

# مفتاح النجاح في مادة العلوم الفيزيائية

2AS / 2M / 2MT

❖ ملخص الوحدة 11: مدخل إلى الكيمياء العضوية

1. أرقام ذرات عنصر الكربون بالأسماء اللاتينية:

|     |     |      |     |     |     |     |      |     |     |
|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 10  | 09  | 08   | 07  | 06  | 05  | 04  | 03   | 02  | 01  |
| ديك | نون | أوكت | هبت | هكس | بنت | بوت | بروب | إيث | ميث |

2. الجذور الألكيلية:

|           |           |         |
|-----------|-----------|---------|
| $-C_3H_7$ | $-C_2H_5$ | $-CH_3$ |
| بروبيل    | إيثيل     | ميثيل   |

لها صيغتها العامة من الشكل:  $(-C_nH_{2n+1})$  ويرمز لها باختصاراً بالرمز  $(-R)$ ، حيث  $n \geq 1$ . تسميتها: ألكيل

3. الفحوم الهيدروجينية:

| العائلة                      | الصيغة العامة | مميزاتها   | كيفية ترقيم أطول سلسلة كربونية  | التسمية  |
|------------------------------|---------------|--|---|--|
| <u>الألكانات</u>             | $C_nH_{2n+2}$ | مشبعة، أي كل الروابط بين ذرات الكربون والهيدروجين أحادية (بسيطة).  | على حسب الجذر الذي يكون أقرب للكربون الطرفي لأطول سلسلة.                        | تسمية عدد ذرات الكربون ونضيف لها اللاحقة <b>ان</b> . |
| 2-ميثيل بنتان                |               |  |   |  |
|                              |               | $CH_3 - \overset{2}{\underset{CH_3}{ }{CH}} - \overset{3}{CH_2} - \overset{4}{CH_2} - \overset{5}{CH_3}$ | ترقيم السلسلة الكربونية يكون ابتداءً من الكربون الطرفي الأقرب للجذر.            |  |
| <u>الألكات (الألسنات)</u>    | $C_nH_{2n}$   | غير مشبعة، أي يوجد رابطة ثنائية على الأقل بين ذرتي الكربون.  | على حسب الرابطة الثنائية الأقرب للكربون الطرفي لأطول سلسلة.                     | تسمية عدد ذرات الكربون ونضيف لها اللاحقة <b>ن</b> .  |
| 4,4 ثنائي ميثيل بنتان        |               |  |   |  |
|                              |               | $CH_3 - \overset{4}{\underset{CH_3}{ }{C}} - \overset{3}{CH} = \overset{2}{CH} - \overset{1}{CH_3}$      | ترقيم السلسلة الكربونية يكون ابتداءً من الكربون الطرفي الأقرب للرابطة الثنائية. |  |
| <u>الألكينات (الألسينات)</u> | $C_nH_{2n-2}$ | غير مشبعة، أي يوجد رابطة ثلاثية على الأقل بين ذرتي الكربون.  | على حسب الرابطة الثلاثية الأقرب للكربون الطرفي لأطول سلسلة.                     | تسمية عدد ذرات الكربون ونضيف لها اللاحقة <b>ين</b> . |
| 4-ميثيل بنتاين               |               |  |   |  |
|                              |               | $CH_3 - \overset{4}{\underset{CH_3}{ }{CH}} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{C} \equiv \overset{1}{CH}$ | ترقيم السلسلة الكربونية يكون ابتداءً من الكربون الطرفي الأقرب للرابطة الثلاثية. |  |





# مفتاح النجاح في مادة العلوم الفيزيائية

4. الفحوم الهيدروجينية الأوكسجينية (مرتبكات عضوية أوكسجينية):

| العائلة  | الصيغة العامة   | مميزاتها   | كيفية ترقيم أطول سلسلة كربونية  | التسمية   |
|--|---|--|---|---|
| <u>الكحولات</u>  | $C_nH_{2n+2}O$<br>$C_nH_{2n+1}OH$<br>$R-OH$             | $-OH$ المجموعة الوظيفية الكحولية (الوظيفة الهيدروكسيلية) | على حسب الكربون الطرفي الأقرب للوظيفة الكحولية.   | نكتب السابقة ألكان ونضيف لها اللاحقة <b>ول</b> .                    |
| <u>أصناف الكحولات</u>  | <u>كحول أولي</u><br>$R-CH_2OH$                          | <u>كحول ثانوي</u><br>$R'-C(OH)(R)H$                      | <u>كحول ثالثي</u><br>$R-C(OH)(R')(R'')$   |   |
|  |   |  | $\begin{array}{c} CH_3 \quad OH \\ 5 \quad   \quad 4 \quad 3 \quad   \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH-CH_2-CH-CH_3 \\ \quad \quad \quad \quad   \\ \quad \quad \quad \quad CH_3 \end{array}$ <p>4- ميثيل بنتان -2- ول</p> |   |
| <u>الحمض الكربوكسيلي</u>   | $C_nH_{2n}O_2$<br>$n \geq 1$<br>$R-COOH$<br>$R-C(=O)OH$ | $-COOH$ المجموعة الوظيفية الحمضية (الوظيفة الكربوكسيلية) | بداية من الكربون الوظيفي ( $-COOH$ )  | تبدأ التسمية بحمض نكتب السابقة ألكان ونضيف لها اللاحقة <b>ويك</b> . |
| <p>حمض 2- ميثيل البروبانويك</p> $\begin{array}{c} 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH-COOH \\   \\ CH_3 \end{array}$  |   |  |   |   |
| <u>الألدهيدات</u>  | $C_nH_{2n}O$<br>$n \geq 1$<br>$R-CHO$<br>$R-C(=O)H$     | $C=O$ المجموعة الوظيفية الكربونيلية                      | بداية من الكربون الوظيفي $C=O$  | نكتب السابقة ألكان ونضيف لها اللاحقة <b>ال</b> .                    |
| <p>3- إيثيل 4- ميثيل بنتانال</p> $\begin{array}{c} 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH-CH-CH_2-C-H \\   \quad   \\ CH_3 \quad C_2H_5 \end{array}$ |   |  |   |   |
| <u>الكيتونات (السيٹونات)</u>   | $C_nH_{2n}O$<br>$n \geq 3$<br>$R_1-C(=O)-R_2$           | $C=O$ المجموعة الوظيفية الكربونيلية                      | بداية من الكربون الطرفي الأقرب للوظيفة الكربونيلية.   | نكتب السابقة ألكان ونضيف لها اللاحقة <b>ون</b> .                    |
| <p>بوتان -2- ون (بوتانون)</p> $\begin{array}{c} 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \\ CH_3-CH_2-C-CH_3 \\ \quad \quad \quad    \\ \quad \quad \quad O \end{array}$  |   |  |   |   |





هي مركبات عضوية أكسিজينية صيغتها المجرّلة  $(C_nH_{2n}O_2)$ ، حيث  $(n \geq 2)$ ، تحتوي على المجموعة الوظيفية الأسترية المميزة

$$R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O-R'$$

- يمكن الحصول على الأسترات مخبرياً عندما يتفاعل حمض كربوكسيلي مع كحول عضوي مُعطياً أستر + ماء.
- توجد الأسترات طبيعياً في الخضر، الفواكه، الزيوت والعطور.

✓ **تسمية الإستر:**

الجزء 01: من اسم الحمض باستبدال اللاحقة ويك باللاحقة **وات**.

الجزء 02: من اسم الكحول باستبدال اللاحقة ول باللاحقة **يل**.

ليصبح اسم الإستر (E) على الشكل التالي: **ألكانات الألكيل**.

مثال: **ميثانات الميثيل**

$$H-\overset{\overset{1}{\text{COO}}}{-}\overset{\overset{1}{\text{CH}_3}}{-}$$

✓ في حالة وجود تفرعات (جذور) فإن:

- الجزء 01: يُرقم انطلاقاً من ذرة الكربون الوظيفية.
- الجزء 02: يُرقم انطلاقاً من ذرة الكربون المتصلة مع ذرة الأكسجين.

❖ **أمثلة:**

$$\overset{\overset{2}{\text{CH}_3}}{-}\overset{\overset{1}{\text{COO}}}{-}\overset{\overset{1}{\text{CH}}}{-}\overset{\overset{2}{\text{CH}_3}}{-}$$

|  
CH<sub>3</sub>

إيثانات 1- ميثيل الإيثيل

$$\overset{\overset{3}{\text{CH}_3}}{-}\overset{\overset{2}{\text{CH}}}{-}\overset{\overset{1}{\text{COO}}}{-}\overset{\overset{1}{\text{CH}_2}}{-}\overset{\overset{2}{\text{CH}_3}}{-}$$

|  
CH<sub>3</sub>

2- ميثيل بروبانوات الإيثيل

| العائلة        | الصيغة العامة              | مميزاتها                     | كيفية ترقيم أطول سلسلة كربونية                          | التسمية   |
|----------------|----------------------------|------------------------------|---|---|
| الأمين         | $C_nH_{2n+3}N$<br>$R-NH_2$ | N المجموعة الوظيفية الأمينية | نبدأ الترقيم من الكربون الطرفي الأقرب للوظيفة الأمينية. | نكتب ألكان ثم رقم الكربون المتصل مع وظيفة الأمين، وفي حالة جذر متصل بذرة الآزوت تكون تسمية الجذر -N ألكيل ثم نكتب ألكان - عدد - أمين. |
| أصناف الأمينات | أمين أولي                  | أمين ثانوي                   | أمين ثالثي  |   |
|                | $R-NH_2$                   | $R_2-NH$                     | $R_3-N$   |   |
|                | $R-NH_2$                   | $R_2-NH$                     | $R_3-N$   |   |
|                | $R-NH_2$                   | $R_2-NH$                     | $R_3-N$   |   |



لها هي تمثيل رمزي للهيكل الكربوني للمركب، حيث نمر من الهيكل الكربوني إلى الكتابة الطوبولوجية بتمثيل الروابط الكربونية فقط دون كتابة رمز عنصر الكربون، وتكون هذه الكتابة اصطلاحاً بخط متواصل منكسر مكون من قطع مستقيمة متساوية الطول بحيث تكون نهاية قطعة أو التقاء قطعتين أو أكثر توافق موقع ذرة عنصر الكربون.

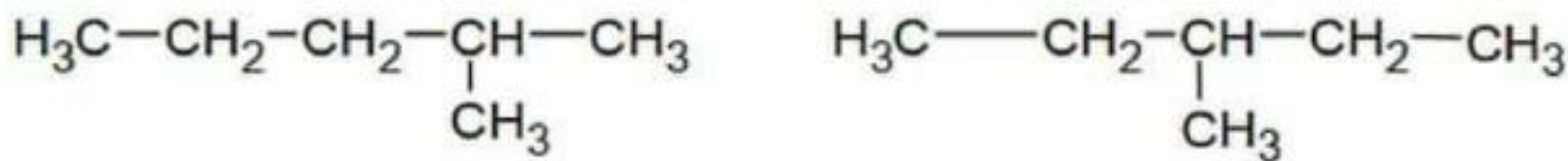
❖ أمثلة توضيحية:

| الكتابة الطوبولوجية ✓ | الهيكل الكربوني ✓ | الصيغة نصف المنشورة ✓                                   |
|-----------------------|-------------------|---|
| —                     | C—C               | H <sub>3</sub> C—CH <sub>3</sub>                        |
| ==                    | C=C               | H <sub>2</sub> C=CH <sub>2</sub>                        |
|                       | C—C—C=C—C         | H <sub>3</sub> C—CH <sub>2</sub> —CH=CH—CH <sub>3</sub> |
|                       |                   |   |

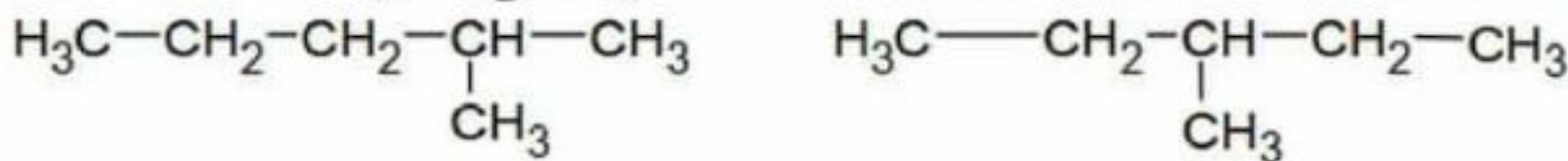
## 8. مفهوم التماكب:

لها هي مركبات عضوية كيميائية لها نفس الصيغة الجزيئية المجملية وتختلف في الصيغ المفصلة (المنشورة) أو نصف المفصلة، ويوجد عدة أنواع من التماكب:

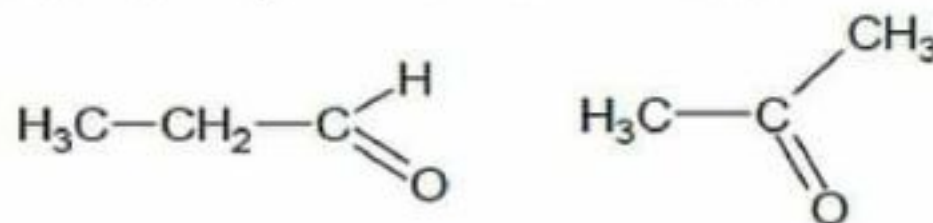
❖ التماكب التسلسلي: للمركبات نفس الصيغة الجزيئية المجملية ولكنها تختلف في شكل سلاسلها.



❖ التماكب الموضعي: للمركبات نفس السلسلة الرئيسية والجذور ولكنها تختلف في مواضع التفرع.



❖ التماكب الوظيفي: للمركبات نفس الصيغة الجزيئية المجملية ولكنها تختلف في المجموعة الوظيفية المميزة.





## مفتاح النجاح في مادة العلوم الفيزيائية

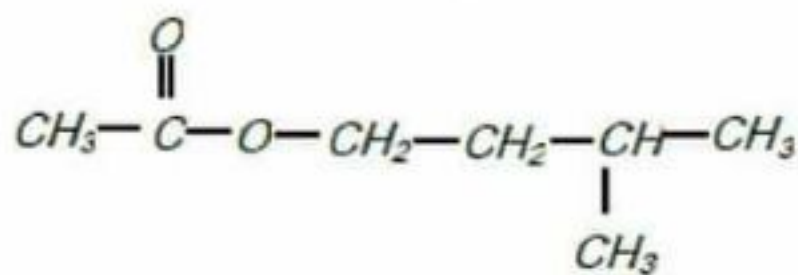
9. الكشف عن بعض المجموعات الوظيفية المميزة:

|  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| <p>نتيجة: يتم الكشف عن الكحولات بواسطة البرمنغنات المحمضة.</p>           | <p>✓ ضَع في أنبوب اختبار كمية من الإيثانول وأضِف إليه كمية من محلول مائي لبرمنغنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريت وبعد المزج والرج جيداً ضَع المزيج في حمام مائي دافئ.<br/>○ <u>الملاحظة:</u> زوال اللون البنفسجي دليل على تفاعل الكحول مع البرمنغنات المحمضة.</p> | <p><u>الكحولات</u></p>             |
| <p>نتيجة: يتم الكشف عن الأحماض الكربوكسيلية بكاشف أزرق البروموتيمول.</p> | <p>✓ ضَع في أنبوب اختبار حجماً معيناً من حمض كربوكسيلي (عديم اللون) وأضِف له بعض القطرات من كاشف أزرق البروموتيمول الـ <i>BBT</i> (أخضر اللون)<br/>○ <u>الملاحظة:</u> تلَوّن المحلول باللون الأصفر.</p>   | <p><u>الأحماض الكربوكسيلية</u></p> |
| <p>نتيجة: يتم الكشف عن مجموعة الكربونيل بواسطة كاشف <i>DNP</i>.</p>      | <p>✓ ضَع في أنبوب اختبار حجماً معيناً من البروبانون وأضِف إليه قطرات من كاشف <i>DNP</i> ثم أعد التجربة مع أنبوب آخر يحتوي على الميثانال مع الرج والمزج جيداً.<br/>○ <u>الملاحظة:</u> تشكّل راسب أصفر برتقالي.</p>   | <p><u>الكي-tonات</u></p>           |
| <p>نتيجة: يتم الكشف عن الأدهيد بواسطة محلول فهلينج.</p>                  | <p>✓ ضَع في أنبوب اختبار كمية من الميثانال وأضِف له بضع القطرات من محلول فهلينج وضعه في حمام مائي دافئ.<br/>○ <u>الملاحظة:</u> تلَوّن المحلول باللون الأحمر الأجوري.</p>  | <p><u>الألدهيدات</u></p>           |

### تمرين تدريبي شامل:

I. الإسترات مُرتبات عضوية أكسجينية واسعة الانتشار في الطبيعة.

نتيجة: نعتبر الإستر (*E*) ذو نكهة الموز المعروف بأسيتات الإيزوأميل، إستر ذو رائحة مشابهة لرائحة الموز، صيغته نصف المفصلة مبينة بالشكل الآتي:



✓ الإستر (*E*) يُمكن تحضيره في المختبر انطلاقاً من متفاعلين كيميائيين (*A*) و (*B*).

1. مثل الكتابة الطبولوجية للإستر (*E*)، ثم أعط اسم النظامي حسب توصيات (*IUPAC*).

2. حدّد طبيعة المتفاعلين (*A*) و (*B*) المستعملان لتحضير للإستر (*E*) مع تمثيل صيغتهما نصف المفصلة،

ثم أعط اسمهما النظامي حسب توصيات (*IUPAC*) واذكّر صنف المتفاعل الكيميائي (*B*) المستعمل.

II. كحول صيغته الجزئية المجملة  $C_4H_{10}O$ . اقترح ثلاث مماكبات مختلفة مُحتملة للكحول مع تقديم التسمية النظامية

حسب توصيات (*IUPAC*) وإعطاء كذلك صنف الكحول الموافق لكل مماكب مُحتمل.



## مفتاح النجاح في مادة العلوم الفيزيائية

III. أكمل ملاً الجدول الآتي: (وُجِبَ احترام القواعد المتبعة حسب توصيات IUPAC)

| ❖ الصيغة الجزيئية المجرّدة | ❖ العائلة الكيميائية | ❖ التسمية النظامية | ❖ الصيغة نصف المفصلة   | ❖ الكتابة الطبولوجية |
|----------------------------|----------------------|--------------------|--|----------------------|
| $C_7H_{16}$                |                      |                    |  |                      |
| $C_4H_{10}O$               | كحول ثانوي           |                    |  |                      |
|                            | الألدهيدات           | 2-ميثيل بوتانال    |  |                      |
| $C_6H_{12}O_2$             | حمض كربوكسيلي        |                    | $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$ |                      |
|                            | الألسينات            | 4-إيثيل هكس-1-ين   |  |                      |
| $C_6H_{12}O$               |                      |                    | $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CO}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$                                  |                      |
| $C_7H_{14}O_2$             |                      |                    |  |                      |