

## فصل :

# الكيمياء التأسيسية

الطرائق العلمية :-

-الطريقة العلمية : طريقة منظمة تستعمل في الدراسات العلمية ، سواءً كانت أحياء أو كيمياء أو فيزياء أو غير ذلك ..

ملاحظة < فرضية < استنتاج < نظرية < تجربة ؟

-الملاحظة : عملية جمع المعلومات ( البيانات )

\*البيانات اما أن تكون بيانات نوعية أو كمية

البيانات النوعية : بيانات تصف نوع ما كالطعم والرائحة واللون وما إلى ذلك ..

البيانات الكمية : بيانات تشمل علاقات كمية أو رياضية ككثافة الماء .

الفرضية : تفسير مؤقت قابل للاختبار لما تمت ملاحظته .

التجربة : إثبات لصحة الفرضية ومن ثم تحولها إلى نظرية .

المتغيرات 3 أنواع :

1) متغير مستقل : وهو المتغير الذي يستقل بذاته .

2) متغير تابع : المتغير الذي يتبع المتغير المستقل .

3) متغير ضابط : المتغير الذي نقارن فيه .

م/ حدد المتغير المستقل في المثال التالي :

إذا قمت بإجراء تجربة لإثبات الفرضية القائلة " أن دواء ما ، يصلح للتغلب على مرض معين " ، وبناء على ذلك تم أخذ

مجموعتين من حيوانات التجارب وأعطيت المجموعة الأولى الدواء فإن المتغير المستقل هو:

(أ) الدواء (ب) المرض (ج) نوع الغذاء (د) المجموعتان

الحل : الدواء لأنه مستقل ولأننا هو الذي يغير أثر المرض .

أما المتغير التابع فهو المرض ، لأنه يتبع للدواء ، فلو أن المريض لم يأخذ الدواء فسيظل المرض فيه.

## البحوث نوعان :-

- 1) بحث نظري : هو البحث العلمي الذي يجرى للحصول على المعرفة ، أي لأجل المعرفة ذاتها دون التطبيق .
- 2) بحث تطبيقي : هو البحث العلمي الذي يجرى لحل مشكلة محددة .

## الخواص الفيزيائية والخواص الكيميائية :-

الخواص الفيزيائية : هي الخواص المظهرية أو الشكلية التي يمكن ملاحظتها أو تمييزها أو قياسها .  
من أمثلتها الرائحة والطعم واللون ،  
وهي نوعان : كمية ونوعية .

---

المادة / كل ما يشغل حيزاً من الفراغ وله كتلة .

## تفاعلات هامة :-

- 1) يتكون الصدأ بسبب اتحاد الحديد مع الأكسجين في الهواء الرطب .
- 2) النحاس عندما يتعرض للهواء يتكون كربونات النحاس الأخضر
- 3) عند وضع الصوديوم في الماء يشتعل

## خواص الماء :-

- سائل عند درجة الحرارة العادية.
- كثافة الماء :  $1 \text{ gm/cm}^3$  .
- الماء إذا كانت درجته تحت 0 يكون صلباً ، أما إذا كان أعلى من 100 درجة يكون غازاً.

## طبقات الغلاف الجوي :-

- 1) طبقة التروبوسفير ( 0-10 ) وهي الطبقة الدنيا ( الأقرب للأرض ) وتحتوي على الهواء وتقلبات الطقس.
- 2) طبقة الستراتوسفير ( 10-50 ) وتحتوي على طبقة الأوزون
- 3) طبقة الميزوسفير ( 50-85 )
- 4) طبقة الثيرموسفير ( 85-500 ) ، وتحتوي على ( الشهب ، النيازك ، المكوك فضائي ) .
- 5) طبقة الإكسوسفير ( 500+ ) فأعلى ، وتحتوي على القمر الصناعي .

## الأوزون O<sub>3</sub> :-

- يقاس الأوزون بوحدة دوبسون " DU " .
- مستوى الأوزون الطبيعي = 300DU
- مستوى الأوزون حالياً يقع بين ( 110 - 200 ) دوبسون .
- أجري ميثاق مونتريال بدولة كندا بخصوص الأوزون ولتوقيف مركبات الكلوروفلوروكربون .
- من العوامل المؤثرة في الأوزون : مركبات الكلوروفلوروكربون (CFC)
- ثقب الأوزون عبارة عن : انخفاض في سمك طبقة الأوزون عن الحد الأدنى .
- أول من حضر مركبات الكلوروفلوروكربون هو العالم توماس ميجلي .

مكتشف البنسلين : إلكسندر فلمنج

مكتشف النايلون : جوليان هيل

## عمليات الفصل الكيميائية :-

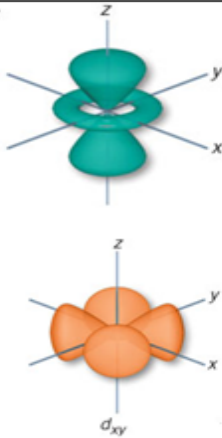
- 1) **الترشيح** : أسلوب يستخدم فيه حاجز مسامي ( ورقة ترشيح ) لفصل مادة صلبة عن سائلة كفصل الماء عن التربة .
- 2) **التقطير** : أسلوب لفصل المواد اعتماداً على الاختلاف في درجات غليانها ، كمثال فصل الكحول عن الماء .
- 3) **التبلور** : أسلوب للفصل يؤدي إلى الحصول على مادة نقية صلبة من محلول يحتوي على هذه المادة كفصل السكر عن الماء .
- 4) **الكروماتوجرافيا** : هو أسلوب لفصل مكونات مخلوط بناءً على قدرة كل مكون من مكوناته على الانتقال أو السحب على سطح ما كفصل مادة الحبر عن المحلول باستعمال ورقة كروماتوجرافيا ( طور ثابت ) .

م1/ فصل النيتروجين عن الأكسجين تعد طرق الفصل:

أ) الترشيح      ب) التبلور      ج) التقطير      د) الكروماتوجرافيا

الحل : الإجابة (ج) التقطير ، لأن ينتج عن فصل النيتروجين عن الأكسجين عملية تقطير .

## مجالات الطاقة :-

نوع المجال	s	p	d	f
عدد المجالات الفرعية	1	3	5	7
أقصى عدد إلكترون	2	6	10	14
شكله	شكله دائري (كروي)	على شكل ربتة أو رقم 8		أشكاله متعددة ومعقدة

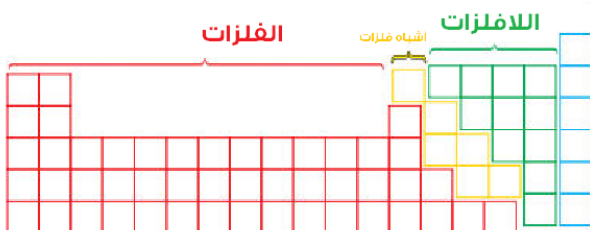
$1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^2, 4d^{10}, 5p^6, 6s^2, 4f^{14}, 5d^{10}, 6p^6, 7s^2, 5f^{14}..$

## الجدول الدوري :-

مر الجدول الدوري بتطورات من عدة علماء وهم :-

- (1) أنتوني لافيوازيه : قام بوضع 33 عنصر مشكلة حسب " غازات ، فلزات ، لا فلزات ، عناصر أرضية . "
- (2) جون نيولاندز : رتب العناصر تصاعدياً حسب كتلتها الذرية ، وهو من وضع القاعدة الثمانية.
- (3) ماير ومنديليف : هناك علاقة بين الكتلة الذرية وخواص العناصر حيث أن عناصرها تتكرر كلما صعدا حسب الكتلة الذرية
- (4) موزلي : اكتشف أن العناصر تحتوي على عدد من البروتونات سماه العدد الذري .

## تذكر دائماً :-

الفلزات	اشباه فلزات	اللافلزات
		

\*الفلزات : موجبة الشحنة أي ( تفقد ) .

\*اللافلزات : سالبة الشحنة أي ( تكتسب ) .

للجدول الدوري 18 مجموعة ( أعمدة ) و 7 صفوف .

## \* الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات :-

### الفلزات :

1) جيدة لتوصيل التيار الكهربائي. 2) ملساء وشكلها لامع ولونها فاتح. 3) صلبة في درجة حرارة الغرفة.

### اللافلزات :

1) رديئة التوصيل الكهربائي. 2) هشّة وليس بها لمعان ولونها داكن. 3) غالباً غازات أو مواد صلبة هشّة .

### أشباه الفلزات :

- لها خواص فيزيائية وكيميائية مشابهة للفلزات واللافلزات معاً كالسيلكون مثلاً ..

- الفلزات القلوية ( A1 ) أحادية التكافؤ

- مجموعة الفلزات القلوية الترابية ( الأرضية ) ( A2 ) : ثنائية التكافؤ.

-مجموعة الهالوجينات أحادية التكافؤ.

عناصر انتقالية																		غازات نبيلة	
عناصر انتقالية داخلية																		هالوجينات	
فلزيات																		لاشديدات	
فلزيات ترابية																		أكتينيدات	

## :: كيفية معرفة أين يقع العنصر وفقاً للأعمدة والصفوف ::

مثال :  $3Li$  يعتبر في المجموعة:

د) 4

ج) 3

ب) 2

أ) 1

بالتوزيع الإلكتروني  $1s^2 2s^2$

مجال التكافؤ أنتهى ب  $S$  لذلك نأخذ  $S$  لوحدها . أي (  $2s^2$  ) =

\* رقم المجموعة = عدد الإلكترونات

\* رقم الدورة = عدد الكم الرئيسي ،

من خلال ذلك نقول أن :

رقم المجموعة = 1

رقم الدورة = 2

ملاحظات هامة /

\* إذا كان مجال الطاقة للتكافؤ منتهياً ب  $s$  فقط فإننا نأخذ  $s$  فقط .

\* إذا كان مجال الطاقة للتكافؤ منتهياً ب  $sp$  فإننا نأخذ (  $s, p$  ) بالجمع .

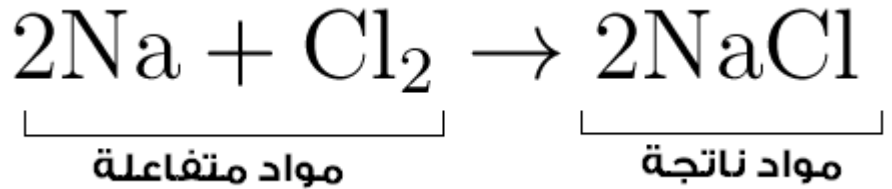
\* إذا كان مجال الطاقة للتكافؤ بين  $s$  و  $d$  أي بين (  $d$  ) فإننا نأخذ (  $s, p$  ) بالجمع .

\* إذا كان مجال الطاقة للتكافؤ بين  $s$  و  $p$  و  $d$  فإننا نأخذ (  $p, s$  ) بالجمع .

تمثل المعادلات الكيميائية يكون بطريقتين :-

1) باستخدام المعادلات والعلاقات الكيميائية الرمزية (  $\text{Na} + \text{Cl} \rightarrow \text{NaCl}$  )

2) باستخدام المعادلات الكيميائية اللفظية ( كلوريد الصوديوم  $\rightarrow$  كلور + صوديوم )



الرموز المستخدمة في المعادلات الكيميائية	
الرمز	معناه
+	( جمع ) فصل مادة أو أكثر من المتفاعلات أو النواتج
$\rightarrow$	( سهم ) فصل المتفاعلات عن النواتج
$\rightleftharpoons$	تفاعل انعكاسي ، المواد المتفاعلة = المواد الناتجة
L	سائل ( Liquid )
g	غاز ( Gas )
aq	محلول مائي ( Aqueous )

س1/ ماهي أنواع التفاعلات الكيميائية ؟

- تفاعل تكوين : تفاعل كيميائي يتم من خلاله تكوين مادة واحدة فقط .
- تفاعلات احتراق : تفاعل كيميائي يتم من خلاله تفاعل مادة مع أكسجين لينتج طاقة ( ضوء + حرارة ) .
- تفاعلات تفكك : تفاعل كيميائي يتم فيه تفكك المركب الكيميائي إلى مادتين أو أكثر .
- تفاعلات إحلال : تفاعل كيميائي يتم فيه إحلال ذرات عنصر محل عنصر آخر في المركب وهي نوعان :

1) تفاعل الإحلال البسيط :

2) تفاعل الإحلال المزدوج : هو تفاعل كيميائي ينتج عنه تبادل أيونات مادتين وينشأ عنه غاز أو راسب أو ماء .



تفاعل التكوين ينقسم لـ 3 أقسام :-

- 1) تفاعل عنصر مع عنصر .
- 2) تفاعل عنصر مع مركب .
- 3) تفاعل مركب مع مركب .



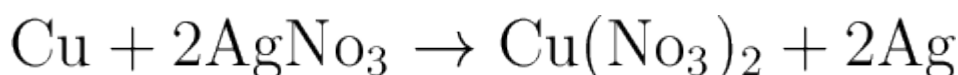
تفاعل الإحلال قسمان :-

1) إحلال بسيط. 2) إحلال مزدوج.

الإحلال البسيط 3 أنواع :-

1) إحلال فلز محل الهيدروجين . 2) إحلال فلز محل فلز آخر . 3) إحلال لافلز محل لافلز آخر.

س2/ تحت أي نوع تفاعل كيميائي ، يندرج هذا التفاعل ؟



أ) تفاعل تكوين. ب) تفاعل احتراق. ج) تفاعل إحلال. د) تفاعل تفكك.  
الحل :

نلاحظ أن إجابة ( أ ) خاطئة لأنه ليس تفاعل تكوين لأن لا يوجد مادة جديدة واحدة تكونت.

نلاحظ أن ( ب ) خاطئة أيضاً لأنه لا يوجد تفاعل أكسجين معها.

نلاحظ أن ( ج ) خاطئة أيضاً لأن تفاعل التفكك ، يتفكك المركب الكيميائي إلى مادتين أو أكثر

لكن هنا بقيت المادة كما هي لذلك التفاعل تفاعل إحلال .

ولو طلب بالتحديد هو تفاعل إحلال بسيط لأنه حل فلز مكان الفلز الآخر

الحسابات الكيميائية / دراسة العلاقات الكمية بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في التفاعل الكيميائي .

المادة المحددة للتفاعل / هي المادة التي تحدد سير التفاعل وكمية المادة الناتجة.

المادة الفائضة / هي المادة المتفاعلة الزائدة بعد انتهاء التفاعل.

المردود النظري / هو أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليها من كمية المادة المتفاعلة المعطاة.

المردود الفعلي / هو كمية المادة الناتجة عند إجراء التفاعل الكيميائي عملياً.

مثال : إذا علمت أن مردود نظري لعينة ما = 20 جرام ، فإن المردود الفعلي المتوقع =

أ) 5 جرام      ب) 20 جرام      ج) 100 جرام      د) 2000 جرام

الحل : يجب التنبيه لهذا القانون :-

$$100 \times \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}} = \frac{x}{20} = \frac{100}{1} = x = \frac{2000g}{5}$$

ملاحظات هامة :-

- المردود النظري < المردود الفعلي وذلك واضح رياضياً (الجزء / الكل) من القانون (المردود الفعلي / المردود النظري)
  - المردود الفعلي يتم من خلال المشاهدة أما المردود النظري فيتم من خلال الحساب الكيميائي .
  - لا يتساوى المردود الفعلي والمردود النظري أبداً وذلك لأسباب منها عدم استمرار التفاعل للنهاية ، التصاق بعض المواد المتفاعلة بوعاء التفاعل ، ظهور نواتج أخرى غير متوقعة نتيجة لحدوث تفاعلات جانبية.
  - دائماً المادة الأقل في عدد المولات تعتبر مادة محددة ، والمادة الأعلى تعتبر فائضة.
-

# فصل : المحاليل والمخاليط

## المحاليل :-

يتم التعبير عن تركيز المحلول بطريقتين إما أن تكون وصفية أو كمية .  
الوصفية تتمثل في أن هل المحلول ( مركز ) ؟ أم مخفف ؟ والكمية عن طريق إجراء المعادلات الرياضية الحسابية .

المحاليل تنقسم إلى 3 أقسام :-

- (أ) محلول مشبع : محلول يحوي أكبر كمية من المذاب عند ضغط ودرجة حرارة معينين .  
(ب) محلول غير مشبع : محلول يحوي كمية من المذاب أقل مما يحويه المحلول المشبع .  
(ج) محلول فوق مشبع : محلول يحوي أكبر كمية من المذاب مقارنة بالمحلول المشبع ، عند نفس الظروف .

المحاليل فوق المشبعة غير ثابتة فترسب المادة الزائدة في 3 حالات :-

- عند كشط الجزء الداخلي للكأس
- عند تحريك الكأس أو رجه
- عند إضافة مواد تسمى نوى التكثف ( نوى التبلور ) .

تخفيف المحاليل :

- يتم تخفيف المحلول عن طريق إضافة كمية من المذيب .  
- عدد مولات المذاب لا تتغير .

- قانون تخفيف المحاليل يُعطى بالعلاقة  $M_1 V_1 = M_2 V_2$

## الخواص الجامعة :-

- الخواص الجامعة هي الخواص الفيزيائية للمحاليل التي تتأثر بعدد جسيمات المذاب وليس بطبيعتها وهي :

- (1) الانخفاض في درجة التجمد .
- (2) الانخفاض في الضغط البخاري .
- (3) الارتفاع في درجة الغليان .
- (4) الضغط الأسموزي .

ملاحظات مهمة جداً جداً :-

- الارتفاع في درجة الغليان يعتمد على عدد جسيمات المذاب .
- كلما زاد عدد جسيمات المذاب في المذيب كلما قل الضغط البخاري .

$$\Delta T_b = K_b m$$

$$\Delta T_f = K_f \cdot m$$

\* تُعطى العلاقة في ارتفاع درجة الغليان:

كما تُعطى العلاقة في الانخفاض في درجة التجمد بـ :

\* الفرق بين المحلول والمخلوط التالي:

- المحلول جزء من المخلوط. - المحلول

## المخاليط :-

المخلوط : عبارة عن مزيج بين مادتين أو أكثر . وهي نوعان :

(1) مخاليط متجانسة:

وهي المخاليط التي لا يمكن تمييزها ؛ أي تمتزج مكوناتها تماماً معاً

(2) مخاليط غير متجانسة :

وهي المخاليط التي يمكن تمييزها ؛ أي لا تمتزج مكوناتها تماماً معاً.

المخاليط الغير متجانسة نوعان :-

(1) مخلوط معلق : المخلوط الذي يحتوي على جسيمات عالقة يمكن أن تترسب بالترويق إذا تركت فترة دون تحريك

(2) مخلوط غروي: وهو المخلوط الذي يتكون من جسيمات متوسطة الحجم.

مثال 1: صنف المواد الآتية إلى عنصر أو مركب أو مخلوط متجانس أو مخلوط غير متجانس:

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| الحل : مخلوط متجانس     | (1) الهواء ؟ |
| الحل : مخلوط غير متجانس | (2) الدم ؟   |
| الحل : مركب             | (3) أمونيا ؟ |

## :: مفاهيم مهمة ::

- الحركة البروانية : هي حركة جسيمات المذاب في حركة عشوائية وعنيفة في المخاليط الغروية السائلة .

- تأثير تندال : هو قدرة المخاليط الغروية المخففة على تشتيت الضوء ، إن مر الضوء وتشتت فالمخلوط غروي

أما إن مر ولم يتشتت فهو مخلوط معلق .

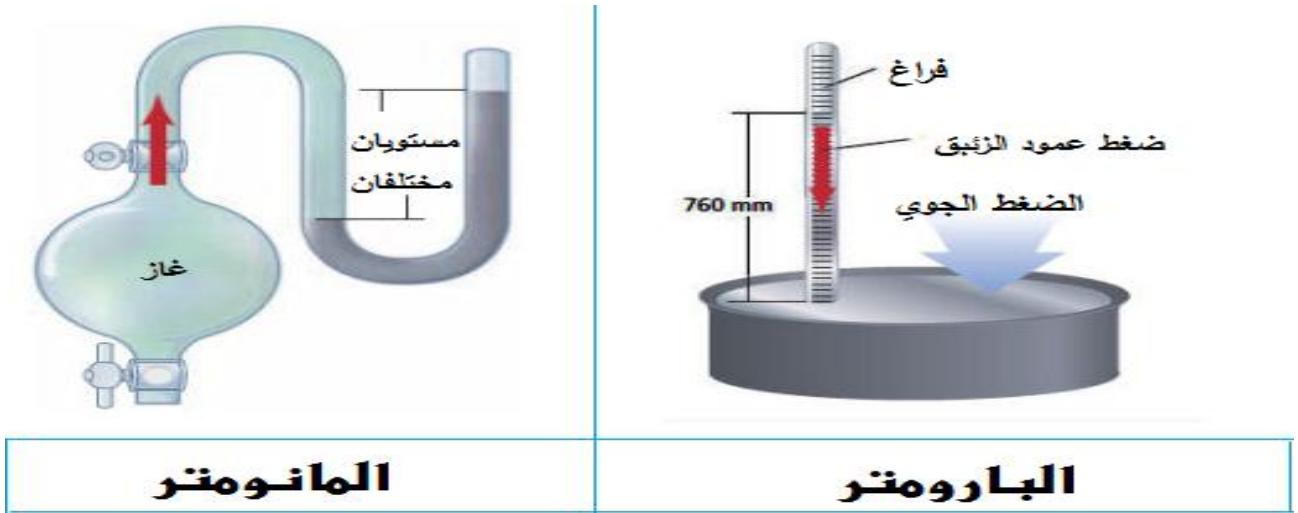
قانون هنري :-

$$\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$$

S: الذائبة P: الضغط

تذكر دائماً أن الذائبة = الكتلة / الحجم .

## أجهزة قياس الضغط :-



البارومتر مقياس الضغط الجوي ، المانومتر مقياس لضغط الغاز المحصور ، الهيجرومتر مقياس للرطوبة.  
- أول من أثبت أن للهواء ضغط هو العالم تورشلي.

### ملاحظات مهمة جداً :

م/ متوسط ضغط الهواء عند سطح البحر بالكيلوباسكال :

101.3 (أ) 14.7 (ب) 760 (ج) 1 (د)

الحل : الإجابة (أ) 101.3

\* وحدات قياس الضغط الجوي:

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ toor} = 760 \text{ mmHg} = 76 \text{ cmHg} = 14.7 \text{ psi} = 1.01 \text{ bar} .$$

atm : ضغط جوي ( atmosphere ) Psi : عدد الأرتال لكل بوصة.

mmHg : الملمترات الزئبقية. cmHg : السنتيمترات الزئبقية.

torr : تور bar : بار

قانون دالتون للضغوط الجزئية :

-نصه : الضغط الكلي لخليط من الغازات يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات التي في الخليط

-القانون :

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$

Pn : الضغوط الجزئية

Ptotal : الضغط الكلي

- أهميته : يستخدم لتحديد ضغط كل غاز في خليط من الغازات.

- ويعتمد الضغط الجزئي للغاز على :

1) درجة الحرارة . (2) حجم الوعاء. (3) عدد مولات الغاز.

مثال 1 : الضغط الكلي \_ بالكيلوباسكال \_ لخليط من الغازات مكون من أربعة غازات ضغوطها الجزئية:

$5\text{kPa} , 4.5\text{kPa} , 1.5\text{kPa} , 2\text{kPa} =$

أ) 13 (ب) -13 (ج) 6 (د) -6

الحل :

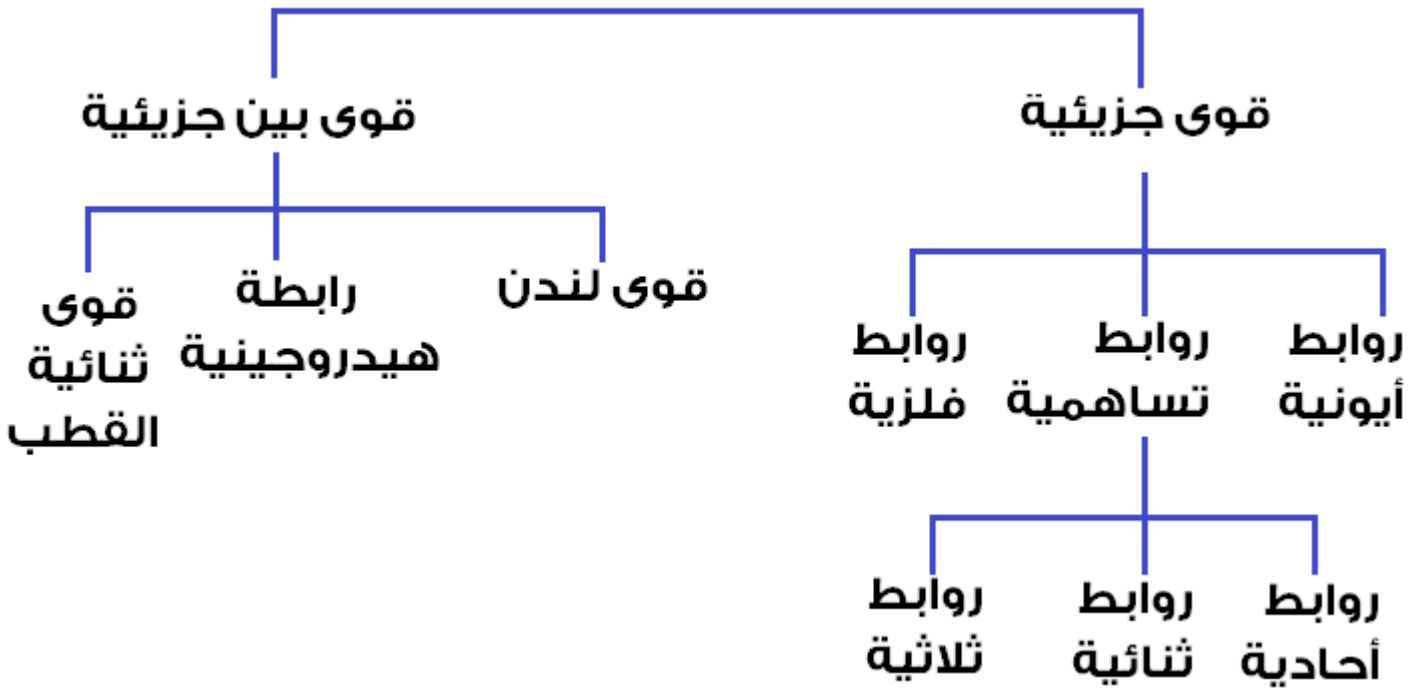
$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots P_n$$
$$5+4.5+1.5+2 = 13\text{kPa}$$

مثال 2 : إذا كان الضغط الكلي لخليط من الغازات  $O_2, CO_2, N_2$  يساوي  $0.97\text{atm}$  فإن الضغط الجزئي

للأكسجين بوحدة  $\text{atm}$  إذا كان الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون  $0.7\text{atm}$  وللنيتروجين  $0.12\text{atm}$  :

أ) 1.79 (ب) 0.39 (ج) 1.55 (د) 0.15

الحل : الإجابة ( 0.15 ) عوض بقانون الضغوط الجزئية ( وأطرح )



- الروابط الكيميائية بالنسبة لقوى التجاذب للقوى الجزيئية 3 أنواع وهي :-

\* رابطة أيونية ( كاتيون : + ، أنيون - )      \* رابطة فلزية      \* رابطة تساهمية

- الرابطة الأيونية : الرابطة التي يتم فيها التجاذب بين شحنات سالبة وشحنات موجبة ( + ، - ) مثل : NaCl :

- الرابطة التساهمية : الرابطة التي يتم فيها تساهم زوج أو أكثر من الإلكترونات بين الذرات . مثل  $H_2$

- الرابطة الفلزية : الرابطة التي يتم فيها التجاذب بين الفلزات الموجبة والإلكترونات المتحركة مثل Fe :

- والروابط التساهمية 3 أنواع وهي :

- رابطة أحادية ( - ) ( : ) : يشترك زوج واحد من الإلكترونات في تكوين الرابطة.

- رابطة ثنائية ( = ) ( :: ) : تشترك ذرتان بزوجين من الإلكترونات فيما بينها ( رابطة سيجمما + رابطة باي ) .

- رابطة ثلاثية ( ≡ ) ( ::: ) : تشترك ذرتان بـ 3 أزواج من الإلكترونات فيما بينها ( رابطة سيجمما + رابطتين باي ) .

\* رابطة سيجمما (  $\sigma$  ) هي الرابطة التساهمية الأحادية الناتجة عن اشتراك زوج من الإلكترونات نتيجة التداخل المباشر لمجالات الذرات ، ولا يوجد لديها شكل مسطح عقدي.

\* الرابطة باي (  $\pi$  ) هي الرابطة المتكونة من تداخل المجالات المتوازية بهدف التشارك بالإلكترونات

- الروابط الكيميائية بالنسبة لقوى التجاذب للقوى بين الجزيئية 3:

\* قوى لندن ( قوى التشتت ) .      \* قوى ثنائية القطب .      \* رابطة هيدروجينية .



- \* قوى لندن : قوى ضعيفة ناتجة عن تغير في كثافة الإلكترونات في السحابة الإلكترونية.
- \* قوى ثنائية القطب : قوى تجاذب بين الجزيئات القطبية نتيجة لتجاذب الأقطاب المتعاكسة الاتجاه.
- \* قوى هيدروجينية : قوى تجاذب قوية بين الهيدروجين مع ذرات صغيرة ذات كهروسالبية عالية .

ملاحظات هامة/

- كلما زاد عدد الإلكترونات كلما زادت قوى التشتت .
- القوى بين الجزيئية كلها ، أضعف من القوى الجزيئية .
- كلما زاد طول الرابطة التساهمية تقل قوتها ( تقل الطاقة اللازمة لكسرها ) .
- الرابطة الثلاثية التساهمية > الرابطة الثنائية التساهمية > الرابطة الأحادية التساهمية

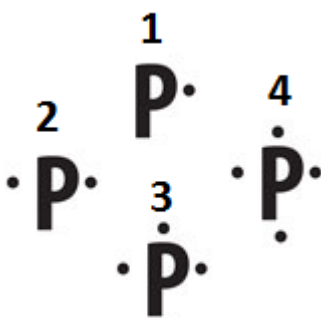
تمثيل لويس :

لتمثيل لويس يجب علينا أن نفهم بعض الأساسيات المهمة :

- يجب في تمثيل لويس تحديد مجال التكافؤ أولاً .
- بعد تحديد مجال التكافؤ يباشر بالرسم .
- في الرسم يجب أن نبدأ ( يمين ، يسار ، أعلى ، أسفل ) أو على شكل ( 4 ) وأي طريقة تفضل ، لكن الطريقة أعلاه أفضل طريقة للرسم الدقيق .
- يجب أن تكون أزواج الإلكترونات متقاربة فيما بينها وليست متباعدة .

فمثلاً : لعنصر الفسفور مجال تكافؤ = 5

هذا يعني أن بطريقة تمثيل لويس :



ملاحظة هامة:

- يجب أن تكون أزواج الإلكترونات متقاربة فيما بينها وليست متباعدة.

لنأخذ مثال عنصر الكبريت :  $\cdot\ddot{S}\cdot$

نلاحظ أنه يجب أن تكون أزواج الإلكترونات متقاربة وليست متباعدة ، أي يجب أن تتقابل الأزواج

# فصل : المولات

## المولات :

المول : هي وحدة نظام عالمية تستعمل في قياس كمية المادة ، وهي عبارة عن عدد ذرات الكربون الموجودة في 12g من الكربون (C) ، والمول الواحد كمية من المادة النقية التي تحتوي على  $6.02 \times 10^{23}$  من الجسيمات.

## قوانين المولات :-

$$\text{عدد المولات (n)} = \frac{\text{عدد الجسيمات (N)}}{\text{عدد أفوجادرو (NA)}}$$

$$\text{عدد المولات (n)} = \frac{\text{الكتلة بالجرام (m)}}{\text{الكتلة المولية (M)}}$$

$$\text{عدد المولات (n)} = \frac{\text{حجم الغاز (L)}}{22.4} \quad (\text{في الظروف المعيارية})$$

$$\text{الكسر المولي للمذاب (X}_A\text{)} = \frac{\text{عدد مولات المذاب}}{\text{عدد مولات المحلول}}$$

$$\text{الكسر المولي للمذيب (X}_B\text{)} = \frac{\text{عدد مولات المذيب}}{\text{عدد مولات المحلول}}$$

$$\text{المولارية} = \frac{\text{عدد مولات المذاب (n)}}{\text{حجم المحلول بـ (L)}}$$

$$\text{المولالية} = \frac{\text{عدد المولات (n)}}{\text{كتلة المذيب بـ (kg)}}$$

$$\text{النسبة المئوية بالكتلة} = 100 \times \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}}$$

$$\text{النسبة المئوية بالحجم} = 100 \times \frac{\text{حجم المذاب}}{\text{حجم المحلول}}$$

## ملاحظة هامة ::

- الجسيمات هي : ( الجزيئات ، الذرات ، الأيونات ، الوحدات ) .
- المولارية والمولالية هي وحدات لقياس تركيز للمادة .
- \* المولارية تهتم بحساب المول بالنسبة للحجم ، والمولالية تهتم بحساب المول بالنسبة للكتلة .

-الكتلة المولية ( الكتلة الجزيئية ) : هي مول واحد من المادة بالجرام من أي مادة أخرى نقية

م/ ما هي أوجه التشابه بين الكتلة المولية والكتلة الذرية ؟

"متى تتساوى الكتلة المولية مع الكتلة الذرية ومتى تختلفان ؟"

-الكتلة المولية = الكتلة الذرية لنفس العنصر ( إذا كانت الكمية = 1mol )

-الكتلة المولية  $\neq$  الكتلة الذرية لنفس العنصر ( إذا كانت الكمية أقل أو أكبر من 1mol )

\*الكتلة المولية وحدتها : **g/mol** ، الكتلة الذرية وحدتها : **amu**

س5/ عدد المولات المذابة في 0.5L من محلول تركيزه 2.4M ؟

أ) 1.2mol      ب) 2.1mol      ج) 4.8mol      د) 12mol

المولارية = عدد مولات المذيب / حجم المحلول ( L )

إذاً عدد المولات = المولارية  $\times$  حجم المحلول =

عدد المولات = 2.4 مولار  $\times$  0.5 لتر = 1.2 مول .

س6/ عدد مولات (  $3.01 \times 10^{23}$  ) جزيئاً من ثاني أكسيد الكبريت = SO<sub>2</sub>

أ) 0.11      ب) 0.5      ج)  $1.5 \times 10^{23}$       د)  $1.8 \times 10^{23}$

الحل :

عدد المولات = عدد الجسيمات / عدد أفوجادرو

عدد المولات =  $(3.01 \times 10^{23}) / (6.02 \times 10^{23}) = 0.5$  مول

س7/ مولارية محلول بالمولار حجمه 500ml يحتوي على 2mol من كلوريد الصوديوم =

أ) 3      ب) 4      ج) 5      د) 6

المولارية = عدد مولات المذيب / حجم المحلول ( باللتر)

نحول مللتر إلى م  $= \frac{500}{1000} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} = 0.5$  لتر

إذاً المولارية =  $\frac{2}{0.5} = \frac{2 \times 2}{1} = 4$

س8/ تركيز محلول يحوي 0.2 مول من ملح الطعام مذاب في 1kg من الماء =

أ) 0.2 مولار      ب) 0.02 مولار      ج) 0.002 مولار      د) 0.0002 مولار

المولارية = عدد مولات المذيب / كتلة المحلول ( بالكيلوجرام ) .

$$\text{المولارية} = 1 / 0.2 = 0.2 \text{ Mollar}$$

س9/ المولالية عبارة عن عدد مولات المذاب على:

أ) 1kg من المذيب. ب) 1kg من المحلول. ج) 1L من المذيب. د) 1L من المحلول.  
الحل : الإجابة ( أ ) 1kg من المذيب.

س10/ تعتمد طبيعة المذاب على:

أ) طبيعة المذيب ب) التركيز بالمولالية ج) التركيز بالمولارية د) لا شيء مما ذكر  
الحل : الإجابة (ج) التركيز بالمولارية.

س11/ الكتلة المولية بوحدة g/mol لمركب HCl إذا علمت أن الكتلة الذرية لكل من العنصرين =

$$H = 1 , Cl = 35.5$$

أ) 35.5 ب) 36.5 ج) 71 د) 142  
 $( 35.5 \times 1 ) + ( 1 \times 1 ) = 36.5$

ملاحظات هامة /

\* كتلة المحلول = حجم المذيب + حجم المذاب

\* حجم المحلول = حجم المذيب + حجم المذاب

\* كثافة المحلول = كثافة المذيب + كثافة المذاب

:: قانون النسب الثابتة ::

-النسب المئوية للعنصر = كتلة العنصر / كتلة المركب  $\times 100$

::الصيغ الأولية والصيغة الجزيئية::

س12/ ما المقصود بالصيغة الأولية ( التجريبية ) ؟

- هي الصيغة التي تبين أصغر نسبة عددية صحيحة لمولات العناصر في المركب.

س13/ ما المقصود بالصيغة الجزيئية؟

-هي الصيغة التي تعطي العدد الفعلي للذرات من كل عنصر في جزيء واحد من المادة.

## النسب المولية :

مثال : عدد النسب المولية للمعادلة الكيميائية :  $2K(s) + Br_2 \rightarrow 2KBr(s)$

أ) 2      ب) 3      ج) 6      د) 12

قانون بسيط:

$n(n-1)$  ،  $n$  ; عدد المواد في المعادلة ( المتفاعلة والنتيجة )

$$6 = 3(3-1)$$

## قانون جراهام للتدفق والانتشار :-

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$

حيث :

$\alpha_B$  : سرعة انتشار أو تدفق المادة B

$\alpha_A$  : سرعة انتشار أو تدفق المادة A

$M_B$  : الكتلة المولية للمادة B

$M_A$  : الكتلة المولية للمادة A

مثال 1 : إذا كانت الكتلة المولية للأمونيا  $NH_3$  هي  $17g/mol$  والكتلة المولية لكلوريد الهيدروجين  $HCl$  هي

$36g/mol$  فإن نسبة معدل انتشارهما:

أ) 1.5      ب) 3      ج) 6      د) 12

الحل :

$$\frac{\alpha_{NH_3}}{\alpha_{HCl}} = \frac{\sqrt{M_{HCl}}}{\sqrt{M_{NH_3}}} = \frac{\sqrt{36g/mol}}{\sqrt{17g/mol}} = \frac{6}{\sqrt{17}} = \frac{6}{4.123} = 1.455 \approx 1.5$$

مثال 2: إذا علمت أن الكتلة الذرية للأكسجين = 16 ، فإن الكتلة المولية لغاز سرعة تدفقه أسرع 4 مرات من الأكسجين

أ) 1.5      ب) 2      ج) 4      د) 64

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}} = 4 = \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{M_x}} = (4)^2 = \frac{32}{M_x}$$

$$16 = \frac{32}{M_x} = 16M_x = 32, \therefore M_x = \frac{32}{16} = 2g/mol$$

مثال 3: الكتلة المولية بوحدة g/mol لغاز يتدفق 3 مرات أبطأ من الهيليوم = علماً أن الكتلة الذرية للهيليوم = 4.003

أ) 12

ب) 0.75

ج) 36

د) 1.5

الحل :

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}} = \frac{1}{3} = \frac{\sqrt{4.003}}{\sqrt{M_x}} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{4.003}{M_x}$$

$$\frac{1}{9} = \frac{4.003}{M_x} = 9 \cdot 4 = 36 = M_x$$

مثال 4: إذا كان هناك غاز يتدفق بسرعة 3.6 فإن معدل تدفق غاز كتلته المولية ضعف الكتلة المولية للغاز السابق :

أ) 21

ب) 14.4

ج) 7.2

د) 2.5

الحل :

$$\frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{\sqrt{M_B}}{\sqrt{M_A}}$$

$$\frac{3.6}{\alpha_A} = \sqrt{2} = \frac{3.6}{\sqrt{2}} = 2.5$$

# فصل : الطاقة والتغيرات المصاحبة.



**الطاقة :**

**وحدات الطاقة :**

$$1 \text{ cal} = 4.184 \text{ J}$$

$$1 \text{ Cal} = 1000 \text{ cal}$$

$$1 \text{ Kcal} = 1 \text{ Cal}$$

حرارة التبخر المولاري : الحرارة اللازمة لتبخير 1 مول من سائل.

حرارة الانصهار المولاري : الحرارة اللازمة لصهر 1 مول من مادة صلبة .

$$\Delta H_{vap} = -\Delta H_{cond}$$

$$\Delta H_{fus} = -\Delta H_{solid}$$

معاني الرموز :

رموز			
$\Delta H_{solid}$	$\Delta H_{comb}$	$\Delta H_{vap}$	$\Delta H_{fus}$
حرارة التجمد	حرارة الاحتراق	حرارة التبخر	حرارة الانصهار

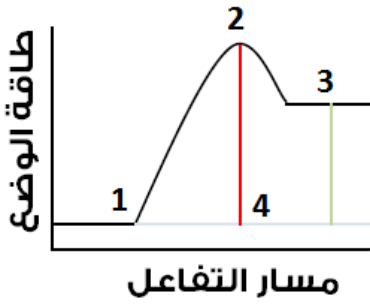
**قانون هس :**

- تتوقف حرارة التفاعل على طبيعة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة لا على الخطوات التي يتم فيها التفاعل  
فإذا جمعت أكثر من معادلة حرارية كيميائية لإنتاج معادلة نهائية لتفاعل كيميائي ما فإنه مجموع التغير في  
المحتوى الحراري للتفاعلات = التغير في المحتوى الحراري للمعادلة النهائية .

متوسط سرعة التفاعل :

متوسط سرعة التفاعل = - التغير في المواد المتفاعلة / التغير في الزمن

متوسط سرعة التفاعل = التغير في المواد الناتجة / التغير في الزمن .



س14/ يمثل موقع المركب النشط ( المعقد النشط ) رقم :

أ) 1      ب) 2      ج) 3      د) 4

الحل : الإجابة (د) 4

المعقد النشط : حالة غير مستقرة لتجمع الذرات ، فترة بقائها معاً قصيرة جداً ، مما يؤدي إلى الرجوع للمتفاعلات أو للنواتج .

س15/ كلما زادت مساحة السطح كلما:

ب) قلت سرعة التفاعل الكيميائي

أ) زادت سرعة التفاعل الكيميائي

د) ليس مما ذكر

ج) قد تصل لزيادة وقد تصل لقللة التفاعل الكيميائي

الحل :

- كلما زاد التركيز زادت سرعة التفاعل الكيميائي

- كلما زادت مساحة السطح زادت سرعة التفاعل الكيميائي .

- كلما زادت درجة الحرارة كلما زادت سرعة التفاعل الكيميائي.

**قوانين سرعة التفاعل :**

\* في حالة وجود مادة واحدة فإنه يُعطى بالعلاقة :

$$R = K[A]$$

K: ثابت سرعة التفاعل

A: المادة.

R: سرعة التفاعل. [ ] : تركيز المادة.

\* في حالة وجود أكثر من مادة فإنه يُعطى بالعلاقة :

$$R = K[A]^m[B]^n$$

m, n: رتب التفاعل

س16/ إذا علمت أن التفاعل  $2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$  من الرتبة الأولى

للأكسجين ، والرتبة الكلية للتفاعل هي الرتبة الثالث ، فما هي رتبة التفاعل لـ NO ؟

د) 2

ج) 3

ب) 4

أ) 5

الحل : الرتب الكلية = مجموع الرتب ، إذاً  $3 = 1 +$  رتبة B ، إذاً رتبة B = 2

## الاتزان الكيميائي :

- التفاعل العكسي : التفاعل الكيميائي الذي يحدث في كلا الاتجاهين الأمامي والخلفي.
- الاتزان الكيميائي = الحالة التي يكون فيها سرعتي التفاعل العكسي والأمامي متساوية .

## خواص الاتزان الكيميائي :

(1) الاتزان الكيميائي لا يحدث إلا في الأواني المغلقة.

(2) يتصف الاتزان الكيميائي بالديناميكا.

(3) درجة الحرارة يجب أن تكون ثابتة .

يُعطى قانون الاتزان الكيميائي المتجانس بالعلاقة :

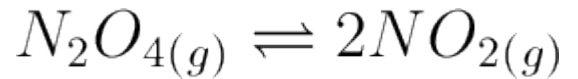
$$K_{eq} = \frac{\text{نواتج}}{\text{متفاعلات}} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

- الاتزان المتجانس : حالة الاتزان الذي يكون فيها المتفاعلات والنواتج في نفس الحالة الفيزيائية.

أي تكون المتفاعلات = النواتج .

- أي صلب أو سائل نحذفه في المعادلة .

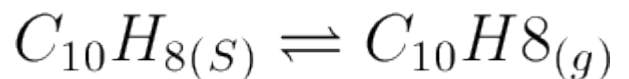
س17/ الاتزان الكيميائي للمعادلة الكيميائية التالية =



الحل :

$$K_{eq} = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

س18/ الإتزان الكيميائي للتفاعل الكيميائي التالي :-



$$K_{eq} = [C_{10}H_8(g)]$$

يُحذف أي SOLID أو LIQUID في المعادلة الكيميائية سواء كان في المتفاعلات أو النواتج.

## مبدأ لوتشاتليه :

- إذا بُدِّل جهد على نظام في حالة اتزان كيميائي فإنه يؤدي إلى إزاحة النظام في اتجاه يخفف أثر هذا الجهد..

س19/ العامل الوحيد الذي يغير من قيمة ثابت الاتزان:

- (أ) التركيز (ب) الحجم والضغط (ج) درجة الحرارة (د) العامل الحافز  
الحل : قيمة ثابت الاتزان لا تتغير إلا إذا تغيرت درجة الحرارة - حسب مبدأ لوتشاتليه - .

س20/ إذا أضفنا متفاعلات وأثر هذا المتفاعل على التركيز فإن موضع الاتزان يتجه نحو:

- (أ) المتفاعلات (ب) النواتج (ج) في كلا المتفاعلات والنواتج (د) لا يتأثر  
الحل :

إذا أضفنا عنصر أو مركب ما في متفاعل فإن موضع الاتزان يتجه نحو النواتج . مثال :  $A + B \rightleftharpoons C + D$   
 $A + B + E \rightarrow C + D$   
كذلك إذا أزلنا ناتج نفس الطريقة..

أما إذا أضفنا ناتج فالسهم ينزاح نحو المتفاعلات .

فالتطبيعي إذاً سيتجه السهم نحو النواتج وليس نحو المتفاعلات.. (تذكر دائماً تُسمى هذه الطريقة بمبدأ أو نظرية لوتشاتليه)

س21/ عند زيادة الضغط لعدد مولات غير متساوي فإن موضع الاتزان:

- (أ) ينزاح نحو النواتج (ب) ينزاح نحو المتفاعلات (ج) ينزاح لكلاهما (د) لا يتأثر  
إذا زدنا الضغط لعدد مولات غير متساوي فإن السهم سيتجه نحو النواتج ( حسب مبدأ لوتشاتليه )  
إذا خفضنا الضغط لعدد مولات غير متساوي فإن السهم سيتجه نحو المتفاعلات .

س22/ العامل الوحيد الذي لا يتأثر موضع اتزانه هو:

- (أ) التركيز (ب) الحجم والضغط (ج) درجة الحرارة (د) العامل الحافز  
الحل : الإجابة (د) العامل الحافز .

علاقات مهمة:

- عند زيادة درجة الحرارة لتفاعل طارد للحرارة ( - ) فإنه سينزاح نحو المتفاعلات .

- عند زيادة درجة الحرارة لتفاعل ماص للحرارة ( + ) فإنه سينزاح نحو النواتج

والعكس صحيح أيضاً ..

س23/ إذا كان الحاصل الأيوني < ثابت حاصل الذائبية فإنه:

- (أ) سيتكون راسب  
(ب) لا يتكون راسب  
(ج) المحلول مشبع ولا يتغير  
(د) المحلول مشبع وسيتكون راسب

الحل : الإجابة (د) المحلول مشبع وسيتكون راسب (  $Q_{sp}$  الحاصل الأيوني ،  $K_{sp}$  ثابت حاصل الذائبية )

$$Q_{sp} > K_{sp} \text{ المحلول مشبع وسيتكون راسب}$$

$$Q_{sp} < K_{sp} \text{ المحلول غير مشبع ولا يتكون راسب}$$

$$Q_{sp} = K_{sp} \text{ المحلول مشبع ولا يحدث تغير}$$

ثابت حاصل الذائبية  $K_{sp}$  : تراكيز الأيونات الذائبة كل منها مرفوع لأس = معاملها في المعادلة

- يعتمد ثابت حاصل الذائبية على تراكيز الأيونات في المحلول المشبع

# فصل : الأكسدة والاختزال



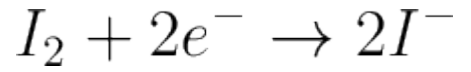
## الأكسدة والاختزال :-

- الأكسدة : فقدان ذرة المادة للإلكترونات
- الاختزال : اكتساب ذرة المادة للإلكترونات
- العامل المؤكسد : المادة التي يحدث لها اختزال .
- العامل المختزل : المادة التي يحدث لها أكسدة.

### ::ملاحظات هامة::

- ملاحظة / إذا كانت المجموعة رقم 1 في الجدول الدوري ، فإن عدد تأكسدها = +1
- ملاحظة 2 / إذا كانت المجموعة رقم 2 في الجدول الدوري ، فإن عدد تأكسدها = +2
- ملاحظة 3 / إذا كانت المجموعة رقم 13 في الجدول الدوري ، فإن عدد تأكسدها = +3
- ملاحظة 4 / إذا كانت المجموعة رقم 14 في الجدول الدوري ، فإن عدد تأكسدها = +4
- ملاحظة 5 / إذا كانت المجموعة رقم 18 في الجدول الدوري ، فإعداد عدد تأكسدها = 0

س24/ ما نوع التغير التالي:-



- (أ) أكسدة (ب) اختزال (ج) أكسدة واختزال في نفس الوقت (د) لا شيء مما ذكر

الحل :

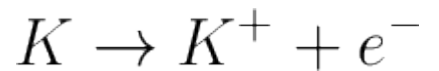
- لاحظ في هذه المسألة استعمال لفظة " تغير " وليس " تفاعل " لأن هذا ليس تفاعل كيميائي لأن التفاعل الكيميائي يهتم بالعنصر نفسه أو المركب في المتفاعلات والنواتج لا على مكونات الذرة ( ... , N , P , e ) بل يسمى " أنصاف تفاعل "

- في تفاعل الأكسدة والاختزال نتجنب الإلكترون ولا نعتبره عنصر .

نلاحظ أنه كان اليود في المتفاعلات = + وفي النواتج أصبح -

لذلك التفاعل يكون اختزال لأنه تحول من فقد إلى اكتساب .

س25/ ما نوع التغير التالي:-



- (أ) أكسدة . (ب) اختزال . (ج) أكسدة واختزال في نفس الوقت . (د) لا شيء مما ذكر .

الحل : كان ( 0 ) ثم تحول إلى ( +1 ) أي هناك فقد ويعني ذلك هناك أكسدة.



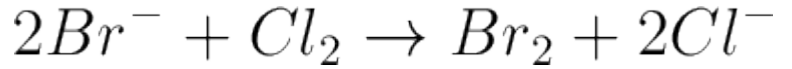
س26/ ما نوع التغير التالي:-



(أ) أكسدة . (ب) اختزال . (ج) أكسدة واختزال في نفس الوقت . (د) لا شيء مما ذكر .

الحل : تحول من (2+) إلى (3+) أي أنه زاد بمقدار 1 يعني ذلك أنه فقد أي تفاعل أكسدة.

س27/ للتفاعل الكيميائي التالي عناصر مأكسدة وعناصر مختزلة ، العناصر المأكسدة في التفاعل التالي هي:

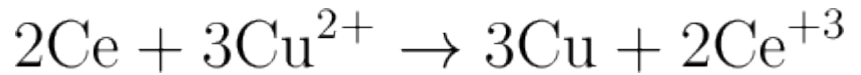


(أ) البروم والكلور في المتفاعلات (ب) البروم في المتفاعلات والكلور في النواتج

(ج) الكلور في المتفاعلات والكلور في النواتج (د) البروم في المتفاعلات والبروم في النواتج

الحل : لاحظ تحول البروم من (-) في المتفاعلات إلى (+) في النواتج هذا يعني أنه فقد فالتفاعل أكسدة .

س28/ للتفاعل الكيميائي التالي ، عناصر مأكسدة وعناصر مختزلة ، العناصر المختزلة في التفاعل التالي هي:



(أ) في المتفاعلات مع Ce في النواتج (ب) Ce في المتفاعلات مع Cu في النواتج

(ج) Ce في المتفاعلات مع Cu في المتفاعلات (د) Ce في النواتج مع Cu في النواتج

الحل : الإجابة (ب) لاحظ أيضاً أن Ce ظل على نفس حالته الإيجابية (الفقد) .

السؤال الأول : العنصر المؤكسد هو البروم Br

السؤال الثاني : العنصر المختزل هو النحاس Cu

ملاحظة هامة /

إن كان الإلكترون في النواتج فالتفاعل أكسدة

أما إن كان الإلكترون في المتفاعلات فالتفاعل اختزال .

س29/ عدد الأكسدة الكروم Cr في المركب:  $K_2Cr_2O_7$

(أ) 12+ (ب) 6+ (ج) 12- (د) 6-

البوتاسيوم يقع في المجموعة (A1) لذلك يكون تأكسده = 1+

والأكسجين = 2-

$X = nCr_2$

عوض رياضياً يكون الحل  $x = 6$  ويمكنك استبعاد الإجابة السالبة من الخيارات لأنه طلب الأكسدة والأكسدة إشارتها(+).

س30/ عدد أكسدة Mn في مركب  $\text{KMnO}_4$

د) + 6

ج) - 6

ب) + 7

أ) - 7

الحل : البوتاسيوم من المجموعة الأولى أي = +1 ، وال O تأكسده = -2

?

بالتعويض رياضياً = -2

---

## البطاريات والخلايا الكهروكيميائية :-

**-البطارية :** خلية جلفانية أو أكثر في عبوة واحدة تنتج التيار الكهربائي وهي نوعان:

**1) بطارية أولية :** تنتج طاقة كهربائية من تفاعل الأكسدة والاختزال الذي لا يحدث بشكل عكسي بسهولة وتصح البطارية غير صالحة للاستعمال بعد انتهاء التفاعل ( لا يمكن شحنها لأنها تلفت ) .

**2) بطاريات ثانوية :** تعتمد على تفاعل الأكسدة والاختزال العكسي ويمكن شحنها كبطارية السيارة والكمبيوتر والجوال

**- الخلية الجافة :** خلية جلفانية ، يكون المحلول الموصل للتيار كالعجينة الرطبة تتكون من خليط من كلوريد الخارصين وأكسيد المنجنيز IV وكلوريد الأمونيوم وكمية قليلة من الماء داخل حاوية من الخارصين .  
فائدتها ( تحويل الطاقة الكيميائية إلى كهربائية )

**- الخلية الجلفانية :** نوع من الخلايا الكهروكيميائية التي تحول الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية بواسطة تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي .

**- خلية الوقود :** خلية جلفانية ينتج عنها تأكسد طاقة كهربائية .

**- القنطرة الملحية :** ممر لتدفق الأيونات من جهة لجهة أخرى في الخلية الجلفانية .

**- عملية الجلفنة :** عملية تغليف الحديد بطبقة من الخارصين إما عن طريق الغمس أو بالطلاء بخارصين .

**- التحليل الكهربائي :** استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي .

**- خلية التحليل الكهربائي :** الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها تحليل كهربائي .

### س31/ الخلية الجافة:

أ) تحول الطاقة الكهربائية إلى كيميائية .

ب) تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية .

ج) تحول الطاقة الضوئية إلى كيميائية .

د) تحول الطاقة الضوئية إلى كهربائية .

الحل : الإجابة (ب) تحول الطاقة الكيميائية إلى كهربائية.

# فصل :

## الحموض والقواعد .

## الحموض والقواعد :-

### - خواص الحموض :

- 1) مذاقها حمضي ولاذع.
- 2) موصلة للتيار الكهربائي .
- 3) تتفاعل الأحماض مع الفلزات .
- 4) تتفاعل الأحماض مع الكربونات .

### - خواص القواعد :

- 1) مذاقها مر وملمسها صابوني
- 2) محاليلها المائية موصلة للكهرباء

## تفسيرات العلماء في مفهوم الحمض والقواعد :

### 1) نموذج أرهينيوس :

- الحمض : مادة تحتوي على هيدروجين وتتأين في المحاليل المائية لتعطي أيونات هيدروجين .
- القاعدة : مادة تحتوي على الهيدروكسيد وتتأين لتعطي أيونات هيدروكسيد .
- \* عيوب نموذج أرهينيوس : أن بعض المركبات القاعدية لا تحوي مجموعة هيدروكسيد كالأمونيا وكربونات الصوديوم.

### 2) نموذج لآوري وبرونستد :

- الحمض : المادة التي تمنح أيون الهيدروجين ( أي لكل حمض قاعدة مرافقة )
- القاعدة : المادة التي تستقبل أيون الهيدروجين ( لكل قاعدة حمض مرافق )

### :: كيفية إيجاد الحمض والقاعدة المرافقة ::

- لإيجاد القاعدة المرافقة نزع من الصيغة أيون الهيدروجين ونضيف إشارة ( - ) للصيغة .
- لإيجاد الحمض المرافق نضيف إلى الصيغة أيون الهيدروجين ونضيف إشارة ( + ) للصيغة .

( أنظر الصفحة التالية )

س32/ أكتب القاعدة المقترنة للحمض في الجدول التالي:-

القاعدة المقترنة للحمض	
	$NH_4^+$
	$H_2S$
	$HS^+$
	$C_6H_5COOH$
	$H_3O^+$
	$(CH_3)_3NH^+$

الحل :

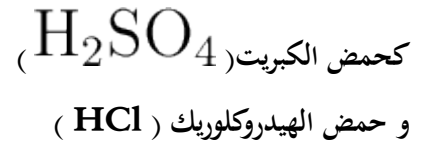
القاعدة المقترنة للحمض	
$NH_3^-$	$NH_4^+$
$HS^-$	$H_2S$
$S^-$	$HS^+$
$C_6H_5COO^-$	$C_6H_5COOH$
$H_2O^-$	$H_3O^+$
$(CH_3)_3N^-$	$(CH_3)_3NH^+$

(3) نموذج لويس :-

- الحمض : المادة التي لها القابلية لاستقبال زوج من الإلكترونات .
- القاعدة : المادة التي لها القابلية لمنح زوج من الإلكترونات .

## قوى الأحماض والقواعد :-

- **الحمض القوي** : هو الحمض الذي تكون نسبة تأين في الماء عالية جداً ، وتوصيلة للتيار الكهربائي عالي .



- **الحمض الضعيف** : الحمض الذي تكون نسبة تأينه في الماء منخفضة أو جزئية وتوصيلة للتيار الكهربائي ضعيف .



- **القاعدة القوية** : القاعدة التي تكون نسبة تأينها في الماء عالية جداً ، وموصلة للتيار الكهربائي .

مثل : هيدروكسيد الصوديوم

- **القاعدة الضعيفة** : القاعدة التي تكون نسبة تأينها في الماء منخفضة جداً أو جزئية ، وتوصيلها للتيار الكهربائي ضعيف .

مثل : هيدروكسيد الأمونيوم .

ثابت الإتزان بالنسبة لنموذج برونستد - لوري - :

\* كما علمنا أن ثابت الاتزان يكون ( النواتج / المتفاعلات ) وأن أي صلب أو سائل يحذف

لكن في حساب ثابت تأين الحمض حسب نموذج برونستد ولوري ينص على أن ( المتفاعلات / النواتج )

وكذلك يحذف أي صلب أو سائل في المعادلة . أما في القاعدة فنفس ثابت الاتزان الطبيعي .

قوانين مهمة:-

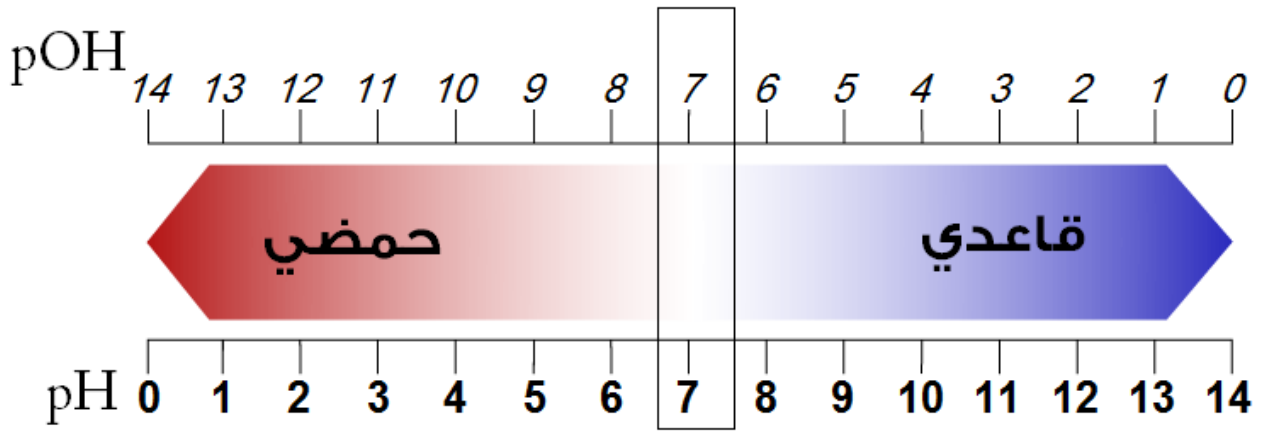
قوانين الأحماض والقواعد	
الأس الهيدروجيني $pH$	$pH = -\log[H^+]$
الأس الهيدروكسيدي $pOH$	$[H^+] = 10^{-pH}$
التركيز الهيدروجيني $[H^+]$	$pOH = -\log[OH^-]$
التركيز الهيدروكسيدي $[OH^-]$	$[OH^-] = 10^{-pOH}$
	$pH + pOH = 14$

## قيم الأس الهيدروجيني pH :-

إذا كان  $pH < 7$  فالمحلول حمضي.  
 إذا كان  $pH > 7$  فالمحلول قاعدي.  
 إذا كان  $pH = 7$  فالمحلول متعادل.

## قيم الأس الهيدروجيني pOH :-

إذا كان  $pOH < 7$  فالمحلول قاعدي.  
 إذا كان  $pOH > 7$  فالمحلول حمضي.  
 إذا كان  $pOH = 7$  فالمحلول متعادل.



## المحاليل الحمضية والقاعدية والمتعادلة :-

المحاليل الحمضية : أيونات الهيدروجين  $<$  أيونات الهيدروكسيد  
 المحاليل القاعدية : أيونات الهيدروكسيد  $>$  أيونات الهيدروجين  
 المحاليل المتعادلة : أيونات الهيدروجين  $=$  أيونات الهيدروكسيد .

## الأحماض حسب البروتون ( $H^+$ ) :

- الأحماض أحادية البروتون : الأحماض التي تمنح أيون هيدروجين واحد.
- الأحماض ثنائية البروتون : الأحماض التي تمنح أيون هيدروجينين.
- الأحماض ثلاثية البروتون : الأحماض التي تمنح 3 أيونات هيدروجين.



س32/ تحول لون ورق تباع الشمس الأحمر إلى أزرق يعد مثال على التحول إلى :

- (أ) حمض (ب) قاعدة (ج) ملح (د) ميشيل برتقالي  
الحل : ثبت دائماً لديك .. " أزرق " قاعدة ، أحمر " حمض " لذلك الحل (ب) القاعدة

س33/ في ورقة تباع شمس حمراء لم يتم تحولها وبقيت على لونها الأحمر هذا معناه :

- (أ) أنها حمض (ب) أنها قاعدة (ج) أنها ملح (د) أنها ميشيل برتقالي  
الحل : تذكر أحمر " حمض " ، أزرق " قاعدة " لذا الإجابة (أ) أنها حمض.

## ثابت تأين الماء ( Kw ) :-

-حاصل ضرب تراكيز أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد

$$K_w = [OH^-] \cdot [H_3O^+]$$

التعادل : تفاعل حمض مع قاعدة لتكوين ملح وماء .

المعايرة : تفاعل حمض مع قاعدة لمعرفة تركيز أحدهما

نقطة التكافؤ : نقطة يتساوى عندها عدد مولات [H] من الحمض مع عدد مولات [OH] من القاعدة .

المحلول المنظم : محلول يتكون من خليط لحمض ضعيف واحد والأملاح .

قانون هام ( قانون إيجاد تركيز الحمض عن طريق حجمه )

$$M_A \times V_A = M_B \times V_B$$

$M_A$  : تركيز الحمض  $V_A$  : حجم الحمض  $M_B$  : تركيز القاعدة  $V_B$  : حجم القاعدة

المحلول المنظم : مركب كيميائي أيوني يتكون من طرف موجب من القاعدة وطرف سالب من الحمض .

## أنواع الأملاح :

- ملح متعادل : الملح الناتج من تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية ولا يحدث تميؤ للأملاح ويكون  $pH = 7$  (NaCl)

- ملح حمضي : الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة مثل  $NH_4Cl$  ويكون  $pH < 7$

- ملح قاعدي : الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية مثل  $KF$  ويكون  $pH > 7$

# فصل : الكيمياء العضوية

## الكيمياء العضوية :

### المركبات العضوية :

- تعريفها قديماً : هي المركبات التي تنتج من النباتات أو الحيوانات .

-تعريفها حديثاً : هي المركبات التي تحتوي على الكربون ما عدا :

(1) أكاسيد الكربون ، ( 2 ) الكرييدات ، (3) الكربونات

أكاسيد الكربون CO ومشتقاتها ، الكرييدات هو مركب كيميائي يتكون من الكربون وأحد الفلزات مثل : SiC

### س34/ أول من حضر مركب عضوي هو العالم:

(أ) فوهلر (ب) جاي لوساك (ج) فراداي (د) نيوتن

الحل :أول من حضر مركب عضوي هو العالم فوهلر حينما كان يحضر اليوريا من تبخير المحلول المائي سيانات الأمونيوم .

-مصادر المركبات العضوية :

(1) النفط (2) الفحم (3) الغاز الطبيعي

### س35/ بما يمتاز الكربون ؟

- الكربون يقع في المجموعة ( 14 ) من الجدول الدوري وهو لا فلزي .

- الكربون دائماً يشارك بالكتروناته ويكون أربع روابط تساهمية مختلفة .

- الكربون يتحد مع الهيدروجين أو مع ذرات قريبة من الكربون في الجدول الدوري كالنيتروجين والكبريت وغيرها ..

### س36/ ما المقصود بالهيدروكربونات ؟

- هي اشتقاق من كلمة هيدرو أي ( هيدروجين ) و ( كربون ) وهي: المركبات المحتوية على عنصري الهيدروجين والكربون .

وتنقسم إلى قسمين وهي:

\* هيدروكربونات مشبعة. \* هيدروكربونات غير مشبعة.

### - تصنيفها قديماً:

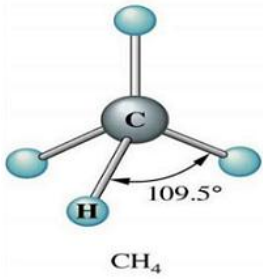
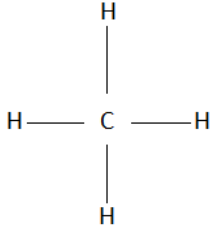
\* الهيدروكربونات المشبعة : هي التي لا تتفاعل مع البروم .

\* الهيدروكربونات الغير مشبعة : هي التي تتفاعل مع البروم .

## - تصنيفها حديثاً:

- \* الهيدروكربونات المشبعة : هي التي تحتوي على روابط تساهمية أحادية ( أي أنها تكفيها الإشباع بالرابطة الواحدة )
- \* الهيدروكربونات الغير مشبعة : هي التي تحتوي على روابط ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل .

## طرق تمثيل المركبات العضوية:



- الصيغة الجزيئية : وهي الصيغة التي تبين أعداد الذرات في الجزيء مثل CH<sub>3</sub> :
- الصيغة البنائية : هي الصيغة التي تبين الترتيب العام للذرات في الجزيء على صيغة البناء.
- نموذج الكرة والعصا : هو الذي يظهر الشكل الهندسي للجزيء.
- النموذج الفراغي : هو الذي يعطي الصورة الواقعية للجزيء

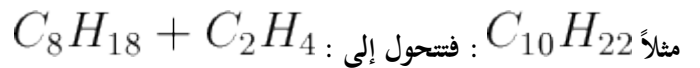


## أنواع الروابط بين ذرات الكربون:

- رابطة أحادية وهي التي تحتوي على زوج رابط بين ذرات الكربون.
- رابطة ثنائية وهي التي تحتوي على زوجين رابطين بين ذرتي كربون.
- رابطة ثلاثية وهي التي تحتوي على ثلاثة أزواج رابطة بين ذرتي كربون.

التقطير التجزيئي : هي عملية فصل مكونات البترول إلى مكونات أبسط منها من خلال تكثفها عند درجات حرارة مختلفة.

التكسير الحراري : هي تكسير الهيدروكربونات ذات السلاسل الكبيرة إلى هيدروكربونات مرغوبة ذات سلاسل أصغر



- كيفيتها : تحدث عملية التكسير الحراري عند غياب الأكسجين وفي وجود عامل مساعد.

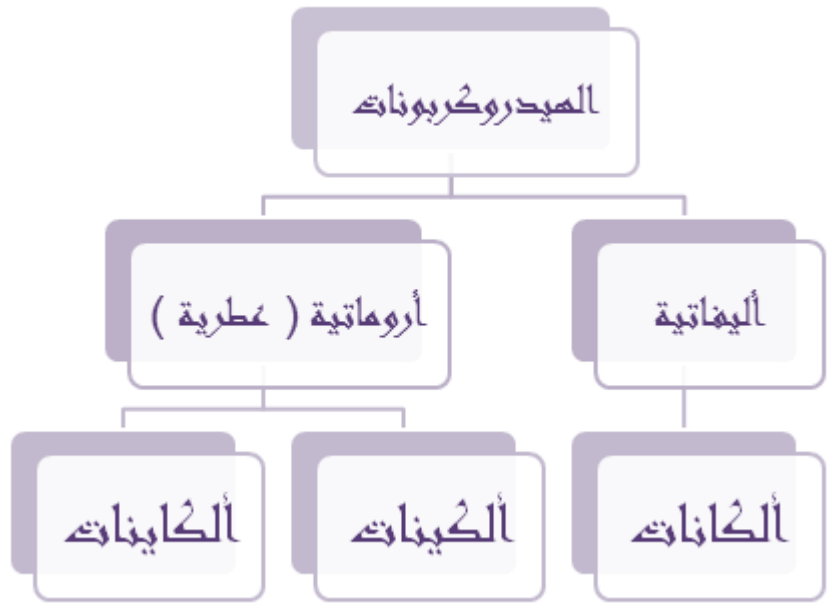
س37/ ما تصنيف الأوكتان وما معنى كل منهما ؟

تصنيف الأوكتان ويسمى منع الفرقعة .

# بنزين متوسط الدرجة يكون التصنيف الأوكتاني 89.

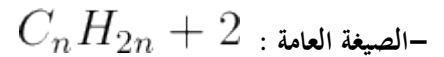
# بنزين ممتاز الدرجة يكون التصنيف الأوكتاني 91 أو أكثر.

ملاحظة / في السعودية يتم تصنيف الأوكتان على مضخات البنزين وجودتها : 91 ، 95 .



## الألكانات :

\*الألكانات : هي هيدروكربونات تحتوي روابط مفردة بين الذرات



-خصائصها :

### # كيميائياً:

\* ضعيفة النشاط الكيميائي ( غير نشطة كيميائياً ) وذلك للأسباب التالية:

\* عدم احتوائها على شحنات موجبة وسالبة.

\* الروابط بين الكربون والكربون وكذلك الروابط بين الكربون والهيدروجين قوية نسبياً أي أنها تحتاج إلى طاقة عالية لكسرها

### # فيزيائياً:

\* الألكان جزيئات غير قطبية ، **علل** : لأن روابطها جميعاً غير قطبية.

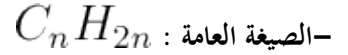
\* درجة غليان الماء أعلى بكثير من درجة غليان الميثان رغم تشابههما في الكتلة الجزيئية وذلك لأن:

\* لا تذوب في الماء ( لأن الألكانات ليس قطبية والماء قطبي )

\* تذوب الألكانات في المذيبات غير القطبية.

## الألكينات :

\*الألكينات : هي هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثنائية على الأقل



\* الخصائص :

\*الألكينات مواد غير قطبية ، **علل** : لعدم وجود روابط قطبية بين ذراتها.

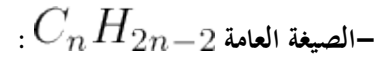
\* درجات انصهارها وجليانها منخفضة ، **علل** : لأن التجاذب بين جزيئاتها ضعيف .

\* قليلة الذوبان في الماء.

\* الألكينات أكثر نشاطاً من الألكانات ( **علل** ) : لأن الرابطة المشتركة الثنائية تزيد من الكثافة الإلكترونية بين ذرتي الكربون وهذا يزيد النشاط الكيميائي.

## الألكينات:

\*الألكينات : هي هيدروكربونات غير مشبعة تحتوي على رابطة ثلاثية على الأقل وأسمها الشائع ( الأستلينيات . )



وضعت قواعد للتسمية المركبات العضوية وبالأخص الهيدروكربونات ، ووضعتها IUPAC

( الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية ) وهي مسمية حسب التسمية اللاتينية القديمة .

كيفية التسمية الأيوباتيكية :

ميثُ الإيثُ بربِ البيتِ بنتانُ \* \* هِكْسُ هِبِتُ أوكْتَا بُدِي النُونانُ ويكانُ .

\* \* \*

تبقى لدينا كيف نعرف أن المركب : ألكان، ألكين، ألكاين ، أو ألكيل.

# الألكان : إذا أضفنا لها ( آن ) مثل ميث + ( آن ) = ميثان ، إيث + آن ( إيثان ) وهكذا ..

# الألكين : إذا أضفنا لها ( اين ) إيثيل ، هكسين ، بروبين وهكذا..

# ألكاين : إذا أضفنا لها ( آين ) مثل هيسكآين ،

# ألكيل : هي عبارة عن مركب مكون من كربون وهيدروجين سقطت منه ذرة هيدروجين .

والتسمية مثلها بروبييل ، هكسيل الخ ..

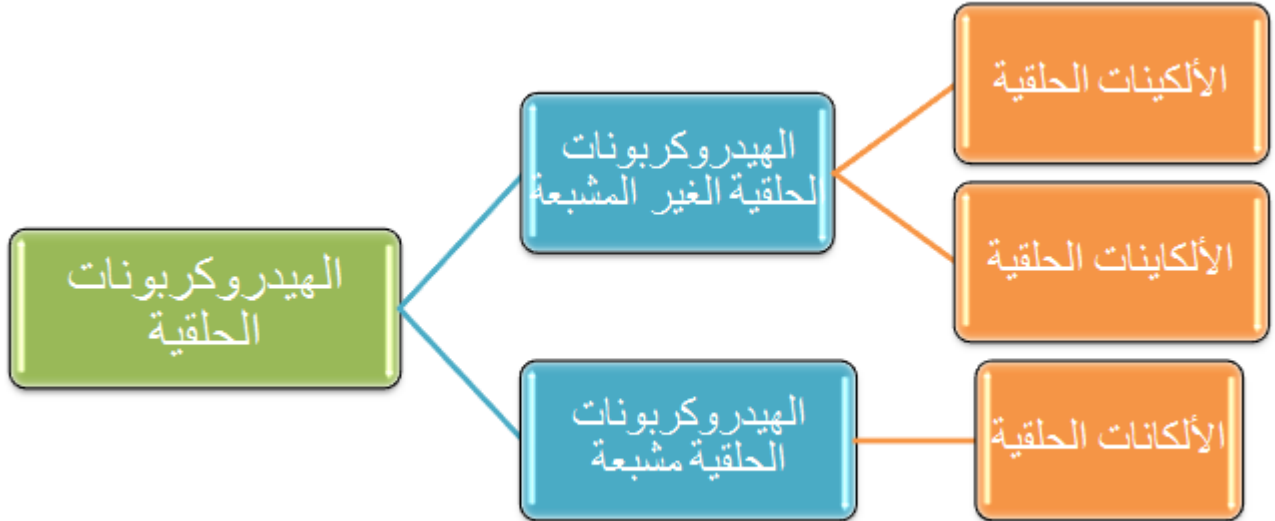
## -الألكان:

أسماء الألكانات العشرة الأولى ذات السلاسل المستقيمة		
الصيغة البنائية المكثفة	الصيغة الجزيئية	الاسم
CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>	ميثان
CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	إيثان
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	بروبان
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	بيوتان
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	بنتان
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	هكسان
CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	هبتان
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	أوكتان
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>7</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	نونان
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>8</sub> CH <sub>3</sub>	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	ديكان

- يجب علينا حفظ المركب وأيضاً صيغته الجزيئية ( لاحظ يرتفع الكربون بمقدار 1 ، والهيدروجين بمقدار الضعف ( 2 )
- الصيغة المكثفة دائماً ( تبدأ بذرة الهيدروجين 3 ، وتنتهي بذرة الهيدروجين 3 وما بينهما 2 2 2 كما موضح في الشكل. )
- البنتان له خمس ذرات كربون مشتق اسمه من البنتاغون ذو الأوجه الخمسة.
- الأوكتان له ثمانية ذرات كربون مشتق من الأخطبوط ذي المجسات الثمانية.
- السلسلة المتماثلة : هي مجموعة من المركبات تختلف عن بعضها عن البعض تكرار وحدات البناء فمثلاً الألكانات يختلف الألكان عن الألكان الذي يليه بالمقطع CH<sub>2</sub> كما بينا سابقاً . )
- السلسلة الرئيسية : هي أطول سلسلة كربونية متصلة ( مستمرة ) عند تسمية الألكانات المتفرعة.

-المجموعات البديلة : هي الشفرات الجانبية.

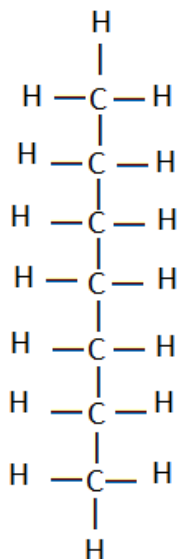
ملاحظة هامة / البيوتان والأيزوبيوتان لهما نفس الصيغة الجزيئية ويختلفان في الصيغة البنائية .



الهيدروكربون الحلقي : هو مركب هيدروكربوني يحتوي على حلقة هيدروكربونية.

## \* طريقة تسمية الألكانات :

- 1) إذا كانت السلسلة خالية من أي تفرع يكون الترقيم اما من اليسار أو من اليمين .
- 2) حدد عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة متصلة ، مستخدماً اسم الأكلان ( إذا كان ذا رابطة أحادية ) ، وفي حالة عدم وجود مجموعة بديلة ابدأ الترقيم من أي طرف.



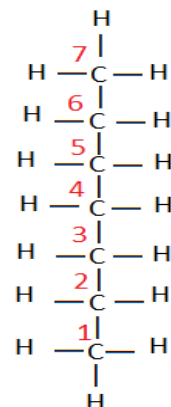
(د) هبتان

(ج) هكسان

(ب) بيوتان

(أ) أوكتان

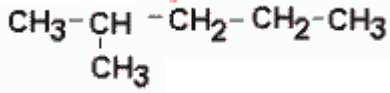
س38/ المركب التالي هو اسم:



الحل : هبتان

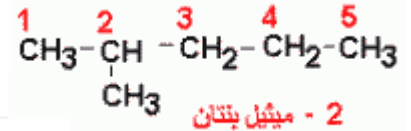


- 3) في حالة وجود مجموعة بديلة ابدأ الترقيم من الطرف الأقرب للمجموعة البدلية.  
4) تستخدم الشرطان لفصل الأرقام عن الكلمات ، وتستخدم الفواصل للفصل بين الأرقام.



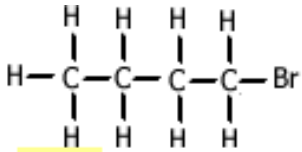
س39/ المركب التالي اسمه حسب تسمية الأيوباك:

- أ) 2- إيثيل بيوتان      ب) 3- ميثيل بنتان      ج) 5- هكسان      د) 4- ميثيل أوكتان



5) إذا كانت المجموعات الفرعية أو البديلة عبارة عن مجموعات

فإن اسمها نبينها بالحرف ( و ) مثل: كلور يتحول لكوور ، والبروم يتحول لبرومو ، والفلور فلورو.. مع مراعاة عملية الترقيم



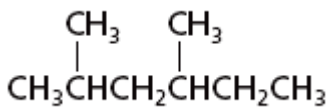
س40/ المركب التالي اسمه حسب تسمية الأيوباك:

- أ) برومو بيوتين      ب) برومو بيوتان      ج) بيوتان البروميد      د) بيوتين البروميد

الحل : الإجابة (ب) برومو بيوتان

6) إذا تكررت مجموعة الألكيل نفسها فاستخدم البادئة ( ثنائي ، ثلاثي ، رباعي ، ... ) ، قبل اسم المجموعة البديلة

ثم اذكر اسم المجموعة البديلة ، ثم اذكر رقم ذرة الكربون التي تتصل بها.



ب) 2,3 ثنائي ميثيل ه

د) 2,4 ثنائي هكسيل الميثان

س41/ المركب التالي حسب تسمية إيوباك هو:

أ) 4,2 ثنائي ميثيل هكسان

ج) 2 ، 2 ثنائي ميثيل هكسان

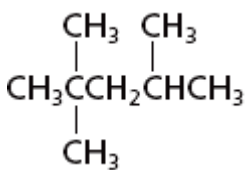
الحل : الإجابة (أ) 4,2 ثنائي ميثيل هكسان

س42/ المركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:

أ) 2,2,3 ثنائي كلورو بنتان

ج) 2,2,4 ثنائي كلورو بنتان

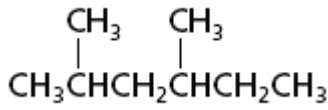
الحل: الإجابة (د) 2,2,4 - ثنائي ميثيل بنتان .



ب) 2,2,3 ثنائي ميثيل بنتان

د) 2,2,4 ثنائي ميثيل بنتان

س43/ المركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:



(ب) 2,4 - ثنائي ميثيل هكسان

(د) 3,3 - ثنائي ميثيل بنتان

(أ) 3,5 ثنائي ميثيل هكسان

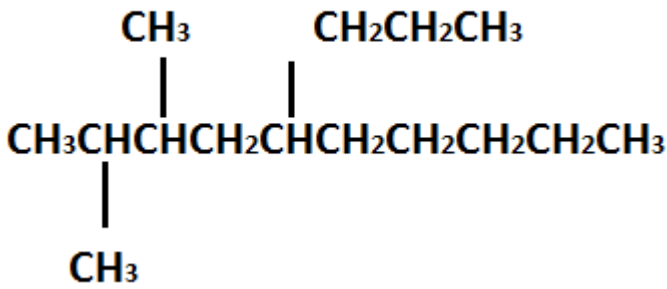
(ج) 2,3 - ثنائي ميثيل هكسان

الحل : 2,4 - ثنائي ميثيل هكسان .

7) عند وجود مجموعات ألكيل مختلفة نضع اسمائها حسب الترتيب الهجائي:

المجموعة	ميثيل	إيثيل	بروبيل	بيوتيل
الحرف الأول	M	E	P	B

س44/ المركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:



(أ) 2,3 - ثنائي ميثيل 6- بروبيل ديكان

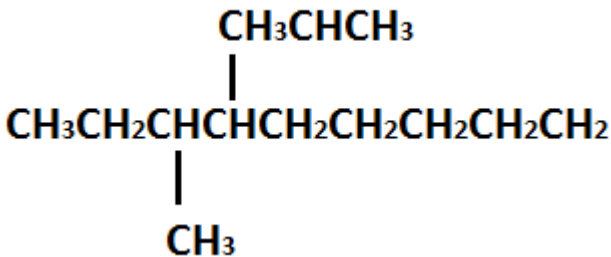
(ب) 9,10 ثنائي ميثيل 6- بروبيل ديكان

(ج) 3,2 - ثنائي ميثيل 5- بروبيل ديكان

(د) 3,2 ثنائي ميثيل بروبيل 6- ديكان

الحل : الإجابة (ج) 3,2 - ثنائي ميثيل ، 5- بروبيل ديكان ، لاحظ أننا بدأنا بالميثيل (M) قبل البروبيل (P)

س45/ المركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو :



(أ) 4- آيزوبروبيل 3- ميثيل ديكان

(ب) 3,4 ميثيل بروبيل ديكان

(ج) 7- بروبيل ، 8- ميثيل ديكان

(د) 8- آيزوبروبيل 8- ميثيل ديكان

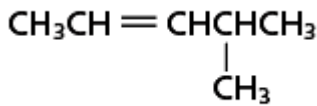
الحل : الإجابة (أ) 4- آيزوبروبيل 3- ميثيل ديكان

-الإيزوبروبيل هو نفسه البروبيل لكن بصيغة أخرى.

## \* طريقة تسمية الألكينات :

- 1) نختار أطول سلسلة تحتوي على الرابطة الثنائية.
- 2) يبدأ الترقيم من الطرف الأقرب للرابطة بغض النظر عن موقع المجموعات الفرعية.
- 3) يستبدل المقطع (آن) في الألكان بالمقطع (ين) ، بحيث يسبق اسم الألكين رقم ذرة الكربون التي تقع بعدها الرابطة الثنائية ( المضاعفة ).
- 4) في حالة وجود أكثر من رابطة ثنائية في الجزيء فإنه يستخدم البادئة ( دآي، ترآي، تترآ، بنتا، هكسا، هبتا، أوكتا، نونا ).
- 5) تسمى الألكينات الحلقية بنفس طريقة الألكانات الحلقية بحيث تأخذ الرابطة الثنائية ( المضاعفة ) الرقمين 1,2 ، ويتم الاتجاه في الترقيم إلى الطرف الأقرب للفرع ، على أن لا يكتب رقم الرابطة عند التسمية ، لأنها سوف تكون حتماً بعد ذرة الكربون رقم ( 1 ) .

س46/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:



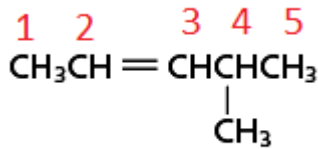
(ب) 5-ميثيل -2- بنتين

(أ) 2-ميثيل -2- بنتين

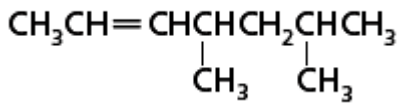
(د) 4 ميثيل - 5 بنتين

(ج) 4-ميثيل - 2- بنتين

الحل : الإجابة (ج) 4-ميثيل - 2- بنتين



س47/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:



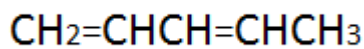
(ب) 6,4 ثنائي ميثيل -2- هبتين

(أ) 2,4 ثنائي ميثيل -2- هبتين

(د) 2,4-ثنائي ميثيل -7- هبتين

(ج) 6,4 - ثنائي ميثيل -7- هبتين

الحل : الإجابة (ب) 6,4 ثنائي ميثيل -2- هبتين



س48/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:

(د) 1,4 بنتادين

(ج) 1,2,3,4,5 بنتين

(ب) 2,4,6-أوكنتاراين

(أ) 3,1- بنتادين

الحل : الإجابة (أ) 3,1- بنتادين

تابع حل السؤال (34)

من قاعدة التسمية:

4) في حالة وجود أكثر من رابطة ثنائية في الجزيء فإنه يستخدم البادئة ( دآي، ترآي، تترا، بنتا، هكسا، هبتا، أوكتا، نونا).  
لو نلاحظ عندنا ( 5 ذرات كربون وهي : بنتان ) ، ونلاحظ وجود أكثر من رابطة ثنائية لذلك نسميها ( دآي )  
بنتا + داي ) + ين = ( بنتاديين ) .

س49/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب تسمية الأيوباك:  $CH_3CH=CHCH=CHCH=CHCH_3$

- أ) 6,4,2 - أوكتاترايين  
ب) 6,4,2 - أوكتاديين  
ج) 8,6,4,2 - أوكتاترايين  
د) 8,6,4,2 - أوكتاديين

نلاحظ وجود ( 3 روابط من الرابطة الثنائية ) ( داي ، تراي ، تترا ) إذاً الرابطة الثنائية من نوع تترا .  
ونلاحظ ذرات الكربون = ( أوكتان )  
لذلك ( أوكتا + تترا + ين )

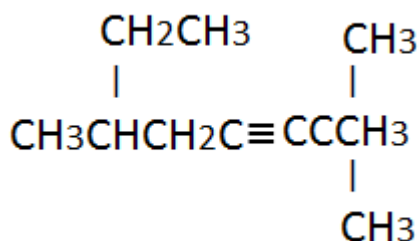
## \* طريقة تسمية الألكينات:

- إذا كان المركب يحتوي على رابطة ثلاثية فإننا نتبع نفس الخطوات المستخدمة في تسمية الألكينات بحيث يستبدل المقطع (ين) في الألكان بالمقطع ( آين ).

س50/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب قواعد الأيوباك:  $CH_3CH_2CH_2C \equiv CH$

- أ) 1- الإستيلين  
ب) 1- بنتاين  
ج) 1- برازيلين  
د) 1- براينتائين  
الحل : الإجابة (ب) بنتان ← بنتاين.

س51/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب قواعد الأيوباك:



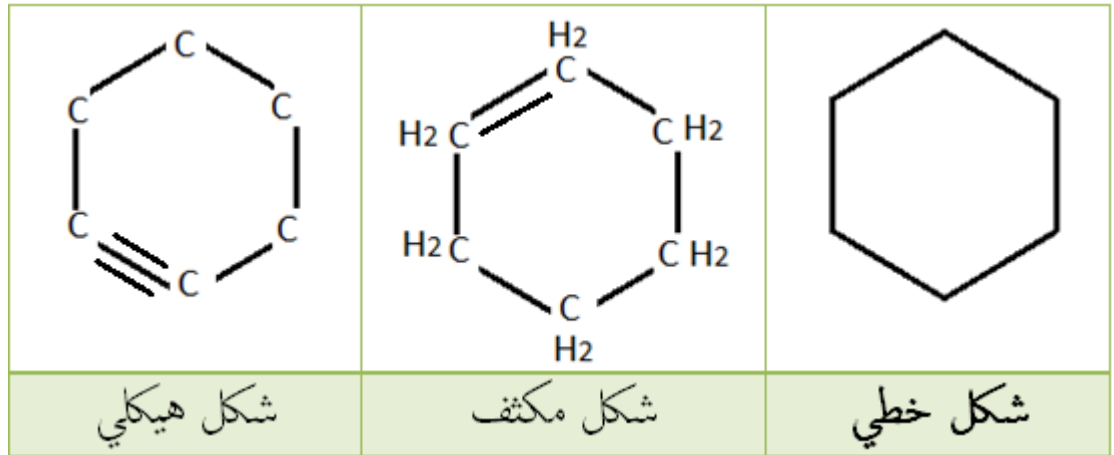
- أ) 6,2,2 - ثنائي ميثيل -3- أوكتاين  
ب) 6,2,2 - ثلاثي ميثيل -3- أوكتاين  
ج) 3- ثلاثي ميثيل ، 3- أوكتاين  
د) 6,4 - ثنائي ميثيل -2- هبتاين  
الحل : أوكتان ← أوكتاين الخطوة الأولى

نلاحظ وجود ( 3 مركبات من نفس الفئة وهي الميثيل ) لذلك تكون ثلاثي ميثيل ← الخطوة الثانية

نلاحظ وجود مكان الميثيل في ( 2 ، 2 ) + 6 ← الخطوة الثالثة.  
نبدأ من بعد الرابطة الثلاثية ( 1 ، 2 ، 3 ) ← 3 الخطوة الأخيرة .  
لذلك الحل : يكون 6,2,2 ثلاثي ميثيل -3-أوكتاين.

## الأشكال الحلقية:

-للأشكال الحلقية 3 أنواع وهي :



-الألكان : ( يكون مثل الشكل الحلقية الأول )

-الألكين : ( يكون مثل الشكل الثاني )

-الألكاين: ( يكون مثل الشكل الحلقية الثالث )

وكلا المجموعات قد تكون على شكل خطي أو مكثف أو هيكلية .

\*الهيدروكربون الحلقية : هو المركب العضوي الذي يحتوي على حلقة هيدروكربونية .

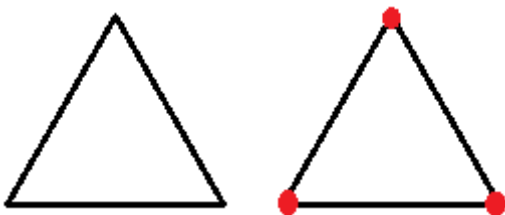
-الألكانات الحلقية:

\*يجب علينا الحذر " أننا يجب أن نفهم لا أن نحفظ " فالأشكال الحلقية لا تُحفظ مثلاً بروبان على أنه مثلث بيوتان على

أنه مربع وهكذا .. بل تُفهم " !

وهو عد مستوى النقاط.

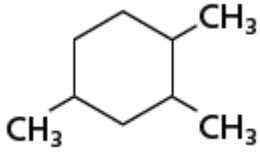
مثال :



نلاحظ أنه " 3 " لذلك : حلقية بروبان أو بروبان حلقية.

وهكذا ..

س52/ الأسم الصحيح للمركب الحلقي التالي " حسب إصطلاح الأيوباك: "



(أ) 1,3,4 ثلاثي ميثيل حلقي هكسان.

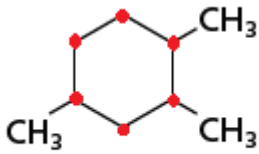
(ب) 3,5,6 ثلاثي ميثيل حلقي هكسان.

(ج) 1,2,4 ثلاثي ميثيل حلقي هكسان.

(د) 1,4,5 ثلاثي ميثيل حلقي بروبان .

الحل :

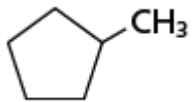
-أول خطوة / نرقم..



إذاً هكسان ( لأنه بالعدد سداسي وهو هكسان ) . إذاً هكسان حلقي نستبعد الإجابة (د)

الخطوة الثانية / نعد من أقرب مركبين متصلين لذلك 1,2,4 هذه هي الأقرب. إذاً الحل (ج).

س53/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب صياغة الأيوباك هو:



(ب) 1-ميثيل حلقي بيوتان

(د) 6-ميثيل حلقي بروبان

(أ) 1-ميثيل حلقي بروبان

(ج) 6-ميثيل حلقي بيوتان

الحل :

لو نعد سيصبح خماسي وهو ( ميثان ، إيثان ، بروبان ، بيوتان ، بنتان ) لذلك هو حلقي بيوتان !

نبدأ بأقرب مركب ( لا يوجد سوى مركب واحد نبدأ فيه ) وهو الميثيل .

لذلك التسمية الصحيحة هي 1 - ميثيل حلقي بيوتان الواحد لا يذكر عادةً لكن لا مانع من ذكره إبدأً

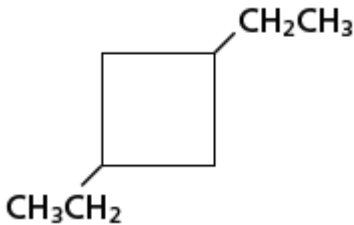
س54/ الأسم الصحيح للمركب الحلقي التالي هو " حسب إصطلاح الأيوباك: "

(أ) 2,4-ثنائي إيثيل حلقي بيوتان .

(ب) 2,4-ثنائي ميثيل حلقي بيوتان

(ج) 1,3-ثنائي ميثيل حلقي بيوتان .

(د) 1,3-ثنائي إيثيل حلقي بيوتان



-نلاحظ أنه 4 نقاط فيه لذلك المركب حسب مبدأ العد هو حلقي بيوتان وهذه أول خطوة.

-نلاحظ وجود مركبين ( لا تتوتر عند رؤيتك لهذه المركبات ) مجرد عد الكربون وانتبه للهيدروجين

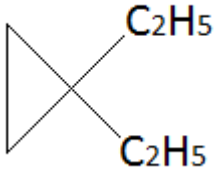
نلاحظ ذرتين كربون إذاً هو ( إيثان ) ونلاحظ سقوط ذرة هيدروجين منه لذلك هو ( إيثيل )

لذلك المركب هو -(n,N) : ثنائي إيثيل حلقي بيوتان.

الآن حتى ما نتشتت ، نفكر بالرقمين المفصولين في (n,N)

إذاً المركب النهائي هو : 1,3-ثنائي إيثيل حلقي بيوتان.

س55/ المركب التالي حسب تسمية الأيوباك هو:



(ب) 1,1 - ثنائي إيثيل حلقي إيثيل

(أ) 3,4 - ثنائي إيثيل حلقي إيثيل

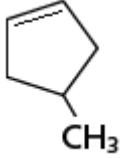
(د) 1,1 - ثنائي إيثيل حلقي بروبان

(ج) 3,4 - ثنائي إيثيل حلقي بروبان

الحل: الإجابة (د)

- أولاً: نلاحظ وجود شكل كالحلقة فنقول عنه أنه حلقي هذا أولاً ( لأنه شكل مغلق وليس مفتوح )
- ثانياً: نطبق مبدأ العد بروبان .. إذاً هو حلقي بروبان. إذاً الإجابة إما (ج) أو (د) .
- ثالثاً: نلاحظ أن المركبان هما " إيثيل " لذلك هو - ( n,N ) إيثيل حلقي بروبان.
- رابعاً: مبدأ العد مرة أخرى ( حسب المركب الأقرب ) فلذلك يكون. 1,1 - ثنائي إيثيل حلقي بروبان.

س56/ المركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:



(ب) 1- ميثيل حلقي بنتين

(أ) 1- ميثيل حلقي بنتان

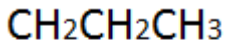
(د) 4- ميثيل حلقي بنتين

(ج) 4- ميثيل حلقي بنتان

الحل :

- لا تنسى وجود الرابطة الثنائية ! لذلك هي بنتين وليست ( بنتان ) . إذاً إما الإجابة (ب) أو (د)
- بعد ذلك هل تذكر في الرابطة الثنائية ( الألكين ) أننا نبدأ من عند الرابطة الثنائية !؟ ، إذاً هي 4- ميثيل حلقي بنتين.
- لذا الإجابة هي (د) .

س57/ المركب التالي حسب تسمية الأيوباك هو:



(ب) 1- بيوتيل حلقي بيوتين

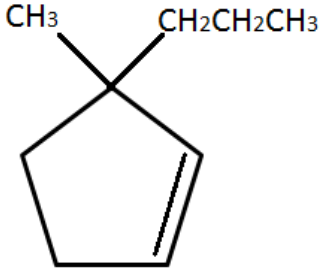
(أ) 1- بروبييل حلقي بيوتين

(د) 3- بيوتيل حلقي بروبين

(ج) 3- بروبييل حلقي بيوتين

الحل : الإجابة ( ) بروبييل حلقي بيوتين.

- لاحظ تسمية الألكين جداً بسيطة بحيث الرابطة الثنائية تسهل عليك البدء من أي جهة عكس الألكان .
- من الطبيعي أنه بيوتان ويحول لبيوتين لأنه رابطة ثنائية هذا أولاً ( حلقي بيوتين )
- نلاحظ أن المركب هو بروبين وفقد ذرة هيدروجين لذلك المركب هو بروبييل ولذلك هو - (n) بروبييل حلقي بيوتين
- بالنسبة للعد ، نبدأ من عند الرابطة الثنائية لذلك الحل هو 1- بروبييل حلقي بيوتين.



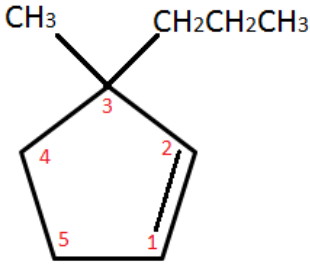
س58/ الاسم الصحيح للمركب التالي حسب اصطلاح الإيوباك هو:

- أ) 3-ميثيل -3-بروبيل حلقي بنتين  
 ب) 3-بروبيل -3-ميثيل حلقي بنتين  
 ج) 1-ميثيل -1-بروبيل حلقي بنتين  
 د) 1-بروبيل -1-ميثيل حلقي بنتين

الحل : بما أنه يوجد رابطة ثنائية فإننا نبدأ العد من عند الرابطة الثنائية

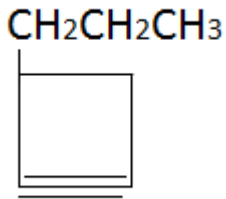
انتبه : لا تبدأ من عند مكان ( 2 ) وتضعه ( 1 ) يجب أن يكون قبل الرابطة وليس بعدها!

الإجابة ( ب ) لماذا ؟ لأن المركبين ( البروبيل ) ، ( ميثيل حلقي بنتين ) مشتركين في نفس النقطة ونبدأ بالأيمن قبل الأيسر دائماً في حالة كون الألكين يحتوي على ألكيلان مرتبطان .



س59/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب اصطلاح الأيوباك هو:

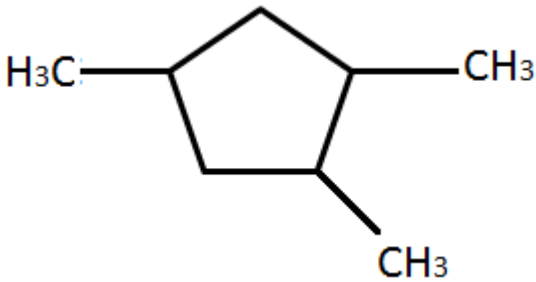
- أ) 3-بروبيل حلقي بيوتين  
 ب) 1-بروبيل حلقي بيوتين  
 ج) 3-بروبيل حلقي بيوتانين  
 د) 1-بروبيل حلقي بيوتانين



- نفس حل الشائية ، مجرد وضعك بيوتانين ( بدلاً عن بيوتين لأنها ثلاثية الرابطة )

لذا الإجابة ( ج ) 3-بروبيل حلقي بيوتانين

س60/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب اصطلاح الأيوباك:



أ) 3,5,6 - ثلاثي ميثيل حلقي هكسائين

ب) 3,4,6 - ثلاثي ميثيل حلقي هكسائين

ج) 2,4,6 - ثلاثي ميثيل حلقي هكسائين

د) 1,3,4 - ثلاثي ميثيل حلقي هكسائين

الخطأ أنه تم وضع هكسائين والمفروض أن يكون بنتان

والإجابة المفروض تكون (د) بدلاً عن (ب)

أي يكون الترقيم : 1 ، 3 ، 4 - ثلاثي ميثيل حلقي بنتان



## متشكلات الهيدروكربونات:

تسمى المتشكلات بالتزامر ( isomer )

\* المتشكلات البنائية : هي مواد تتفق في الصيغة الجزيئية وتختلف في الصيغة البنائية ، وبالتالي فهي تختلف في الخصائص الكيميائية والفيزيائية:

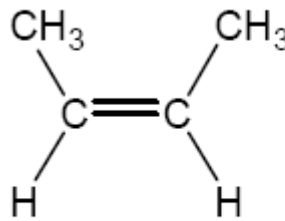
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
-2 ميثيل بروبان	بيوتان

\* المتشكلات الفراغية ( الهندسية ) : هي مواد تتفق في الترتيب البنائي وتختلف في الترتيب الفراغي:

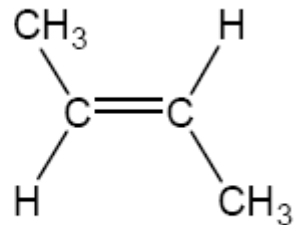
- سوف نأخذ -2 بيوتين كمثال ، ( أنظر للشكل أدناه ) حيث يوجد شكلين فراغيين :

# سيس CIS : إذا كانت مجموعتي الميثيل في اتجاه واحد .

# ترانس Trans : إذا كانت مجموعتي الميثيل في اتجاهين مختلفين ( على شكل X ) .



Cis isomer



Trans isomer

-سبب تكون الشكلين الفراغيين سيس وترانس هو :

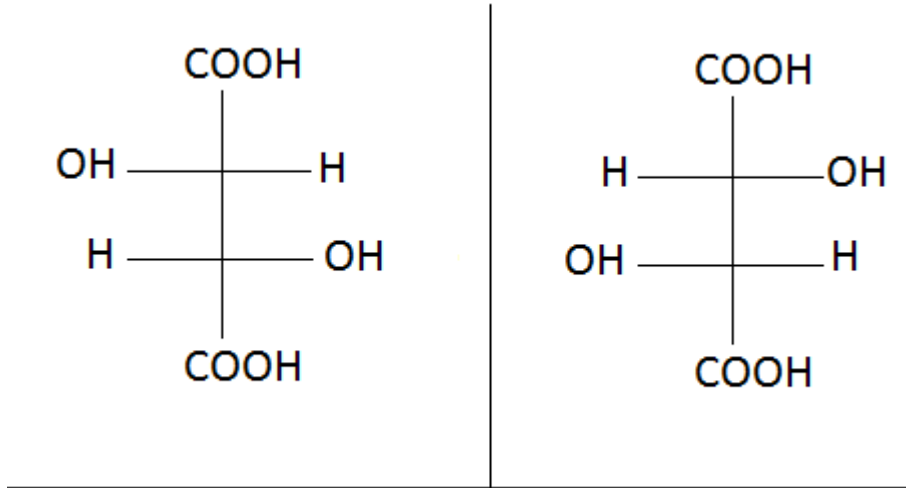
أن الرابطة الثنائية لا تسمح للذرات بالدوران إحداهما حول الأخرى ، بل يجعلها ثابتة .

-تحضر الكثير من الأطعمة المغلفة باستخدام دهون ترانس ( علل ) لأن لها فترة حفظ أطول.

\* المتشكلات الضوئية : هي التي تنتج عن ترتيبات واتجاهات فراغية ل 4 مجموعات حول ذرة الكربون نفسها ، وسميت بالمتشكلات الضوئية لأنها تؤثر في الضوء المار خلالها.

- الكيرالية : هي خاصية المركب الذي يحتوي على ذرة كربون غير متماثلة.  
-هي الخاصية التي يوجد فيها صورتين إحداهما تشبه اليد اليمنى ( D ) ديكسترو ،  
والأخرى تشبه صورة اليد اليسرى ( ليفو ) ( L ) . [كصورة المرآة تماماً] .

س61/ المركب التالي هو حمض التارتريك ، فعلى ماذا تعبر هذه الفروقات:



- (أ) ترانس - سيس (ب) مشتكل بنائي (ج) الكيرالية (د) الهيدروكربونات الأروماتية والأليفاتية.  
الحل : الكيرالية ، لأننا كما أسبقنا سلفاً أن الكيرالية كالمرآة ، الفرق بينها فقط في الشكل ( اليسرى يُمنى واليمنى يسرى )

س62/ ما الفرق بين المينثول إذا كان بصيغة L ( ليفو ) و بصيغة D ( ديكسترو ) ؟

- الفرق أن L- مينثول له نكهة العنّاب الحادة والمنتعشة ، أما المتشكل D- مينثول ليس له تأثير منتعش .

ملاحظات/

- \*الخلايا البشرية تسمح بمرور الحموض الأمينية من نوع (L) فقط في بناء البروتينات .  
\*حمش الإسكروبيك من النوع ( L ) فعّال بوصفه فيتامين C .

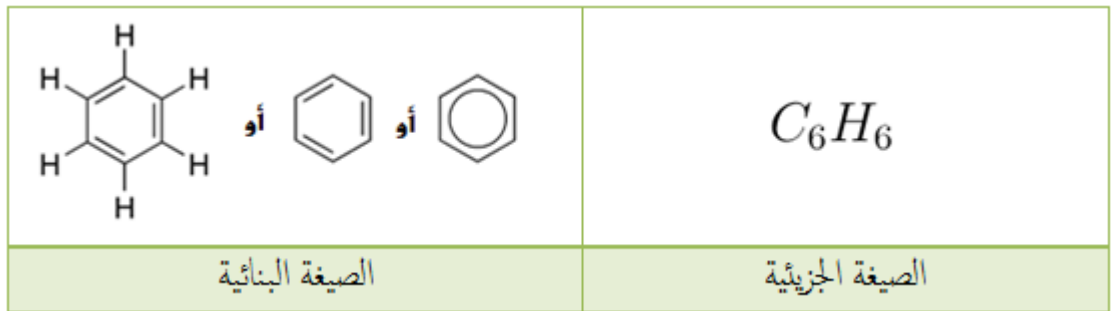
س63/ ما الفرق بين الهيدروكربونات الأليفاتية ، والهيدروكربونات الأروماتية ؟

-الهيدروكربونات الأليفاتية : هي عبارة عن مركبات ذات سلاسل مستقيمة مترفعة أو حلقية وقد تكون مشبعة أو غير مشبعة ولقد أشتق أسم أليفاتية من الكلمة اليونانية **aleiphas** وتعني " الدهن " fats

-الهيدروكربونات الأروماتية : هي عبارة عن مركبات تركيبها الجزيئي يتضمن على الأقل مجموعة تتكون من 6 كربونات ، وتسمى بالعطرية ، وتسمى الهيدروكربونات الأروماتية بمجموعة الأرينات .  
-توجد الهيدروكربونات الأروماتية في البيئة بسبب الاحتراق الغير كامل للهيدروكربونات.

\* البنزين : هو أبسط مثال على الهيدروكربونات الأروماتية

-صيغة البنزين :



س64/ أول من حضر البنزين هو العالم:

(أ) كاكولي (ب) فرادي (ج) فوهلر (د) ماكسويل

الحل :

-أول من حضر البنزين هو العالم الفيزيائي **مايكل فرادي** حيث قام بعزله من الغازات المنبعثة من تسخين زيوت الحيتان أو الفحم . ، لكن أول من وضع صيغته البنائية هو العالم كيكولي.

-تركيبه:

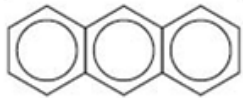

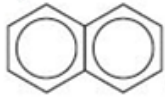
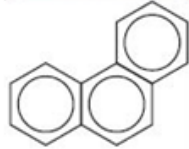
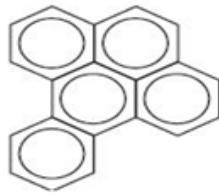
\*اقتراح العلماء في البداية الصيغة البنائية للبنزين كالتالي:



\*استنتج العلماء أن هذه الصيغة ليست صحيحة للبنزين لأنه لو كانت هذه الروابط الثنائية في الجزيء موجودة فالمفترض أن يكون البنزين نشط ، ولكنه في الواقع البنزين مادة غير نشيطة .

\*توصل العالم **كيكولي** من خلال حُلْم ، حَلِمَ به وهو أنه رأى في المنام أنه حلم بـ " أوروبوروس " وهو شعار مصري قديم تظهر فيه أفعى تفرس ذيلها ، مما جعله يرسم هذا الشكل وفكر فيه ، إلى تركيب البنزين وهو الشكل السداسي بحيث تتناوب الروابط الثنائية فيه ، ولكنه لم يستطع أن يفسر سبب ضعف النشاط الكيميائي للبنزين.

أمثلة على المركبات الأروماتية:

المركب	الصيغة	الاستخدام أو الوجود
الأنثراسين		يستخدم في إنتاج الأصباغ والدهان .
بارا-زايلين		يستخدم في عمل ألياف البوليستر والأنسجة .
نفتالين		يستخدم في عمل الأصباغ ، ويستخدم طارداً للعث
فينانثرين		يكثر في الجو ( <b>علل</b> ) بسبب الاحتراق غير الكامل للهيدروكربونات .
بنزوبايرين		مادة كيميائية مسببة للسرطان توجد في السجائر وفي دخان السجائر .

هامة جداً المركبات الأروماتية.

\* \* \*

-تسمية المركبات الأروماتية:

\* تسمى مركبات البنزين ذات المجموعات البديلة بنفس طريقة الألكانات الحلقية نفسها.

\* ترقم حلقات البنزين المتفرعة مثل : الألكانات الحلقية بطريقة تعطي أصغر أرقام ممكنة للمجموعات البديلة.

\* إذا كان المركب في نفس الاتجاه فإننا نضيف كلمة " بارا "

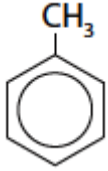
مثل بارا-زايلين وغيرها ..



\*إذا كان المركب يحتوي على OH من فئة البنزين فإننا نطلق عليه فينول مثل:



س65/ التسمية الصحيحة للمركب التالي حسب اتفاقية الإيوباك:



(د) ميتان بنزين

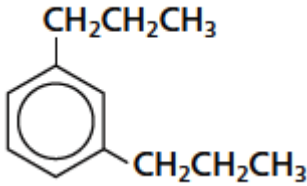
(ج) بروبييل بنزين

(ب) هكسان بنزين

(أ) ميثيل بنزين

الحل : الإجابة (أ) ميثيل بنزين ويسمى ميثيل البنزين بـ " تولووين "

س66/ التسمية الصحيحة للمركب التالي حسب اتفاقية الإيوباك:



(ب) 1,5-ثنائي بروبييل بنزين

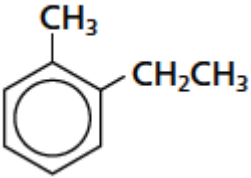
(أ) 1,3 - ثنائي بروبييل بنزين

(د) 1,5-ثنائي بنتان بنزين

(ج) 1,3 - ثنائي بنتان بنزين

الحل : الإجابة (أ) 1,3 - ثنائي بروبييل بنزين

س67/ التسمية الصحيحة للمركب التالي حسب قوانين الإيوباك:



(ب) 2-إيثيل -1-ميثيل بنزين

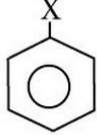
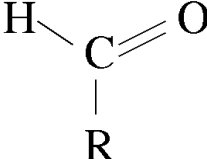
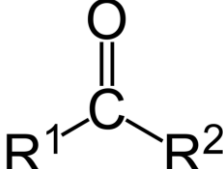
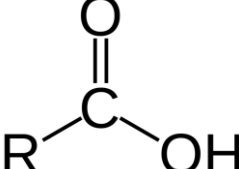
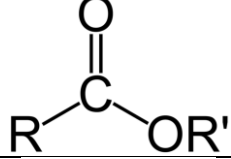
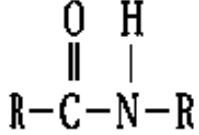
(أ) 1-ميثيل -2-ميثيل بنزين

(د) 1-إيثيل -5-ميثيل بنزين

(ج) 1-ميثيل -5-إيثيل بنزين

الحل : الإجابة (د) 1-إيثيل -5-ميثيل بنزين

## هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل :

المركبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية		
المجموعة الوظيفية	الصيغة العامة	نوع المركب " العائلة "
الهالوجين	$R - X$ $X$ : يمثل أحد عناصر الهالوجينات	هاليدات الألكيل
	 ( $X = F, Cl, Br, I$ )	هاليدات الأريل
الهيدروكسيل	$R - OH$	الكحولات " الأغوال "
الأثير	$R - O - R'$	الأثيرات
الأمين	$R - NH_2$	الأمينات
الكربونيل	$R - CHO$ 	الألدهيدات
	$R^1(CO)R^2$ 	الكيتونات
الكربوكسيل	$R - COOH$ 	الأحماض الكربوكسيلية
الإستر	$R - COO - R'$ 	الإسترات
الأميد		الأميدات

هاليدات الألكيل : مركبات عضوية تحتوي على ذرة هالوجين مرتبطة برابطة تساهمية مع ذرة كربون أليفاتية.

هاليدات الأريل : مركبات عضوية تتكون من هالوجين مرتبطة مع حلقة البنزين أو مجموعة أروماتية أخرى وتكتب الصيغة البنائية لهاليدات الأريل برسم المركب الأروماتي أولاً ثم استبدال ذرات الهيدروجين بذرات الهالوجين بشكل محدد.

الكحولات ( الأغوال ) : المركبات العضوية الناتجة عن حلول مجموعة هيدروكسيل محل ذرة هيدروجين.

الأثيرات : مجموعة أخرى من المركبات العضوية يرتبط فيها الأكسجين مع الكربون مكوناً رابطة أثيرية.

الأمينات : مركبات تحتوي على ذرات نيتروجين مرتبطة مع ذرات الكربون في سلاسل أليفاتية أو حلقات أروماتية .

الكيوتونات : مركبات عضوية ترتبط فيها ذرة الكربون في مجموعة الكربونيل مع ذرتي كربون في السلسلة.

الأحماض الكربوكسيلية : مركبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل ، وتتكون مجموعة الكربوكسيل من مجموعة كربونيل مرتبطة مع مجموعة هيدروكسيل.

الإسترات : مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل حلت فيها مجموعة ألكيل محل ذرة الهيدروجين الموجودة في مجموعة الهيدروكسيل .

الأميدات : مركبات عضوية تنتج عن استبدال مجموعة هيدروكسيل  $-OH$  في الحمض الكربوكسيلي بذرة نيتروجين مرتبطة مع ذرات أخرى .

## تفاعلات المركبات العضوية :

- تفاعلات الاستبدال : احلال ذرة أو مجموعة ذرية محل ذرة أو مجموعة ذرية أخرى في المركب.
- تفاعلات النكاثف : ارتباط اثنين من جزيئات صغيرة لمركبات عضوية لتكوين جزيء آخر أكثر تعقيداً.
- تفاعلات الحذف : عملية إزالة أو حذف ذرتين من الذرات المرتبطة مع ذرتي كربون متجاورتين من أنواعها :  
\* تفاعلات حذف الهيدروجين ،  
\* تفاعلات حذف الماء .
- تفاعلات الإضافة : تفاعلات عكسية لتفاعلات الحذف ، حيث ترتبط ذرات أخرى مع ذرات الكربون المكونة للرابطة التساهمية الثنائية أو الثلاثية من أنواعها :  
\* تفاعلات إضافة الهيدروجين ( الهدرجة ) ،  
\* تفاعلات إضافة الماء
- تفاعلات الأكسدة والاختزال .

## تسمية المركبات العضوية حسب اتفاقية الأيوباك :

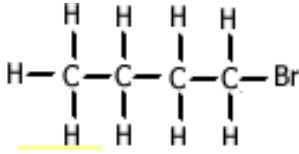
### - تسمية هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل :

حسب القاعدة السابقة :

(5) إذا كانت المجموعات الفرعية أو البديلة عبارة عن مجموعات

فإن اسمها نيينها بالحرف ( و ) مثل: كلور يتحول لـكورو ، والبروم يتحول لبرومو ، والفلور فلورو.. مع مراعاة عملية الترقيم

فمثلاً :



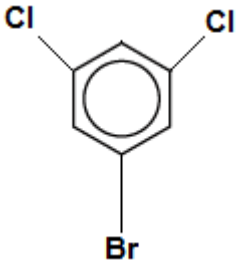
يُسمى المركب في اليسار ، برومو بيوتان .

مثال آخر : سم المركب التالي  $CH_3CHBrCH_2Br$  ؟

نُلاحظ وجود عنصري بروم ، وكذلك  $CH_3 + CH + CH_2 = C_3H_5$  وهو صيغة البروبان

فيكون الحل 1 ، 2 - ثنائي برومو بروبان .

مثال آخر : سم المركب التالي :



الحل : يُلاحظ وجود بروم مفرد ، و عنصري Cl ، ولذلك يكون المركب

1- برومو 3 ، 5 - ثنائي كلورو بنزين .

### تسمية الأغوال ( الكحولات ) :

- يرقم الطرف الأقرب حسب ذرات الكربون

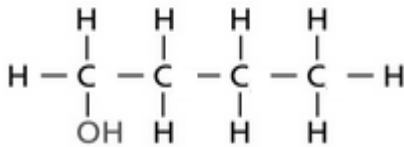
- عند وجود أكثر من مجموعة هيدروكسيد يضاف المقطع ( ثنائي ، ثلاثي أو رباعي )

- كتابة رقم ذرة الكربون المتصلة بمجموعة الهيدروكسيد ثم علامة الشرطة (-) ثم اسم الألكان + مقطع (ول) .

مثال : سم المركب التالي :  $CH_3OH$  ؟

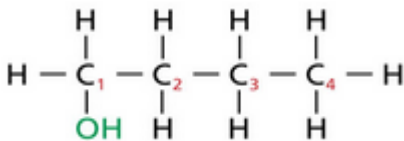
- المركب يسمى بميثانول

مثال آخر : سم المركب التالي :



الحل : بالترقيم عند مكان مجموعة الهيدروكسيل ( الهيدروكسيد )

يُلاحظ أن المركب هو : 1- بيوتانول.





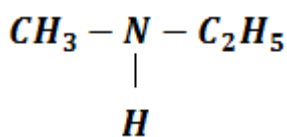
## تسمية الإيثرات :

- 1) أولاً يُلاحظ هل الصيغة تمثل عائلة إيثرات ؟ إن كان نعم أكمل للخطوة التالية .
- 2) ترتب هجائياً.
- 3) يُضاف مقطع أو كلمة " إيثر "
- 4) في حالة تماثل الإيثر نكتب كلمة ثنائي + اسم الألكيل + كلمة إيثر مثل :  $C_3H_7 - O - C_3H_7$  حيث يُطلق على المركب  $C_3H_7 - O - C_3H_7$  ثنائي بروبيل إيثر .
- 5) في حالة عدم تماثل تماثل الإيثر يكتب اسم الألكيل + كلمة إيثر مثل :  $C_2H_5 - O - CH_3$  حيث يُطلق على المركب  $C_2H_5 - O - CH_3$  إيثيل ميثيل إيثر .

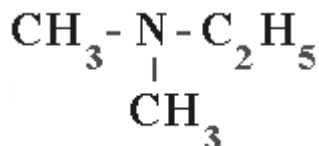
## تسمية الأمينات :

- 1) أولاً يُلاحظ هل الصيغة تمثل عائلة أمينات ؟ إن كان نعم أكمل للخطوة التالية
  - 2) في نهاية الاسم يُضاف كلمة أمين ، أو يُضاف في بدايته كلمة أمينو .
  - 3) في الغالب لا يُشار للأمين بترتيبه ولكن يُشار أحياناً لموقع الأمين بترتيبه .
  - 4) في حالة وجود أكثر من مجموعة أمين يستعمل المقطع ثنائي ، ثلاثي ، رباعي .. ) في بداية الاسم .
  - 5) الأمينات إما : أمينات أولية أو أمينات ثانوية أو أمينات ثالثية .
- مثال :  $C_2H_5NH_2$  ، يُطلق على هذا المركب الإيثيل أمين ، أو إمينو إيثيل .  
ملاحظة على الخطوة (5) :
- أمينات أولية ( أحادية الدرجة  $1^0$  ) مثل المركب :  $CH_3NH_2$  فهنا يكون أمين أولي

أما أمينات ثانوية (ثنائية الدرجة  $2^0$ ) مثل المركب : فهنا يكون أمين ثانوي.



والأمينات الثالثية ( ثلاثية الدرجة  $3^0$  ) مثل المركب :

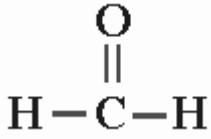


## تسمية الأدهيدات الكيتونات :

### الأدهيدات :

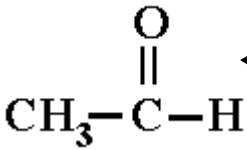
- 1) التأكد من صيغة المركب هل يمثل مركب من عائلة الأدهيد أم لا ؟ إن كان نعم أنتقل للخطوة التالية .
- 2) لا نحتاج للترقيم أو الترتيب عند تسمية الأدهيدات إلا في حالة وجود تفرعات ومجموعات وظيفية أخرى.
- 3) نضيف المقطع ( آل ) إلى آخر المركب.

مثال :



يُسمى هذا المركب ميثان+آل = **ميثانال** ويسمى أيضاً ميثان أدهيد وكذلك يسمى أيضاً بفورمالدهيد.

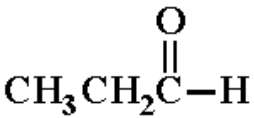
مثال آخر :



يُسمى هذا المركب بـ ( ..... ) ؟ ←

الحل : إيثانال أو إيثان أدهيد.

مثال آخر :



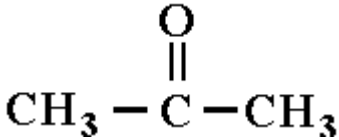
يُسمى هذا المركب بـ ( ..... ) ؟ ←

الحل : بروبانال أو بروبان أدهيد .

### الكيتونات:

- 1) التأكد من صيغة المركب هل يمثل مركب من عائلة الأدهيد أم لا ؟ إن كان نعم أنتقل للخطوة التالية .
- 2) يوضع الرقم أو الترتيب قبل الاسم ليبدل على موقع مجموعة الكيتون
- 3) نضيف المقطع ( ون ) إلى آخر المركب.

مثال :

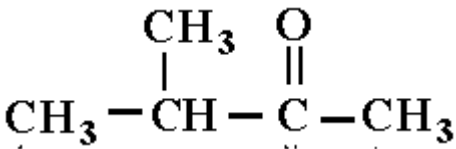


يُسمى المركب التالي بـ ( ..... ) ؟

الحل : 2- بروبانون

يُسمى المركب التالي بـ ( ..... ) ؟

3- ميثيل - 2 - بيوتانون .



## تسمية الأحماض الكربوكسيلية :

- 1) التأكد من صيغة المركب هل يمثل مركب من عائلة الأحماض الكربوكسيلية أم لا ؟ إن كان نعم أنتقل للخطوة التالية .
- 2) عادة لا يكتب أرقام أو ترتيبات في الأحماض الكربوكسيلية .
- 3) يُضاف اسم الحمض المشتق منه ، وإضافة لفظة حمض ، كما يضاف مقطع " ويك " لآخر المركب

مثال : يسمى المركب  $\text{HCOOH}$  بـ ( ..... ) ؟

حمض الميثانويك ويسمى كذلك بـ حمض الفورميك .

## تسمية الإسترات :

- 1) التأكد من صيغة المركب هل يمثل مركب من عائلة الأحماض الكربوكسيلية أم لا ؟ إن كان نعم أنتقل للخطوة التالية .
- 2) يُضاف اسم الألكان
- 3) يُستبدل المقطع ( ويك ) بالمقطع ( وات ) + اسم مجموعة الألكيل.

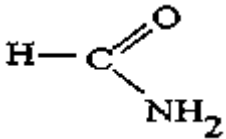
مثال :

يُسمى المركب التالي :  $C_3H_7COOCH_2CH_3$  بـ ( ..... ) ؟  
بروبانوات الإيثيل .

## تسمية الإميدات :

- 1) التأكد من صيغة المركب هل يمثل مركب من عائلة الإميدات أم لا ؟ إن كان نعم أنتقل للخطوة التالية .
- 2) يُضاف أسم الألكان أولاً ثم يُضاف المقطع أميد نهاية الاسم.

مثال : يُسمى المركب  $CH_3CONH_2$  بـ ( ..... ) ؟  
الحل : الإيثان أميد ( اسيتاميد ) .



مثال 2 : يُسمى المركب التالي بـ ( ..... ) ؟  
الحل : ميثان أميد .

المركب	طريقة التحضير	المعادلة
هاليدات الألكيل	الهلجنة : تفاعل استبدال يتم بين الألكان والهالوجين	$C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow C_2H_5Cl + HCl$
الأغوال ( الكحول )	تفاعل هاليد الألكيل مع محلول قلوي بإحلال مجموعة $-OH^-$ محل ذرة الهالوجين	$CH_3Br + OH^- \rightarrow CH_3OH + Br^-$
	أكسدة الألكانات إلى كحولات	$CH_4 + [O] \rightarrow CH_3OH$
الأمينات	تفاعل هاليد ألكيل مع الأمونيا استبدال ( احلال )	$C_8H_{17}Br + NH_3 \rightarrow C_8H_{17}NH_2 + HBr$
الاستر	تفاعل تكاثف بين الحمض الكربوكسيلي والكحول لتحضير الاستر	$RCOOH + R'OH \rightarrow RCOOR' + H_2O$
الألكينات والألكانات	إضافة جزيء هيدروجين $H_2$ إلى الألكاين ينتج الكين وعند إضافة الجزيء الثاني من $H_2$ يُنتج الكان .	$R - C \equiv CH + H_2 \rightarrow R - CH = CH_2$ ألكين
		$R - CH = CH_2 + H_2 \rightarrow R - CH_2 - CH_3$ ألكان
الألدهيدات والأحماض العضوية	أكسدة الكحول الأولي تُعطي ألدهيد وأكسدة الألدهيد تُعطي حمض عضوي	$CH_3OH \rightarrow HCHO \rightarrow HCOOH \rightarrow CO_2$
الكيتونات	أكسدة الكحول الثانوي : أكسدة الكحول البروبيلي الثانوي $-2$ بروبانول تنتج $-2$ بروبانون	2 بروبانول $\leftarrow -2$ بروبانون ( اسيتون )  أما أكسدة الكحول الأولي $-1$ بروبانول تُعطي بروبانال (الدهيد)