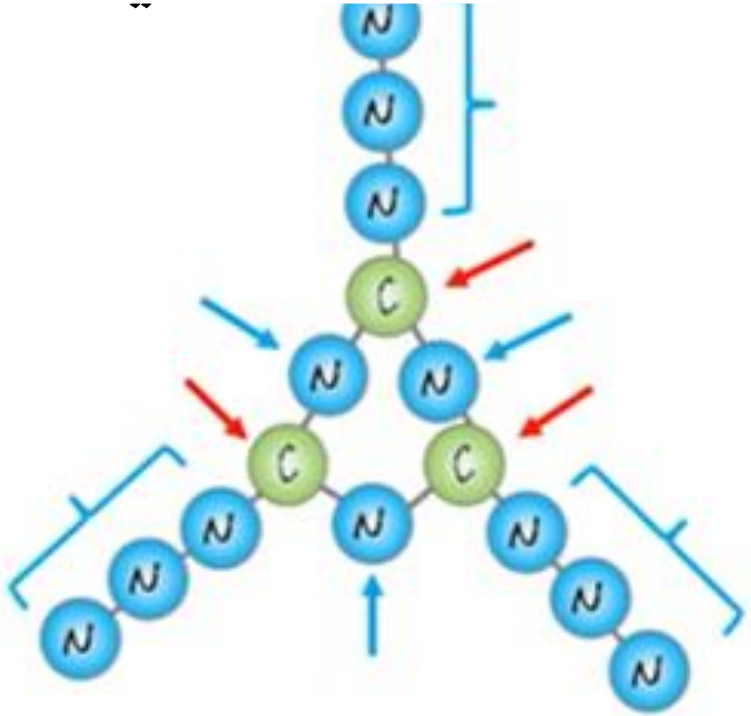
العدد الفعلي للذرات الداخلة في تركيب جزيء المركب

C	H
4	8
4	4
1	2

CH_2

الصيغة الجزيئية
Molecular formula

العدد الفعلي للذرات الداخلة في تركيب جزيء المركب



C_3N_{12}

الصيغة الأولية
Empirical formula

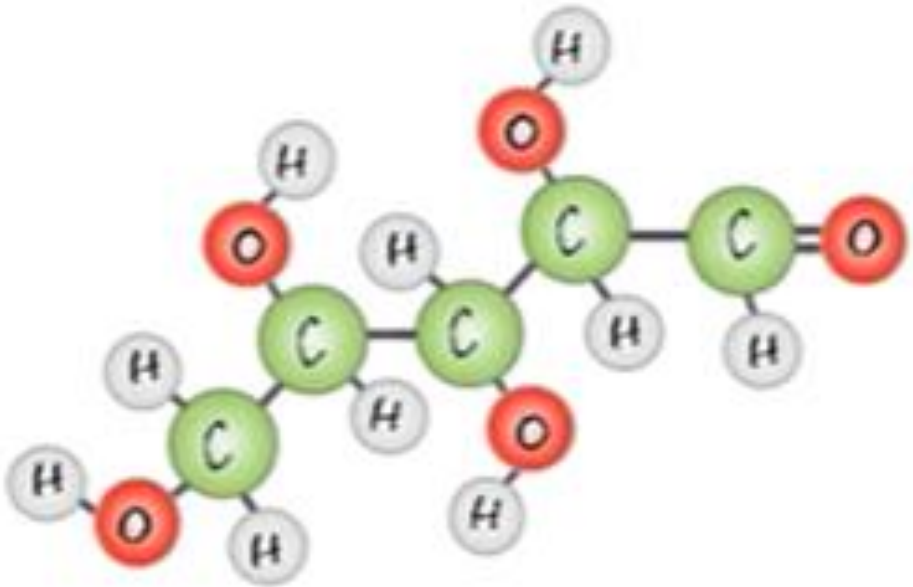
أبسط نسبة عددية صحيحة لذرات العناصر الموجودة في جزيء أو في وحدة صيغة واحدة من المركب

C	N
3	12
3	3
1	4

CN_4

الصيغة الجزيئية
Molecular formula

$C_5H_{10}O_5$



الصيغة الأولية
Empirical formula

CH_2O

الصيغة الأولية = الصيغة الجزيئية

لا يمكن تبسيط الصيغة الجزيئية

الصيغة الأولية Empirical formula	الصيغة الجزيئية Molecular formula
P_3N_5	P_3N_5
C_5H_{12}	C_5H_{12}

مركبات تشترك في نفس الصيغة الأولية

الصيغة الجزيئية Molecular formula	الصيغة الأولية Empirical formula
C_2H_4	CH_2
C_3H_6	CH_2
C_4H_8	CH_2
C_5H_{10}	CH_2
C_6H_{12}	CH_2

$AgCl$ $MgSO_4$ $NaCl$

صيغة المركب الأيوني هي عبارة عن صيغته الأولية

SO_2 H_2O HCl

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.

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

الجدول ٢-١ الصيغ الأولية والجزيئية لبعض المركبات

تحديد الصيغة الاولية لأي مركب

النسبة المئوية لكل عنصر في المركب

H = 8 0%
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
2	4
2	2
1	2

NH_2

ب.

C	H
8	18
2	2
4	9

C_4H_9

ج.

C	H
6	6
6	6

CH

د.

N	H
1	3

NH_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.

الحلّ: (يمكنك استخدام الجدول الآتي كطريقة أخرى للحل)

الخطوات	O	P
الخطوة ١: سجل كتلة كل عنصر	3.55 − 1.55 = 2.00 g	1.55 g
الخطوة ٢: اقسم على الكتل الذرّية لإيجاد عدد المولات	$\frac{2.00\ g}{16.0\ g/mol}$ = 0.125 mol	$\frac{1.55\ g}{31.0\ g/mol}$ = 0.05 mol
الخطوة ٣: اقسم على العدد الأقلّ من عدد المولات المحسوبة	$\frac{0.125}{0.05}$ = 2.5	$\frac{0.05}{0.05}$ = 1
الخطوة ٤: اكتب الصيغة الناتجة	$PO_{2.5}$	
الخطوة ٥: يجب ألّا 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	P_2O_5	

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.

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

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 و121.4 جرام أكسجين، باستخدام المعلومات الواردة في نتائج التحليل استنتج الصيغة الأولية للمركب

رمز العنصر	كتلة العنصر g	الكتلة المولية للعنصر 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

$Na_2Cr_2O_7$

سؤال

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

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

3 ×

عدد مولات الكربون = 90 /12 = 7.5 مول

عدد مولات الهيدروجين = 10 /1 = 10 مول

C_3H_4

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:

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

الخطوة ٢: اقسم 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:

$2 \times CH_2Br$، فتكون الصيغة الجزيئية لهذا المركب هي: $C_2H_4Br_2$.

مركب عضوي يتكون 52.14% كربون و13.15% هيدروجين و34.73% [illegible] من هذه:

ا. ما هي الصيغة الأولية لها المركب؟

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

$C_2H_6O \times$ س

كتلة الصيغة الأولية $= (1\times16) + (1\times6) + (12\times2) = 46$

$C_2H_6O \times 3$

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

$C_6H_{18}O_3$

سؤال

(٣) يوضح الجدول المقابل الصيغ الأولية والكتل المولية الجزيئية لثلاثة مركّبات 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