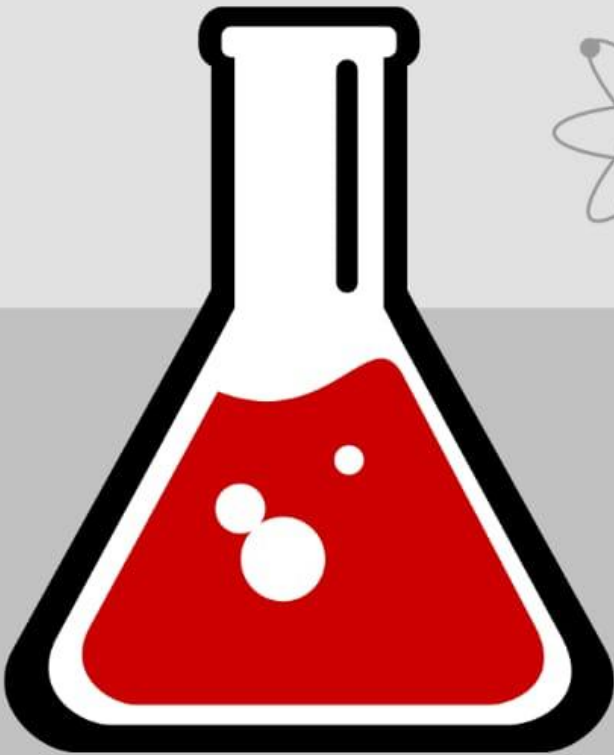




# كيمسترو في الكيمياء

## الصف العاشر الفصل الثاني

اعداد : م. حنين محفوظ



**2019**

**Tell : 079 975 6252**

ملاحظة : أي درس أو سؤال  
غير مذكورة بالدوسية هي مادة  
محدوفة من الوزارة .

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

كيميسترو في الكيمياء للصف العاشر الفصل الثاني

اعداد المعلمة : حنين محفوظ

### الوحدة الرابعة : الحسابات الكيميائية

تنتج المركبات الكيميائية في الطبيعة غالباً من تفاعلات كيميائية مختلفة ، وتعد التفاعلات الكيميائية عاملاً أساسياً في حياتنا.

يكتسب تحديد كميات المواد المتفاعلة أو المواد الناتجة بشكل دقيق أهمية بالغة في بعض الحالات وخصوصاً في الصناعات المختلفة ، كالصناعات الدوائية ، وصناعة المنظفات والبلاستيك وغيرها لأن هذا يساعدنا في الحصول على منتج نقي يمتلك الصفات المطلوبة أما إذا زاد أي من المواد المتفاعلة عن الحاجة فسيبقى مختلطاً بالناتج مما يؤدي إلى وجود صفات غير مرغوب فيها

• بعض المفاهيم المتعلقة بالحسابات الكيميائية

#### 1 - الكتلة الذرية:

الذرة صغيرة جداً لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة لذلك قام العلماء بحساب متوسطات الكتل الذرية النسبية للعناصر ولتسهيل التعامل مع هذه الكتل والحسابات المبنية عليها فإننا نستخدم قيمة تقريبية لها تعرف بالكتل الذرية التقريبية.

#### 2 - الكتلة الجزيئية:

إن الوحدات الأساسية للمادة إما تكون ذرات أو جزيئات أو أيونات ولتحديد الكتل الذرية للعناصر والمركبات يجب معرفة الصيغة الكيميائية له .

#### 3 - مفهوم المول والكتلة المولية:

**المول** : هو كمية المادة التي تحتوي عدد أفوجادرو من الجسيمات أو عدد أفوجادرو (  $10^{23} \times 6.02$  ) من تلك الجسيمات

تعلم من التجارب الكيميائية الصبر والتحمل للوصول إلى أفضل النتائج

## أهم القوانين في الحسابات الكيميائية



$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة (غ)}}{\text{الكتلة المولية (غ/مول)}}$$

$$\text{عدد الجزيئات (أو الذرات)} = \text{عدد المولات} \times \text{عدد أفوغادرو}$$

$$\text{حيث عدد أفوغادرو} = 6.02 \times 10^{23}$$

### 4 - النسب المئوية لكتل العناصر في المركبات:

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للعنصر \%} = \frac{\text{كتلة ذرات العنصر}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 \%$$

$$\text{حيث: كتلة ذرات العنصر} = \text{عدد ذرات العنصر في المركب} \times \text{الكتلة المولية للعنصر}$$

### 5 - الحسابات الكيميائية باستخدام المعادلة الكيميائية الموزونة:

تعد المعادلة الكيميائية الموزونة أساس الحسابات الكيميائية ، فهي تدل على نسب عدد مولات المواد المتفاعلة والنتيجة في التفاعل ، أي النسب الكمية للمواد المتفاعلة و الناتجة.

إذا كان لديك المعادلة الكيميائية الموزونة التالية :



فان :

$$\frac{1}{a} \text{ عدد مولات A} = \frac{1}{b} \text{ عدد مولات B} = \frac{1}{c} \text{ عدد مولات C} = \frac{1}{d} \text{ عدد مولات D}$$



لا تجعل التاريخ يصنعك .. بس اصنع تاريخك بنفسك



**سؤال 1:** حدد الكتل الذرية التقريبية لكل من الكالسيوم Ca والفسفور P والحديد Fe ؟  
الحل :

| Fe    | P     | Ca     |                         |
|-------|-------|--------|-------------------------|
| 55.85 | 30.97 | 40.078 | الكتلة الذرية النسبية   |
| 56    | 31    | 40     | الكتلة الذرية التقريبية |

**سؤال 2:** بالرجوع الى الجدول الدوري ، احسب الكتلة الجزيئية لكل من المركبات التالية :  $CH_4$  ،  $P_4H_{10}$  ،  $Fe_2O_3$  ،  $CO_2$  ،  $Mg(OH)_2$   
الحل :

$$CH_4 \leftarrow 16 = (12 \times 1) + (1 \times 4) = \text{وحدة كتل جزيئية}$$

$$P_4H_{10} \leftarrow 134 = (31 \times 4) + (1 \times 10) = \text{وحدة كتل جزيئية}$$

$$Fe_2O_3 \leftarrow 160 = (56 \times 2) + (16 \times 3) = \text{وحدة كتل جزيئية}$$

$$CO_2 \leftarrow 44 = (12 \times 1) + (16 \times 2) = \text{وحدة كتل جزيئية}$$

$$Mg(OH)_2 \leftarrow 58 = (24 \times 1) + ((16 \times 2) + (1 \times 2)) = \text{وحدة كتل جزيئية}$$

**سؤال 3:** احسب الكتلة المولية للمركب  $Na_2CO_3$  ،  $C_3H_7NH_2$  ؟  
الحل :

$$C_3H_7NH_2 \leftarrow 59 \text{ غ / مول} = (12 \times 3) + (1 \times 7) + (14 \times 1) + (1 \times 2)$$

$$Na_2CO_3 \leftarrow 106 \text{ غ / مول} = (23 \times 2) + (12 \times 1) + (16 \times 3)$$

**سؤال 4:** احسب عدد ذرات الكالسيوم الموجودة في 2 مول من الكالسيوم ؟

الحل : عدد الذرات = عدد المولات  $\times$  عدد أفوغادرو  
عدد ذرات الكالسيوم =  $2 \times 6.02 \times 10^{23} = 12.04 \times 10^{23}$  ذرة

**واجب 1:** احسب عدد ذرات المغنيسيوم الموجودة في 0.01 مول مغنيسيوم ؟  
( الاجابة  $0.0602 \times 10^{23}$  ذرة )

سؤال 5: احسب عدد جزيئات الماء الموجودة في 2.5 مول ؟

الحل : عدد الجزيئات = عدد المولات × عدد أفوغادرو  
$$= 2.5 \times 6.02 \times 10^{23} = 15.05 \times 10^{23} \text{ جزيء}$$

سؤال 6: احسب عدد مولات الألمنيوم التي تحتوي على  $12.04 \times 10^{23}$  ذرة ألمنيوم ؟

الحل : عدد الذرات = عدد المولات × عدد أفوغادرو

$$\text{عدد المولات} = \frac{12.04 \times 10^{23}}{6.02 \times 10^{23}}$$

إذا عدد المولات = 2 مول

واجب 2: احسب عدد مولات المغنيسيوم التي تحتوي على  $30.1 \times 10^{23}$  ذرة مغنيسيوم ؟  
(الاجابة: 5 مول)

سؤال 7: احسب عدد مولات الإيثانول ( $C_2H_5OH$ ) في عينة كتلتها 10 غرام ؟  
(الكتلة الذرية 16 O , 12 C , 1 H)

الحل : عدد المولات =  $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}}$

ولتطبيق القانون يجب إيجاد الكتلة المولية للمركب أولاً.

حيث أن : ( الكتلة المولية  $C_2H_5OH$  ) =  $(1 \times 1) + (16 \times 1) + (1 \times 5) + (12 \times 2) = 46$  غ/مول

$$\text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{10}{46} = 0.217 \text{ مول}$$

من لم يخطئ ،، لم يجرب شيئاً جديداً

**سؤال 8:** احسب عدد ذرات الكبريت الموجودة في 64 غم كبريت ( s ) ؟  
( علما أن الكتلة المولية للكبريت = 32 غم / مول )

**الحل :** لإيجاد عدد ذرات الكبريت نستخدم القانون الآتي :

$$\text{عدد الذرات} = \text{عدد المولات} \times \text{عدد أفوغادرو} \quad \text{حيث عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}}$$

$$= 10 \times 6.02 \times 2 = 120.4 \times 10^{23} \text{ ذرة}$$

$$= \frac{64}{32} = 2 \text{ مول}$$

**سؤال 9:** حلت عينة من حمض الأسكوربيك ( فيتامين C ) كتلتها 3.87 غم , فوجد أنها تحتوي على 1.58 غم كربون , و 0.176 غم هيدروجين . أوجد النسبة المئوية الكتلية لعناصر المركب علما بأنه يتكون من ( C , H , O )

**الحل :** المطلوب إيجاد النسبة المئوية لعناصر المركب وذلك من خلال القانون الآتي :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للعنصر} \% = \frac{\text{كتلة ذرات العنصر}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للكربون} = 100 \% \times \frac{1.58}{3.87} = 40.82 \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين} = 100 \% \times \frac{0.176}{3.87} = 4.548 \%$$

لو لاحظت عزيزي الطالب انه لم يعطيني كتلة الأكسجين في السؤال ومع ذلك يمكن إيجاد النسبة المئوية له بطريقتين:-

**الطريقة الأولى:**

$$\text{النسبة المئوية للأكسجين} = (\text{نسبة الكربون} + \text{نسبة الهيدروجين}) - \text{نسبة المركب}$$

$$\text{النسبة المئوية للأكسجين} = (40.82 + 4.548) - 100 = 54.63 \%$$

**الطريقة الثانية :**

$$\text{كتلة الأكسجين} = (\text{كتلة الكربون} + \text{كتلة الهيدروجين}) - \text{كتلة المركب}$$

$$\text{كتلة الأكسجين} = (1.58 + 0.176) - 3.87 = 2.114 \text{ غرام}$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين} = 100 \% \times \frac{2.114}{3.87} = 54.63 \%$$

**سؤال 10 :** احسب النسبة المئوية الكتلية للعناصر المكونة لمركب نترات الأمونيوم (  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  )  
 ( الكتل الذرية :  $\text{N}=14$  ,  $\text{H}=1$  ,  $\text{O}=16$  ) .  
**الحل :** المطلوب إيجاد النسبة المئوية الكتلية لكل عنصر من عناصر المركب  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  وذلك من خلال القانون الآتي :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للعنصر } \% = \frac{\text{كتلة ذرات العنصر}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 \%$$

ولإيجاد النسبة المئوية لكل عنصر علينا عزيزي الطالب أن نجد الكتلة المولية للمركب أولاً ، ثم نقوم بتطبيق القانون لإيجاد النسبة المئوية لكل عنصر من عناصر المركب .

$$\text{الكتلة المولية للمركب} = (16 \times 3) + (14 \times 1) + (1 \times 4) + (14 \times 1) = 80 \text{ غ / مول}$$

والآن وبعد حساب الكتلة المولية للمركب ، نستطيع تطبيق القانون لإيجاد النسب المئوية لكل عنصر :

$$\text{النسبة المئوية الكتلية للعنصر } \% = \frac{\text{كتلة ذرات العنصر}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 \%$$

• النسبة المئوية الكتلية للنيتروجين  $\% = \frac{\text{كتلة ذرات النيتروجين}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 \%$

$$\boxed{\% 35} = \frac{\% 100 \times 28}{80} = \frac{\% 100 \times 14 \times 2}{80} =$$

• النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين  $\% = \frac{\text{كتلة ذرات الهيدروجين}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 \%$

$$\boxed{\% 5} = \frac{\% 100 \times 1 \times 4}{80} =$$

• النسبة المئوية الكتلية للأكسجين  $\% = \frac{\text{كتلة ذرات الأكسجين}}{\text{الكتلة المولية للمركب}} \times 100 \%$

$$\boxed{\% 60} = \frac{\% 100 \times 16 \times 3}{80} =$$

ملاحظة // لو جمعنا النسب الكتلية للعناصر نجدها  
 تساوي  $\% 100$  وإلا كان الجواب خطأ

**واجب 3:** أوجد النسبة المئوية لعنصر ( H , O , C ) في المركب لسكر العنب ( C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> )  
الإجابة: ( C=40% , O=%53.33 , H=%6.67 )

**واجب 4:** حلت عينة من حمض الإسكوريبيك ( فيتامين C ) كتلتها 2.5 غم , فوجد أنها تحتوي على 1.2 غم أكسجين و 0.176 غم كربون , أوجد النسبة المئوية الكتلية لعناصر المركب , علما بأنه يتكون ( C , H , O ) ( الإجابة: O=%48 , H=%44.96 , C=%7.04 )

**سؤال 11:** يتم إنتاج الحديد Fe من خام أكسيد الحديد Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> حسب المعادلة الآتية:



احسب ما يلي: أ ) عدد مولات CO اللازمة لإنتاج 12 مول من Fe ؟  
الحل:

$$\text{عدد مولات Fe} \frac{1}{2} = \text{عدد مولات CO} \frac{1}{3}$$

$$3 \times 12 \times \frac{1}{2} = \text{عدد مولات CO} \times \frac{1}{3} \times 3$$

$$\text{عدد مولات CO} = 18 \text{ مول}$$

**واجب 5:**  
ب ) احسب عدد مولات Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> لإنتاج 4.5 مول Fe ؟ ( الإجابة: 2.25 مول Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> )

ج ) احسب عدد مولات CO<sub>2</sub> الناتجة من تفاعل 4 مول Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ( الإجابة: 12 مول CO<sub>2</sub> )

إن الصخور تسد الطريق أمام الضعفاء ، بينما يركز عليها الأقوياء ليصلوا إلى القمة



**سؤال 12:** أحسب كتلة الحديد ( Fe ) الناتج من تفاعل 50 غرام أكسيد الحديد  $Fe_2O_3$ ؟



( علماً بأن الكتلة المولية  $O=16$  ,  $Fe=56$  )

**الحل:**  $\frac{1}{2}$  عدد مولات Fe = عدد مولات  $Fe_2O_3$

هنا يجب أن نجد عدد مولات  $Fe_2O_3$  لتطبيق القانون :

$$\text{عدد المولات } Fe_2O_3 = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}}$$

حيث الكتلة المولية ل  $Fe_2O_3 = ( 56 \times 2 + 16 \times 3 ) = 160$  غ / مول

$$\text{عدد مولات } Fe_2O_3 = \frac{50}{160} = 0.31 \text{ مول}$$

والآن نطبق المعادلة :  $\frac{1}{2}$  عدد مولات Fe = عدد مولات  $Fe_2O_3$

$$2 \times 0.31 = \text{عدد مولات Fe} \times \frac{1}{2} \times 2$$

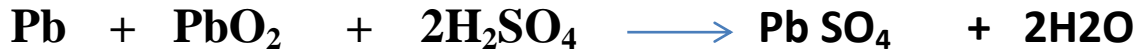
$$\text{عدد مولات Fe} = 0.62 \text{ مول}$$

والآن نجد الكتلة من القانون كتلة Fe = عدد المولات  $\times$  الكتلة المولية  
 $= 56 \times 0.62 = 34.72$  غرام



لا تقلق إذا استمر حلمك بالتبخر ... حتما ستجد سطحا تتكاثف عليه أحلامك يوما ما

**سؤال 13:** تمثل المعادلة الكيميائية الموزونة الآتية التفاعل الكيميائي الآتي عند تفريغ البطارية



( علما أن ك. م.  $\text{Pb}=207$   $\text{S}=32$  ,  $\text{O}=16$  )

احسب كتلة كبريتات الرصاص  $\text{PbSO}_4$  الناتجة من تفاعل 41.4 غم من  $\text{Pb}$  مع كمية وافرة من حمض الكبريتيك وأكسيد الرصاص

**الحل :** عدد مولات  $\text{PbSO}_4$  = عدد مولات  $\text{Pb}$

$$\text{عدد مولات Pb} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{41.4}{207} = 0.2 \text{ مول}$$

والان عدد مولات  $\text{PbSO}_4$  = عدد مولات  $\text{Pb}$  = 0.2 مول

**نجد الكتلة من قانون :** كتلة  $\text{PbSO}_4$  = (الكتلة المولية  $\times$  عدد المولات)  
( حيث أن الكتلة المولية  $\text{PbSO}_4 = 207 + 32 + 16 \times 4 = 303$  غ / مول )

$$\text{كتلة PbSO}_4 = 0.2 \times 303 = 60.6 \text{ غرام}$$



أحسب كتلة نترات الرصاص  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  اللازمة لترسيب 5.45 غم من كرومات الرصاص  $\text{PbCrO}_4$  ؟

( الاجابة : 5.58 غرام )

قد تتواجد المتفاعلات مع بعضها ولا يحدث تفاعل الا بوجود عامل محفز ، فهكذا البشر يحتاج للتحفيز للوصول الى النجاح والقمة

## الوحدة الخامسة : الطاقة في التفاعلات الكيميائية

تؤدي الطاقة دورا مهما في الأنشطة الحياتية للانسان ، إذ نحتاج إليها في الزراعة والصناعة والمواصلات كما تلزم في الإنارة والتدفئة والأجهزة الكهربائية .

**الكيمياء الحرارية :** فرع الكيمياء الذي يهتم بدراسة تغيرات الطاقة المصاحبة للتفاعلات الكيميائية

• **تنتج معظم الطاقة من تفاعلات كيميائية :**

تقسم التفاعلات الكيميائية من حيث تغيرات الطاقة المرافقة لحدوثها إلى نوعين:

### 1 ( التفاعلات الطاردة للطاقة الحرارية :

يعد احتراق الوقود من أشهر الأمثلة على هذا النوع من التفاعلات .

في هذه التفاعلات يتم انبعاث كمية من الطاقة رافقت تفاعل الحمض والقاعدة ، كما تزداد كمية الطاقة الناتجة بزيادة تراكيز المواد المتفاعلة. ويعبر عن التفاعل الطارد للطاقة بمعادلة توضع فيها الطاقة الناتجة جهة النواتج

مثال : تفاعل حمض الهيدروكلوريك مع هيدروكسيد الصوديوم



### 2 ( التفاعلات الماصة للطاقة الحرارية :

يطلق على التفاعلات الكيميائية التي يصاحبها امتصاص طاقة حرارية اسم تفاعلات ماصة للطاقة ، حيث يحتاج التفاعل إلى طاقة عند حدوثه. ويعبر عن التفاعل الماص للطاقة بمعادلة توضع فيها الطاقة الممتصة جهة المتفاعلات

مثال : تفاعل حمض الخليك مع كربونات الصوديوم الهيدروجينية



### 3 ( أشكال أخرى من التغيرات في الطاقة ) :

طاقة ضوئية كما في عملية البناء الضوئي ( ماص للطاقة )

طاقة كهربائية كما في التحليل الكهربائي أو المركم الرصاصي ( ماص للطاقة )

أو خليط من أكثر من شكل من أشكال الطاقة كما في احتراق شريط مغنيسيوم حيث تكون **ضوئية و حرارية ( طارد للطاقة )**

**سؤال 1 :** يتفاعل مول واحد من غاز الهيدروجين مع نصف مول من غاز الأوكسجين لإنتاج مول من الماء السائل وطاقة حرارية مقدارها 285.8 كيلو جول ، اكتب معادلة كيميائية حرارية توضح التفاعل الحادث ؟

**الحل :**



**سؤال 2 :** تت

حلل كربونات الكالسيوم الصلبة  $\text{CaCO}_3$  بامتصاص طاقة حرارية مقدارها 178 كيلو جول لينتج أكسيد الكالسيوم وغاز ثاني أكسيد الكربون ،

اكتب معادلة كيميائية حرارية توضح التفاعل الحادث ؟

**الحل :**



**واجب :** تفكك مول واحد كم كربونات الباريوم  $\text{BaCO}_3$  الى مول واحد من أكسيد الباريوم  $\text{BaO}$  ومول واحد من غاز ثاني أكسيد الكربون  $\text{CO}_2$  ، وامتصاص طاقة مقدارها 267.2 كيلو جول ، اكتب معادلة كيميائية حرارية توضح التفاعل الحادث

لكي تكون المعادلة صحيحة يجب أن تكون موزونة ، فإذا أردت النجاح فابحث عن الاتزان في حياتك

## الوحدة السادسة : الكيمياء العضوية

يطلق اسم ( **المركبات العضوية** ) على مركبات الكربون ، فجميع المواد العضوية سواء نشأت في أجسام الكائنات الحية أو حضرت صناعياً ، تشترك في احتوائها على عنصر الكربون ، وتعد المركبات العضوية من أكثر المواد انتشاراً واستخداماً في حياتنا اليومية ، علل ذلك ؟

نظراً لقدرة ذرة الكربون على تكوين أنواع مختلفة من الروابط التساهمية فقد تم تصنيف مركبات الهيدروكربون وفق نوع الروابط الموجودة فيها إلى ثلاثة أنواع رئيسية :

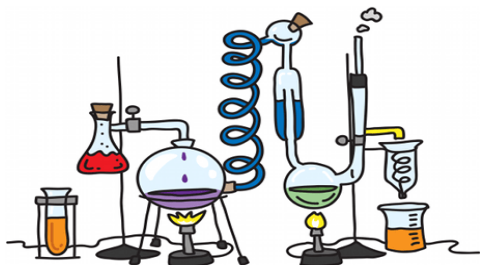
**1- المركبات الهيدروكربونية المشبعة :** حيث تحاط ذرة الكربون فيها بأربع روابط أحادية ، وتعرف بالالكانات

**2- المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة :** حيث تكون ذرة الكربون روابط ثنائية أو ثلاثية وتقسم إلى قسمين:

أ - الألكينات : تتكون من ذرتي كربون أو أكثر ، وتتميز باحتوائها على رابطة ثنائية بين ذرتي كربون في المركب

ب - الألكاينات : تتكون من ذرتي كربون أو أكثر وتتميز باحتوائها على رابطة ثلاثية بين ذرتي كربون في المركب

**3- المركبات الأروماتية ( العطرية ) :** وهي مركبات عضوية تشتق من المركب العضوي المعروف بالبنزين .



قم الرصاص والألماس كلاهما مادة الكربون ، الفرق فقط في ترتيب الذرات ، أعد ترتيب أمورك .. ستصبح حياتك لها قيمة ٨٨

## • الألكانات

وهي مركبات عضوية هيدروكربونية (تحتوي على كربون وهيدروجين فقط) وهي مشبعة (أي لا تحتوي على روابط ثنائية أو ثلاثية)

وتتملك الصيغة العامة:  $C_n H_{2n+2}$

حيث  $n = 1, 2, 3, \dots$

**أ - تسمية الألكان:** يتكون اسم الألكان من مقطعين الأول "ألك" ويدل على عدد ذرات الكربون والثاني "آن" ويدل على حالة اشباع المركب

**ب - الصيغ البنائية للألكانات:** محاولة التعبير عن المركبات بطريقة تبين نوع الذرات المكونة للمركب و عددها و ترتيبها الفراغي ، و هو ما يطلق عليه "الصيغة البنائية للمركب"

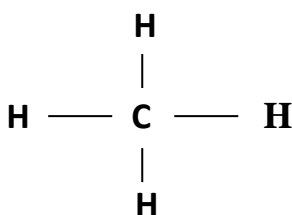
**الصيغة البنائية:** هي تعبير بالرموز عن المركب يبين أنواع الذرات المكونة له و عددها و كيفية توزيعها و تتوزع ذرات المركب عادة في الفراغ بشكل ثلاثي الأبعاد

**الصيغة الجزيئية:** هي رموز تبين عدد ذرات الكربون والهيدروجين في المركب

• **الميثان** ويعتبر أبسط أنواع الألكانات ويحتوي على ذرة كربون واحدة

وصيغته الكيميائية  $CH_4$

وصيغته البنائية



حفظ

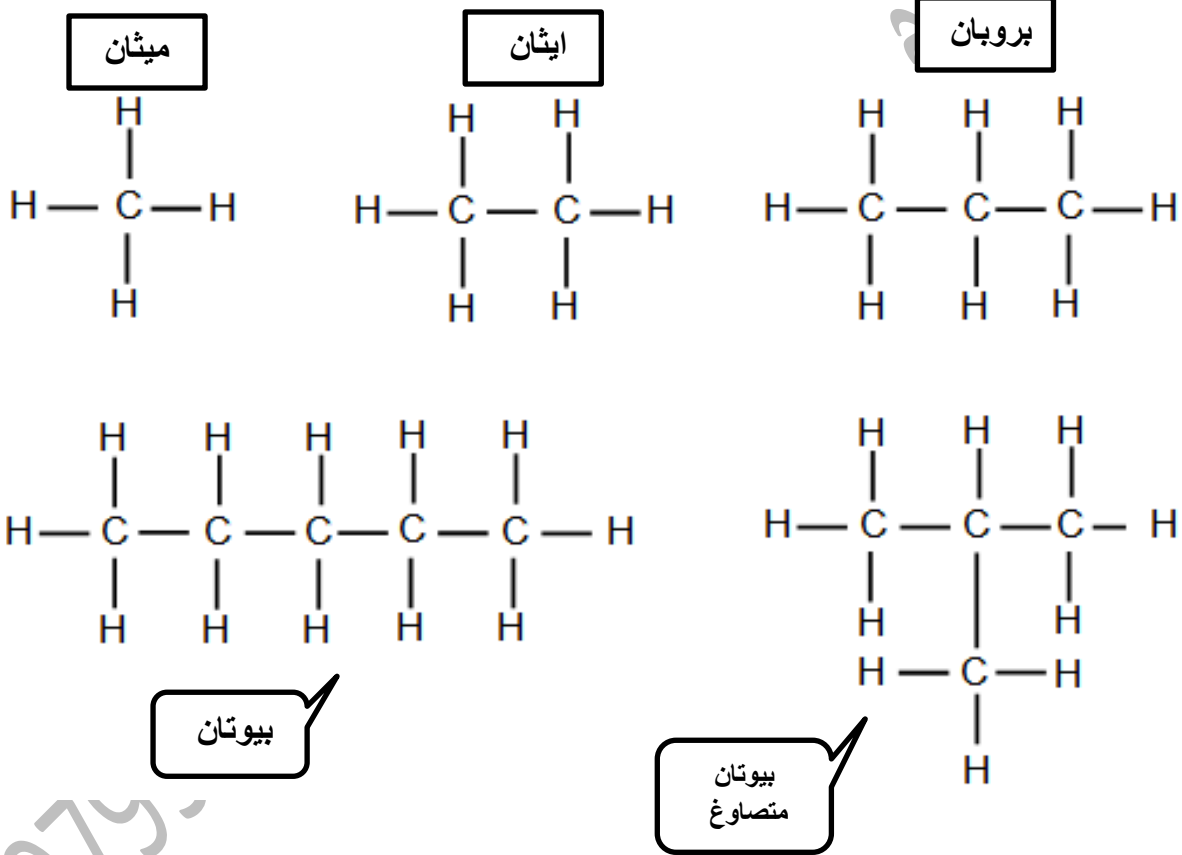
صيغة مختصرة  $CH_4$

| اسم الألكان            | ميثان  | ايثان    | بروبان   | بيوتان      | بنتان       | هكسان       | هبتان       | اوكتان      |
|------------------------|--------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| عدد ذرات الكربون       | 1      | 2        | 3        | 4           | 5           | 6           | 7           | 8           |
| الصيغة الجزيئية للمركب | $CH_4$ | $C_2H_6$ | $C_3H_8$ | $C_4H_{10}$ | $C_5H_{12}$ | $C_6H_{14}$ | $C_7H_{16}$ | $C_8H_{18}$ |

**ج - المتصاوغات :** هو مصطلح مشتق من كلمة يونانية تعني " تشابه الأجزاء " والمتصاوغات : هي مركبات ذات صيغة جزيئية واحدة ولكنها تختلف في صيغتها البنائية

**سؤال 1 :** اكتب الصيغ البنائية لكل مما يلي ( الميثان , الايثان , البروبان ، البيوتان واكتب المتصاوغات ان وجد )

**الحل :**



**واجب 1 :** ارسم الصيغة البنائية البسيطة للبنتان والمتصاوغات له ان وجد ؟

## • الألكينات:

وهي هيدروكربونات غير مشبعة ، تحتوي على رابطة مشتركة ثنائية بين ذرتي كربون متجاورتين

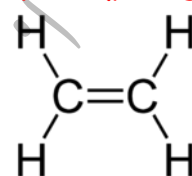
والصيغة الجزيئية العامة له :  $C_nH_{2n}$

حيث  $n = 2, 3, 4, \dots$

وهذا يعني أن أبسط أنواع الألكينات يحتوي على ذرتي كربون ويسمى

الايثين  $C_2H_4$

والصيغة البنائية له :



**أ - تسمية الألكينات :** يشق اسم الألكين من اسم الألكان المناظر له ، وذلك باستعمال المقطع ( ين ) في اسم الألكين المناظر بدلاً من ( آن ) في اسم الألكان إذ يشير المقطع ( ين ) في الألكينات إلى وجود رابطة ثنائية في الجزيء

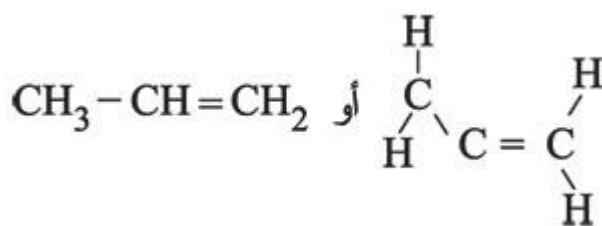
**ب - الصيغ البنائية للألكينات :** تتشكل سلسلة الألكين التي يزيد عدد ذرات الكربون فيها على ثلاث ذرات متصاوغات تختلف باختلاف موقع الرابطة الثنائية في السلسلة ويجب ملاحظة أنه إذا كان للرابطة الثنائية الترتيب نفسه من يسار المركب أو يمينه فإن الصيغتين تمثلان المتصاوغ نفسه .

حفظ

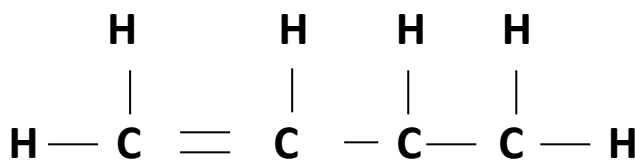
| اسم الألكان            | ميثان | ايثين    | بروبين   | بيوتين   | بنزين       | هكسين       | هبتين       | اوكتين      |
|------------------------|-------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| عدد ذرات الكربون       | -     | 2        | 3        | 4        | 5           | 6           | 7           | 8           |
| الصيغة الجزيئية للمركب | -     | $C_2H_4$ | $C_3H_6$ | $C_4H_8$ | $C_5H_{10}$ | $C_6H_{12}$ | $C_7H_{14}$ | $C_8H_{16}$ |



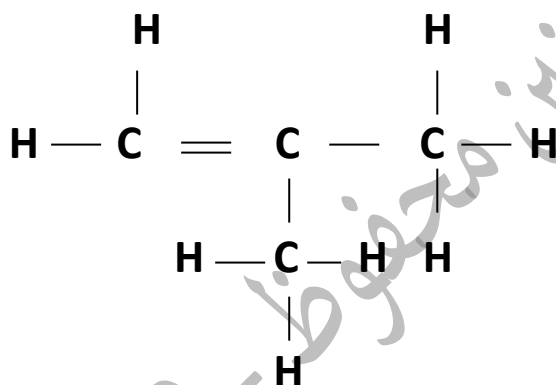
الصيغ البنائية للألكينات :



بروبين



بيوتين



متصاوغ بيوتين

سؤال 2 : ما الصيغة الجزيئية لألكين يحتوي على 11 ذرة كربون ؟

الحل :  $\text{C}_{11}\text{H}_{22}$

سؤال 3 : ما الصيغة الجزيئية لألكين يحتوي على 32 ذرة هيدروجين ؟

الحل :  $\text{C}_{16}\text{H}_{32}$

سؤال 4 : صنف المركبات الآتية الى ألكانات وألكينات ؟

$\text{C}_4\text{H}_{10}$  ،  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  ،  $\text{C}_9\text{H}_{20}$  ،  $\text{C}_8\text{H}_{16}$

ألكان

ألكين

ألكان

ألكين

الحل :

## • الألكينات :

وهي هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة مشتركة ثلاثية بين ذرتي كربون متجاورتين

والصيغة الجزيئية العامة له :  $C_nH_{2n-2}$

حيث  $n = 2, 3, 4, \dots$

وهذا يعني أن أبسط أنواع الألكينات يحتوي على ذرتي كربون ويسمى الايثان



أ – تسمية الألكينات : يشتق اسم الألكين من اسم الألكان المناظر له و ذلك باستعمال المقطع ( آين ) في اسم الألكين المناظر بدلاً من المقطع ( آن ) في الألكان

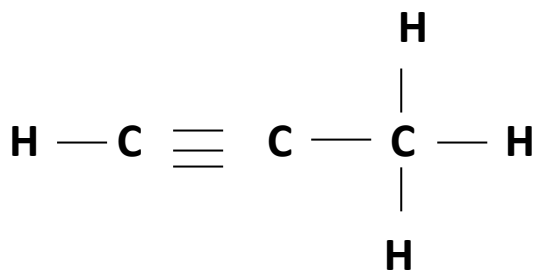
ب – الصيغ البنائية للألكينات : إن سلسلة الألكين التي يزيد عدد ذرات الكربون

فيها على ثلاث ذرات تشكل متساوغات تختلف باختلاف موقع الرابطة الثلاثية في السلسلة

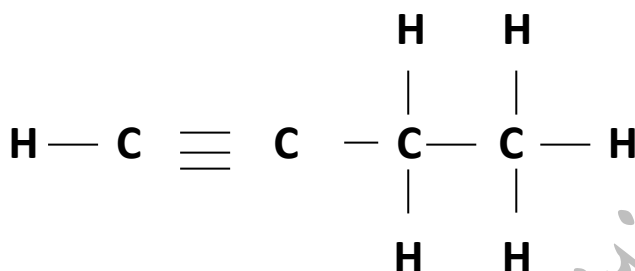


| اسم الألكان      | ميثان | ايثان    | بروبان   | بيوتان   | بنتان    | هكسان       | هبتان       | اوكتان      |
|------------------|-------|----------|----------|----------|----------|-------------|-------------|-------------|
| عدد ذرات الكربون | -     | 2        | 3        | 4        | 5        | 6           | 7           | 8           |
| الصيغة الجزيئية  | -     | $C_2H_2$ | $C_3H_4$ | $C_4H_6$ | $C_5H_8$ | $C_6H_{10}$ | $C_7H_{12}$ | $C_8H_{14}$ |

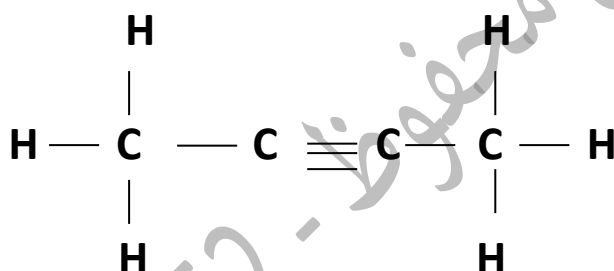
## الصيغ البنائية للألكينات :



بروبان



بيوتان



بيوتان  
متساوغ

**سؤال 5:** صنف المركبات الهيدروكربونية الآتية الى مركبات مشبعة ومركبات غير مشبعة ؟

بروبان ،  $\text{C}_3\text{H}_4$  ،  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  ، بنتان ، هكسان ،  $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$  ، ميثان ،  
بيوتين ، هبتان ،  $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$  ،  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  ،  $\text{C}_9\text{H}_{16}$  ،  $\text{C}_8\text{H}_{14}$  ، ايثان

**الحل:**

| مركبات غير مشبعة   | مركبات مشبعة   |
|--|--|
| هكسان ، بيوتين ، هبتان   | بروبان ، بنتان ، ميثان ، ايثان                           |
| $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ، $\text{C}_{10}\text{H}_{20}$ ، $\text{C}_3\text{H}_4$<br>$\text{C}_8\text{H}_{14}$ ، $\text{C}_9\text{H}_{16}$ | $\text{C}_{15}\text{H}_{32}$ ، $\text{C}_4\text{H}_{10}$ |

**سؤال 6:** صنف المركبات الهيدروكربونية الآتية الى الكانات أو الكينات أو الكينات ؟

ايثين ،  $C_4H_8$  ،  $C_6H_{14}$  ، هبتاين ،  $C_{12}H_{22}$  ، هكسان ، بيوتين ،  
 $C_{11}H_{22}$  ،  $C_{14}H_{30}$  ، بنتاين ،  $C_4H_{10}$  ، ميثان ، بروباين ،  $C_8H_{14}$  :  
الحل :

| الكينات                      | الكينات                   | الكانات                                     |
|------------------------------|---------------------------|---|
| هبتاين ، بنتاين ، بروباين    | ايثين ، بيوتين ،          | هكسان ، ميثان                               |
| $C_8H_{14}$ ، $C_{12}H_{22}$ | $C_{11}H_{22}$ ، $C_4H_8$ | $C_4H_{10}$ ، $C_6H_{14}$<br>$C_{14}H_{30}$ |

**سؤال 7:** ما الصيغة الجزيئية لمركب مشبع يحتوي على 26 ذرات هيدروجين؟

الحل : مركب مشبع يعني الكان والصيغة له هي  $C_{12}H_{26}$

**سؤال 8:** ما الصيغة الجزيئية لمركب غير مشبع يحتوي رابطة ثنائية وعلى 18 ذرة هيدروجين ؟

الحل : مركب غير مشبع ويحتوي رابطة ثنائية يعني الكين والصيغة الجزيئية له هي  $C_9H_{18}$

**واجب 2:** ارسم الصيغة البنائية البسيطة للبنتاين والمتصاوغات له ان وجد ؟

ابدأ الان ولا تقل سوف أفعل غداً ، فستكون غداً باذن الله كما كنت تريد ، فلن نخجل ممن حولك ونظراتهم اليك ، فستكون واثقاً من أنك فعلاً وصلت الى ما تريد ، وستجعل رأسك مرفوعاً ، لأنك بالفعل تستحق التقدير ، فتلك هي حياتك التي بنيتها حجراً حجراً ، بالصبر والمشقة جعلتها ممكنة ، بتحويل حياتك لنجاح وتفوق أنت سببه باجتهدك ١١

## إجابات أسئلة الكتاب

صفحة 11

الكتل الذرية التقريبية للذرات :  $40 = \text{Ca}$  ،  $31 = \text{P}$  ،  $56 = \text{Fe}$

صفحة 12

الكتلة الجزيئية للمواد :

$$\begin{aligned} \text{CL}_2 &= 35.5 \times 2 = 71 \text{ وحدة كتل جزيئية} \\ \text{NaCl} &= (23 \times 1) + (35 \times 1) = 58 \text{ وحدة كتل جزيئية} \\ \text{MgF}_2 &= (24 \times 1) + (19 \times 2) = 62 \text{ وحدة كتل جزيئية} \\ \text{H}_2\text{SO}_4 &= (1 \times 2) + (32 \times 1) + (16 \times 4) = 98 \text{ وحدة كتل جزيئية} \end{aligned}$$

صفحة 15

الكتل المولية للمواد :

$$\begin{aligned} \text{C}_2\text{H}_6 &= (12 \times 2) + (1 \times 6) = 30 \text{ غ / مول} \\ \text{NH}_3 &= (14 \times 1) + (1 \times 3) = 17 \text{ غ / مول} \\ \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 &= (12 \times 6) + (1 \times 12) + (16 \times 6) = 180 \text{ غ / مول} \\ \text{Ca(OH)}_2 &= (40 \times 1) + (16 \times 2) + (1 \times 2) = 74 \text{ غ / مول} \end{aligned}$$

صفحة 16

(1) الكتلة المولية ل  $\text{MgCO}_3$  مول / غ  
 $84 = 24 \times 1 + 12 \times 1 + 16 \times 3 =$

(1) عدد المولات =  $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}}$

$3 \text{ مول} = \frac{252}{84} =$

الكتلة المولية ل  $\text{CuBr}_2$  مول / غ  
 $223.5 = 63.5 \times 1 + 80 \times 2 =$

(2) عدد المولات =  $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}}$

الكتلة =  $894$  غرام

$\frac{\text{الكتلة}}{223.5} \times 4$

## صفحة 17

$$\begin{aligned} \text{الكتلة المولية للمركب } C_7H_{14}O_2 = 130 \text{ غ / مول} \\ \text{عدد المولات} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{10^{-6}}{130} = 7.69 \times 10^{-9} \text{ مول} \\ \text{عدد الجزيئات} = \text{عدد المولات} \times \text{عدد افوجادرو} \\ = 7.69 \times 10^{-9} \times 6.02 \times 10^{23} \times 4.63 = 10^{15} \text{ جزيء} \end{aligned}$$

## صفحة 19

$$\begin{aligned} \text{الكتلة المولية للمركب ( 44 غ / مول )} \\ \text{النسبة المئوية الكتلية للكربون C \%} = \frac{12}{44} = 27.3 \% \\ \text{النسبة المئوية الكتلية للأكسجين \%} = \frac{32}{44} = 72.7 \% \end{aligned}$$

## صفحة 20

$$\begin{aligned} \text{النسبة المئوية الكتلية للهيدروجين \%} = \frac{0.4}{2.2} = 18 \% \\ \text{النسبة المئوية الكتلية للكربون} = 100 \% - 18 \% = 82 \% \end{aligned}$$

## صفحة 26

$$\begin{aligned} \text{الكتلة المولية ل } MnO_2 = 55 + 16 \times 2 = 87 \text{ غ / مول} \\ \text{الكتلة المولية ل } HCl = 1 + 35.5 = 36.5 \text{ غ / مول} \\ \text{(1 عدد مولات } MnO_2 = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{25}{87} = 0.29 \text{ مول} \\ \text{عدد مولات } MnO_2 = \frac{1}{4} = \text{عدد مولات } HCl \\ 0.29 = \frac{1}{4} \times \text{عدد مولات } HCl \leftarrow \text{عدد مولات } HCl = 1.16 \text{ مول} \\ \text{عدد مولات } HCl = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = 1.16 \\ \leftarrow \text{الكتلة} = 42.34 \text{ غرام} \end{aligned}$$

## اجابات أسئلة الوحدة الرابعة

### السؤال الأول

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| ب | ب | أ | د | ب |

### السؤال الثاني

$$\begin{aligned} \text{الكتلة} &= \text{عدد المولات} \times \text{الكتلة المولية} \\ \text{كتلة H} &= 2 \times 20 = 40 \text{ غرام} \\ \text{كتلة O} &= 16 \times 20 = 320 \text{ غرام} \end{aligned}$$

### السؤال الثالث

$$\text{أ) } \frac{1}{3} \text{ عدد مولات CO}_2 = \frac{1}{5} \text{ عدد مولات O}_2$$

$$\text{عدد مولات CO}_2 = 3 \times \left( 50 \times \frac{1}{5} \right) = 30 \text{ مول}$$

$$\text{ب) } \text{الكتلة المولية ل H}_2\text{O} = 18 \text{ غ / مول} \quad \text{والكتلة المولية ل C}_3\text{H}_8 = 44 \text{ غ / مول}$$

$$\begin{aligned} \text{عدد مولات C}_3\text{H}_8 &= \frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} \\ &= \frac{880}{44} = 20 \text{ مول} \end{aligned}$$

$$\frac{1}{4} \text{ عدد مولات H}_2\text{O} = \text{عدد مولات C}_3\text{H}_8$$

$$\text{عدد مولات C}_3\text{H}_8 = 5 \text{ مول}$$

$$\text{ج) } \text{عدد المولات CO}_2 = \frac{\text{عدد الجزيئات}}{\text{عدد افوجادرو}} = \frac{10^{24} \times 42.14}{10^{23} \times 6.02} = 70 \text{ مول}$$

$$\text{عدد مولات C}_3\text{H}_8 = \frac{1}{3} = \text{عدد مولات CO}_2 \times \frac{1}{3} = 70 \times \frac{1}{3} = 23.3 \text{ مول}$$

$$\text{كتلة C}_3\text{H}_8 = \text{عدد المولات} \times \text{الكتلة المولية} = 44 \times 23.3 = 1025.2 \text{ غرام}$$

## السؤال الخامس

الكتلة المولية لكاربونات الكالسيوم  $\text{CaCO}_3 = 100$  غ/مول والكتلة المولية ل  $\text{SO}_2 = 64$  غ/مول

$$\frac{\text{عدد مولات } \text{SO}_2}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{3.2}{64} = 0.05 \text{ مول}$$

$$\frac{\text{عدد مولات } \text{CaCO}_3}{2} = \frac{1}{2} \text{ عدد مولات } \text{SO}_2$$
$$\text{عدد مولات } \text{CaCO}_3 = 0.05 \text{ مول}$$

$$\text{كتلة } \text{CaCO}_3 = \text{عدد المولات} \times \text{الكتلة المولية} = 100 \times 0.05 = 5 \text{ غرام}$$

## السؤال الثامن

$$\text{الكتلة المولية لخام الملاييت } \text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2 = 2 \times 63.5 + 12 \times 1 + 16 \times 3 + 16 \times 2 + 1 \times 2 = 221 \text{ غ/مول}$$

$$\text{الكتلة المولية لخام } \text{CuFeS}_2 = 63.5 \times 1 + 56 \times 1 + 32 \times 2 = 183.5 \text{ غ/مول}$$

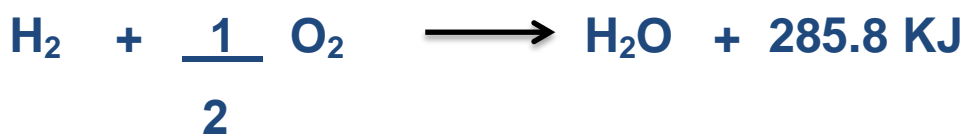
$$\text{النسبة المئوية الكتلية لل Cu في المركب } \text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2 = \frac{63.5 \times 2}{221} = 57.5 \%$$

$$\text{النسبة المئوية الكتلية لل Cu في المركب } \text{CuFeS}_2 = \frac{63.5}{183.5} = 34.6 \%$$

وبما أن النسبة المئوية الكتلية للنحاس لخام الملاييت 57.5 % فهي الأجدى اقتصادياً من خام البايريت



صفحة 34



صفحة 35



### إجابات أسئلة الوحدة الخامسة

#### السؤال الأول

- التفاعل الماص للطاقة: تفاعل يحتاج طاقة حتى يحدث .  
التفاعل الطارد للطاقة: تفاعل أنتج طاقة عند حدوثه .

#### السؤال الثالث

- أ) ماص للطاقة الكهربائية  
ب) طارد للطاقة الحرارية  
ج) طارد للطاقة الحرارية

#### السؤال الرابع



صفحة 53

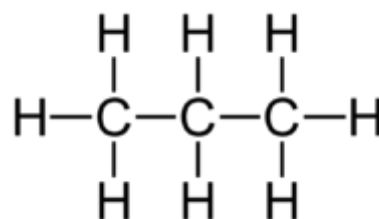
- 1) مشبعة (2) غير مشبعة (3) مشبعة (4) غير مشبعة

صفحة 55

C<sub>12</sub>H<sub>26</sub> (1)

(2) ألكان (C<sub>9</sub>H<sub>20</sub> / C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>)

## صفحة 57



## صفحة 58

الهكسان ، لأنه كلما زاد عدد ذرات الكربون زاد عدد المتصاوغات له

## صفحة 62

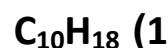


ألكين                      ألكان                      ألكان                      ألكين

## صفحة 63

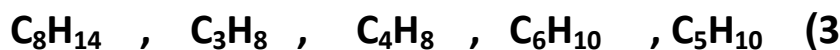
تمثل متصاوغان فقط ، لان للمركب (1) يعد صورة مقلوبة جانبيا للمركب (2) ، وكذلك المركب (3) يعد صورة مقلوبة للمركب (4) .

## صفحة 66



(2) لا ، لان تكون رابطة ثلاثية في الألكاين يستدعي وجود ذرتي كربون على الأقل ،

لذا فإن الألكاين يبدأ من الايثاين



ألكاين                      ألكان                      ألكين                      ألكاين                      ألكين

## صفحة 67

لا ، يعد متصاوغان فقط ، لان المركب (1) يعد صورة مقلوبة للمركب (2)

والمركب (3) يعد صورة مقلوبة للمركب (4)

## إجابات أسئلة الوحدة السادسة

### السؤال الأول

**المركب الهيدروكربوني** : هو مركب عضوي يحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط

**المركب الهيدروكربوني المشبع** : هو مركب عضوي تكون جميع الروابط فيه أحادية ولا يحتوي روابط ثنائية أو ثلاثية .

**المركب الهيدروكربوني غير المشبع** : هو مركب عضوي يحتوي روابط ثنائية أو ثلاثية

**الصيغة البنائية** : صيغة تمثل ترتيب الذرات وارتباطها معا في الجزيء

**التصاوغ** : هي مركبات تشترك في الصيغة الجزيئية نفسها وتختلف في الصيغة البنائية

### السؤال الثالث

أ) لأنها تحتوي رابطة ثنائية

### السؤال الرابع

| اسم المركب      | بروبان   | بروبين   | بروباين  |
|-----------------|--|--|--|
| الصيغة الجزيئية | $C_3H_8$   | $C_3H_6$   | $C_3H_4$   |
| الصيغة البنائية | $\begin{array}{c} H & H & H \\   &   &   \\ H-C & -C & -C-H \\   &   &   \\ H & H & H \end{array}$ | $\begin{array}{c} H & H & H \\   &   &   \\ H-C & -C & =C-H \\   & & \\ H & & \end{array}$ | $\begin{array}{c} H \\   \\ H-C & -C \equiv C-H \\   \\ H \end{array}$ |

### السؤال العاشر

|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 | 2 | 1 |
| د | ب | د |

تذكر

## أسماء بعض عناصر الجدول الدوري وشحنتها

| الفلزات  |    |              |
|----------|----|--------------|
| ليثيوم   | Li | + 1          |
| صوديوم   | Na | + 1          |
| بوتاسيوم | K  | + 1          |
| بيريليوم | Be | + 2          |
| مغنيسيوم | Mg | + 2          |
| كالسيوم  | Ca | + 2          |
| ألومنيوم | Al | + 3          |
| بورون    | B  | + 3          |
| خارصين   | Zn | + 2          |
| نحاس     | Cu | +1 , +2      |
| الزئبق   | Hg | +1 , +2      |
| حديد     | Fe | +2 , +3      |
| كروم     | Cr | +2 , +3      |
| نيكل     | Ni | +2 , +3      |
| كوبالت   | Co | +2 , +3      |
| رصاص     | Pb | +2 , +4      |
| منغنيز   | Mn | +2 , +3 , +4 |
| الفضة    | Ag | + 1          |
| الذهب    | Au | +1 , +3      |

| اللا فلزات |          |     |
|------------|----------|-----|
| N          | نيتروجين | - 3 |
| P          | فسفور    | - 3 |
| O          | أكسجين   | - 2 |
| S          | كبريت    | - 2 |
| F          | فلور     | - 1 |
| Cl         | كلور     | - 1 |
| Br         | بروم     | - 1 |
| I          | يود      | - 1 |

## أسماء بعض المركبات وصيغها وشحنتها

|             |                 |    |
|-------------|-----------------|----|
| الهيدروكسيد | OH              | 1- |
| النترات     | NO <sub>3</sub> | 1- |
| الفوسفات    | PO <sub>4</sub> | 3- |
| الأمونيوم   | NH <sub>4</sub> | 1+ |
| الكبريتات   | SO <sub>4</sub> | 2- |

الخطأ وارد فالكمال لله وحده ، فإن أخطأنا فمن أنفسنا وإن أصبنا فمن توفيق الله ومنه علينا هذا العمل لوجه الله تعالى ، دعواتكم لنا ^^

مع تمنياتي لكم بالتوفيق والنجاح

م . حنين محفوظ

0799756252

اعداد: