الباب الرابع :
الكيمياء

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 : $1\ gm/cm^3$.

-الماء إذا كانت درجته تحت 0 يكون صلباً ، أما إذا كان أعلى من 100 درجة يكون غازاً.

طبقات الغلاف الجوي :-

1) طبقة التروبوسفير (10-0) وهي الطبقة الدنيا (الأقرب للأرض) وتحتوي على الهواء وتقلبات الطقس.

2) طبقة الستراتوسفير (50-10) وتحتوي على طبقة الأوزون

3) طبقة الميزوسفير (85-50)

4) طبقة الثيرموسفير (500-85) ، وتحتوي على (الشهب ، النيازك ، المكوك فضائي) .

5) طبقة الإكسوسفير (+500) فأعلى ، وتحتوي على القمر الصناعي.

الأوزون O_3 :-

-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 الكولوروفلوروكربون 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 .

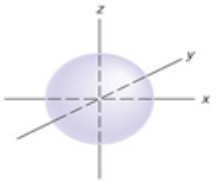
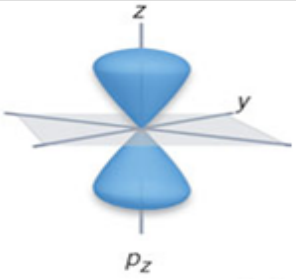
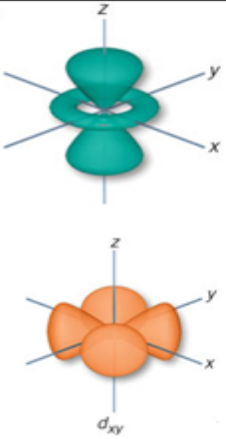
4) الكروماتوجرافيا : هو أسلوب لفصل مكونات مخلوط بناءاً على قدرة كل مكون من مكوناته على الانتقال أو السحب على سطح ما كفصل مادة الحبر عن المحلول باستعمال ورقة كروماتوجرافيا (طور ثابت) .

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 ربطة 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 : هُناك علاقة بين الكتلة الذرية وخواص العناصر حيث أن عناصرها تتكرر كلما صعدنا حسب الكتلة الذرية

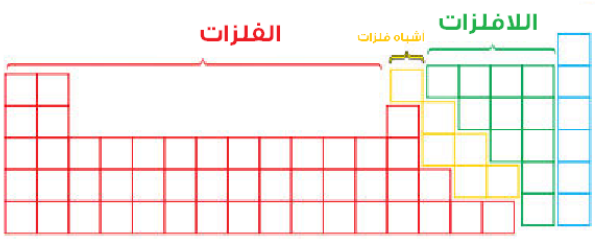
4) موزلي : اكتشف أن العناصر تحتوي على عدد من البروتونات سماه العدد الذري .

تذكر دائماً :-

*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) هشة وليس بها لمعان ولونها داكن. 3) غالباً غازات أو مواد صلبة هشة .

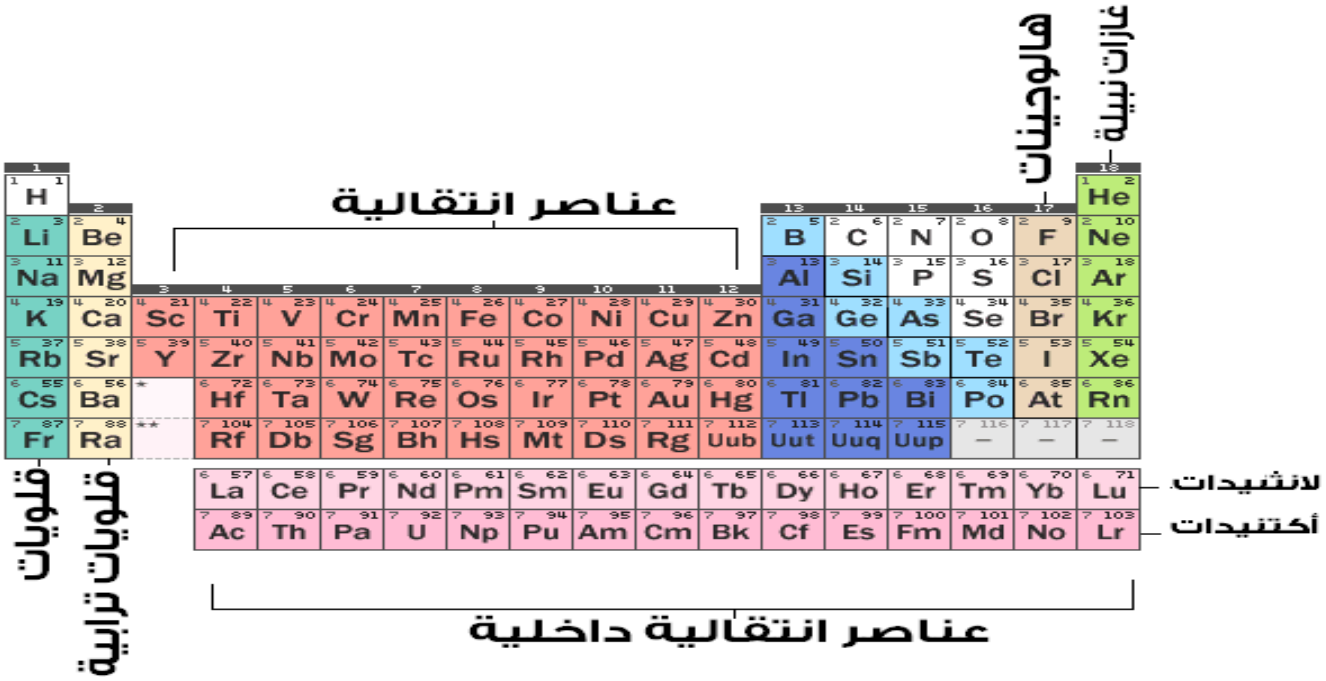
أشباه الفلزات :

– 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.



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

مثال : $_{3}Li$ يعتبر في المجموعة:

أ) 1 ب) 2 ج) 3 د) 4

بالتوزيع الإلكتروني $1s^2 2s^2$

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

* رقم الدورة = عدد الكم الرئيسي ، * رقم المجموعة = عدد الإلكترونات

من خلال ذلك نقول أن :

رقم الدورة = 2 رقم المجموعة = 1

ملاحظات هامة /

*إذا كان مجال الطاقة للتكافؤ منتهياً بـ s فقط فإننا نأخذ s فقط.

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

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

*إذا كان مجال الطاقة للتكافؤ بين s fd p فإننا نأخذ (p,s) بالجمع.

تمثيل المعادلات الكيميائية يكون بطريقتين :-

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

2) باستخدام المعادلات الكيميائية اللفظية (كلوريد الصوديوم ← كلور + صوديوم)

$$2Na + Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

مواد متفاعلة — مواد ناتجة

الرموز المستخدمة في المعادلات الكيميائية	
الرمز	معناه
+	(جمع) فصل مادة أو أكثر من المتفاعلات أو النواتج
$\rightarrow$	(سهم) فصل المتفاعلات عن النواتج
$\rightleftharpoons$	تفاعل انعاكسي ، 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.

و المعادلة العامة $AX + BY \rightarrow AY + BX$

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 ؟

$$Cu + 2AgNo_3 \rightarrow Cu(No_3)_2 + 2Ag$$

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 هُنا 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 التنبه لهذا القانون :-

$$\frac{x}{20} = \frac{100}{1} = x = 2000g$$

$$100 \times \frac{\text{المردود الفعلي}}{\text{المردود النظري}}$$

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 بطرقتين 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 فتترسب 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 تخفيض المحاليل يُعطى بالعلاقة $M_1V_1 = M_2V_2$

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 .

*تُعطى العلاقة في ارتفاع درجة الغليان:

$$\triangle T_b = K_b m$$

كما تُعطى العلاقة في الانخفاض في درجة التجمد بـ :

$$\triangle T_f = K_f \cdot m$$

*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 تميزها ؛ 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.

مثال1: صنف المواد الآتية إلى عنصر أو مركب أو مخلوط متجانس أو مخلوط غير متجانس:

1) الهواء ؟ الحل: مخلوط متجانس

2) الدم ؟ الحل : مخلوط غير متجانس

3) أمونيا ؟ الحل : مركب

:: 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 وتشت فالمخلوط غروي أما إن مر ولم يتشتت فهو مخلوط معلق .

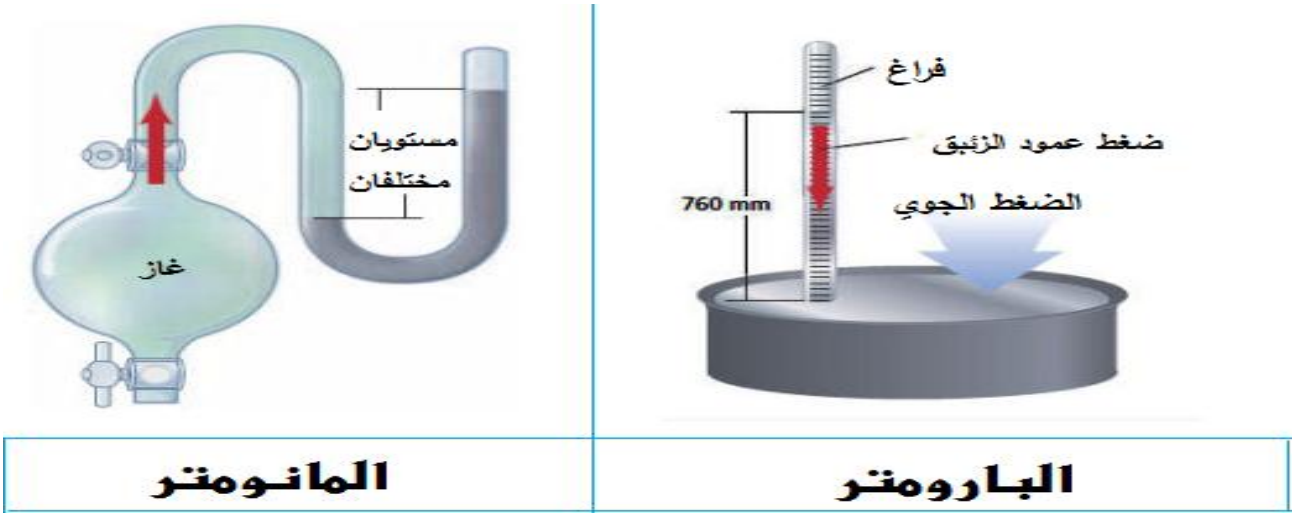
قانون هنري –:

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

S: الذائبية P: الضغط

تذكر دائماً أن الذائبية = الكتلة / الحجم .

أجهزة قياس الضغط :-



البارومتر مقياس الضغط الجوي ، المانومترمقياس 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 :

أ) 101.3 ب) 14.7 ج) 760 د) 1

الحل : الإجابة (أ) 101.3

* وحدات قياس الضغط الجوي:

1atm = 760 toor = 760mmHg = 76cmHg = 14.7 psi = 1.01 bar .

atm : ضغط جوي (atmosphere)

Psi :عدد الأرطال لكل بوصة.

mmHg : الملمترات الزئبقية.

cmHg : السنتيمترات الزئبقية.

torr : تور

bar: بار

قانون دالتون للضغوط الجزيئية :

–نصه : الضغط الكلي لخليط من الغازات يساوي مجموع الضغوط الجزيئية للغازات التي في الخليط

–القانون :

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + ...P_n$$

Ptotal: الضغط الكلي

Pn : الضغوط الجزيئية

– 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.

مثال1 : الضغط الكلي _ بالكيلوباسكال _ لخليط من الغازات مكون من أربعة غازات ضغوطها الجزيئية:

5kPa , 4.5kPa , 1.5 kPa , 2 kPa =

أ) 13 ب) 13– ج) 6 د) 6–

الحل :

$$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + ...P_n$$

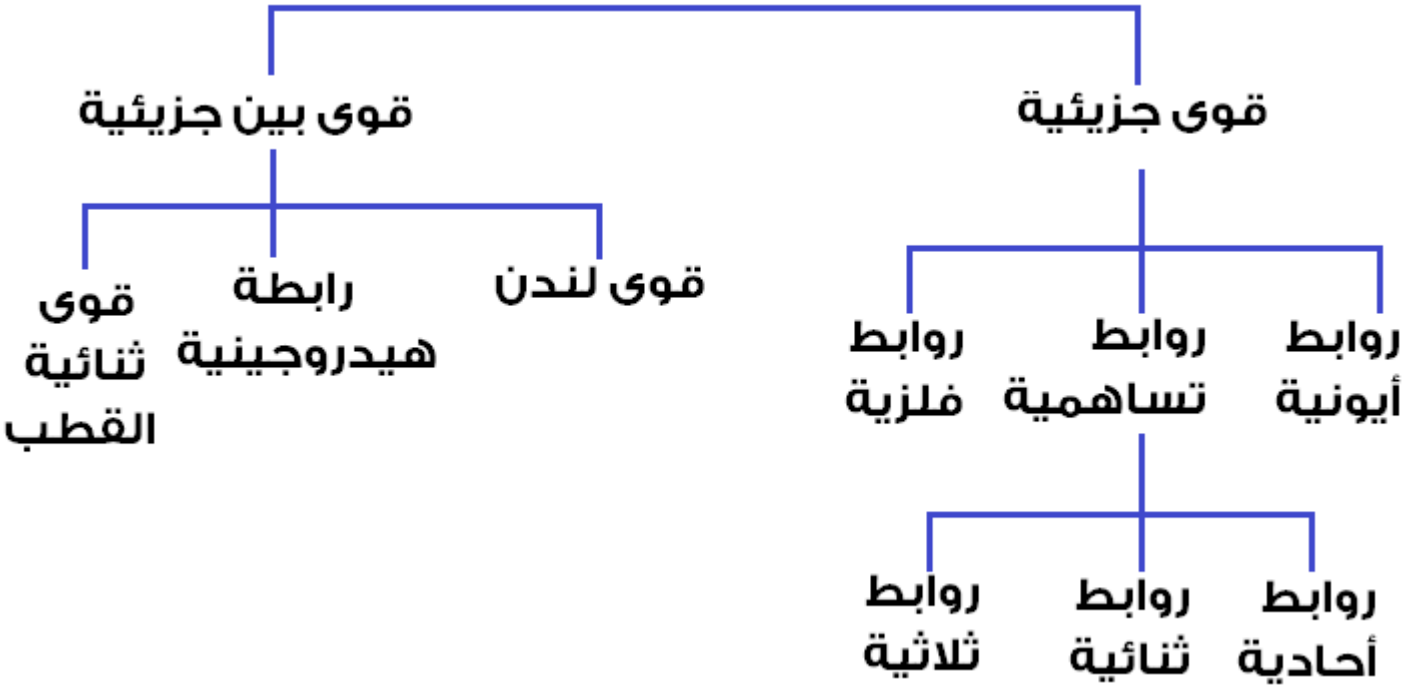
5+4.5+1.5+2 = 13kPa

مثال2 : إذا كان الضغط الكلي لخليط من الغازات O_2, CO_2, N_2 يساوي 0.97atm فإن الضغط الجزئي للأكسجين بوحدة atm إذا كان الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون 0.7atm وللنيتروجين 0.12atm :

أ) 1.79 ب) 0.39 ج) 1.55 د) 0.15

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

الروابط :-



-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 سيجما + رابطة بآي).

– رابطة ثلاثية : (:::) (≡) تشترك ذرتان بـ 3 أزواج من الإلكترونات فيما بينها (رابطة سيجما + رابطتين بآي).

*رابطة سيجما / (σ) هي الرابطة التساهمية الأحادية الناتجة عن اشتراك زوج من الإلكترونات نتيجة التداخل المباشر لمجالات الذرات ، ولا يوجد لديها شكل مسطح عقدي.

*الرابطة بآي / (π) 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.

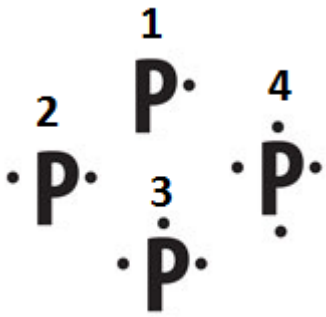
–بعد تحديد مجال التكافؤ يباشر بالرسم.

–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 :

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

فصل :
المولات

المولات :

المول : هي وحدة نظام عالمية تستمل 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 6.02×10^{23} من الجسيمات.

قوانين المولات :-

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

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

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

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

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

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

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

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

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

::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 ≠ 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

المولارلية = عدد مولات المذيب / حجم المحلول (L)

إذاً عدد المولات = المولارلية × حجم المحلول =

عدد المولات = 2.4 مولار × 0.5 لتر = 1.2 مول .

س6/ عدد مولات (3.01×10^{23}) جزيئاً من ثاني أكسيد الكبريت = SO2

أ) 0.11 ب) 0.5 ج) 1.5×10^{23} د) 1.8×10^{23}

الحل :

عدد المولات = عدد الجسيمات / عدد أفوجادرو

عدد المولات = (3.01×10^{23}) / (6.02×10^{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 = $\frac{0.5}{2}$ = $\frac{\frac{1}{2}}{2}$ = 2 × 2 = 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) .

المولارية = 0.2 / 1 = 0.2 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

36.5 = (1 × 1) + (35.5 × 1)

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 × 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 كُل 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 والناتجة)

(3–1) 3 = 6

قانون جراهام للتدفق والانتشار :–

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

حيث :

α_A : سرعة انتشار أو تدفق المادة A

α_B : سرعة انتشار أو تدفق المادة B

M_A: الكتلة المولية للمادةA

M_B : الكتلة المولية للمادةB

مثال1 : إذا كانت الكتلة المولية للأمونيا NH_3 هي 36g/mol والكتلة المولية لكلوريد الهيدروجين HCl هي 81g/mol فإن نسبة معدل انتشارهما:

أ) 1.5 ب) 3 ج) 6 د) 12

الحل :

$$\frac{\alpha NH_3}{\alpha_{HCl}} = \frac{\sqrt{M_{HCl}}}{\sqrt{M_{NH3}}} = \frac{\sqrt{81g/mol}}{\sqrt{36g/mol}} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1.5$$

مثال2: 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

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

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

مثال3: 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 :

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

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

مثال4: إذا كان هُناك 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 :

1cal = 4.184J

1Cal = 1000cal

1Kcal = 1Cal

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

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

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

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

معاني الرموز :

رموز			
ΔH_{fus}	ΔH_{vap}	ΔH_{comb}	ΔH_{solid}
حرارة الانصهار	حرارة التبخر	حرارة الاحتراق	حرارة التجمد

قانون هس :

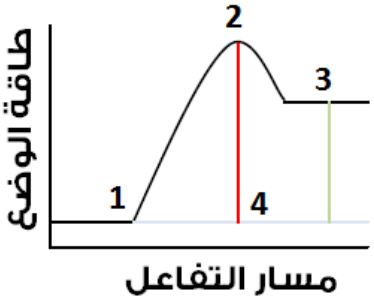
– تتوقف حرارة التفاعل على طبيعة المواد المتفاعلة والمواد الناتجة لا على الخطوات التي يتم فيها التفاعل فإذا جمعت أكثر من معادلة حرارية كيميائية لإنتاج معادلة نهائية لتفاعل كيميائي ما فإنه مجموع التغير في المحتوى الحرار للتفاعلات = التغير في المحتوى الحراري للمعادلة النهائية .

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:

أ) زادت سرعة التفاعل الكيميائي ب) قلت سرعة التفاعل الكيميائي

ج) قد تصل لزيادة وقد تصل لقلة التفاعل الكيميائي د) ليس مما ذكر

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 :

$$R = K[A]$$

R: سرعة التفاعل. **[ ]** : تركيز المادة. **A**:المادة. **K**: ثابت سرعة التفاعل

* 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 2؟

أ) 5 ب) 4 ج) 3 د) 2

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 :

$$K_{eq} = \frac{[C]^C[D]^D}{[A]^a[B]^b}$$

نواتج

متفاعلات

–الاتزان المتجانس : حالة الاتزان الذي التي 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 =

$$N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$$

الحل :

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

س18/ الإتزان الكيميائي للتفاعل الكيميائي التالي –:

$$C_{10}H_{8(S)} \rightleftharpoons C_{10}H8_{(g)}$$

$$Keq = [C_{10}H_{8(g)}]$$

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

مبدأ لوتشاتلييه :

–إذا بُذل 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 الإتزان لا تتغير إلا إذا تغيرت درجة الحرارة – حسب مبدأ لوتشاتلييه – .

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 الإتزان 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 .

فالطبيعي 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 الإتزان:

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 لوتشاتلييه)

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 (Qsp الحاصل الأيوني ، Ksp ثابت حاصل الذائبية)

Qsp > Ksp المحلول مشبع وسيتكون راسب

Qsp < Ksp المحلول غير مشبع ولا يتكون راسب

Qsp = Ksp المحلول مشبع ولا يحدث تغير

ثابت حاصل الذائبية Ksp : 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 :

الكهروسالبية (السالبية الكهربائية) :

–الكهروسالبية : هي مدى قابلية ذرات العنصر على جذب الإلكترونات في الرابطة الكيميائية .

–أعلى كهروسالبية هي الفلور (3.98) أما أدنى كهروسالبية فهي الفرانيسيوم .

–المجموعة الـ (18) ليس لها كهروسالبية لأنها غازات نبيلة (أو خاملة) لا تتفاعل كيميائياً .

–كلما اتجهنا من (اليسار إلى اليمين) كلما زادت الكهروسالبية الكهربائية ، وكلما اتجهنا من (أسفل إلى أعلى) كلما زادت أيضاً الكهروسالبية .

كيفية التميز ما إذا كانت الرابطة أيونية أو تساهمية –:

*إذا كان الفرق في الكهروسالبية > 1.7 فإن نوع الرابطة أيوني.

*إذا كان الفرق في الكهروسالية من (0.4 : 1.7) فإن نوع الرابطة تساهمية قطبية.

*إذا كان الفرق في الكهروسالبية < 0.4 فإن الرابطة تساهمية غالباً.

*إذا كان الفرق في الكهروسالبية = 0 فإن نوع الرابطة تساهمية غير قطبية (نقية).

الميل الإلكتروني : هو مقياس لقابلية الذرة على استقبال الإلكترون.

في الدورات : يزداد الميل الإلكتروني بزيادة العدد الذري (بالإتجاه الأيسر في الجدول الدوري في الدورة الواحدة)

في المجموعات : يقل الميل الإلكتروني بزيادة العد الذري (بالإتجاه للأسفل في الجدول الدوري في المجموعة العنصرية)

!!

الحجم الذري : هو مقدار اقتراب ذرة من ذرة أخرى مجاورة لها

نصف قطر الذرة : هو العامل الذي يعتمد على نوع الروابط التي تكونها الذرات

طاقة التأين : الطاقة اللازمة لإخراج إلكترون من ذرة العنصر في الحالة الغازية .

!!

ملاحظات هامة/

–كلما اتجهنا من اليسار لليمين: تزداد الكهروسالبية ، طاقة التأين، يقل نصف القطر (نصف قطر الذرة ونصف قطر الأيون)

–كلما اتجهنا من الأعلى للأسفل تقل الكهروسالبية ، طاقة التأين ، ويزداد نصف القطر .

–كلما زادت الكهروسالبية للعنصر قلت الأكسدة ، وكلما زادت الكهروسالبية للعنصر زادت الأكسدة .

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

ملاحظة2 / إذا كانت المجموعة رقم 2 في الجدول الدوري ، فإن عدد تأكسدها = +2

ملاحظة3 / إذا كانت المجموعة رقم 13 في الجدول الدوري ، فإن عدد تأكسدها = +3

ملاحظة4 / إذا كانت المجموعة رقم 14 في الجدول الدوري ، فإن عدد تأكسدها = +-4

ملاحظة5 / إذا كانت المجموعة رقم 18 في الجدول الدوري ، فإعد عدد تأكسدها = 0

س24/ ما نوع التغير التالي-:

$$I_2 + 2e^- \rightarrow 2I^-$$

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

(e , P , N ...) 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-:

$$K \rightarrow K^+ + e^-$$

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

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

س26/ ما نوع التغير التالي-:

$$Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^{-}$$

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:

$$2Br^{-} + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^{-}$$

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:

$$2Ce + 3Cu^{2+} \rightarrow 3Cu + 2Ce^{+3}$$

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) .

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 = nCr2

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

س30/ عدد أكسدة Mn في مركب $KMnO_4$

أ) –7 ب) + 7 ج) – 6 د) + 6

الحل : البوتاسيوم من المجموعة الأولى أي = +1 ، والـ O تأكسده = –2

بالتعويض رياضياً = –2

البطاريات والخلايا الكهروكيميائية :-

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

1) بطارية أولية : تنتج طاقة كهربائية من تفاعل الأكسدة والاختزال الذي لايحدث بشكل عكسي بسهولة وتصبح 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 حافظة 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 لتُعطي أيونات هيدروجين .

-القاعدة : مادة تحتوي على الهيدروكسيد وتتأين لتُعطي 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 ننزع 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
	$H3O^+$
	$(CH_3)_3NH^+$

الحل :

القاعدة المقترنة للحمض	
NH_3^-	NH_4^+
HS^-	H_2S
S^-	HS^+
$C_6H_5COO^-$	C_6H_5COOH
H_2O^-	$H3O^+$
$(CH_3)_3N^-$	$(CH_3)_3NH^+$

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 .

كحمض الكبريت(H_2SO_4)

و حمض الهيدروكلوريك (HCl)

–الحمض الضعيف : الحمض الذي تكون نسبة تأينه في الماء منخفضة أو جزيئة وتوصيلة للتيار الكهربائي ضعيف.

مثل : حمض الخل (CH_3COOH) وحمض الكربون(H_2CO_3)

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

قيم الأس الهيدروجيني pH :-

إذا كان $pH < 7$ فالمحلول حمضي.

إذا كان $pH > 7$ فالمحلول قاعدي.

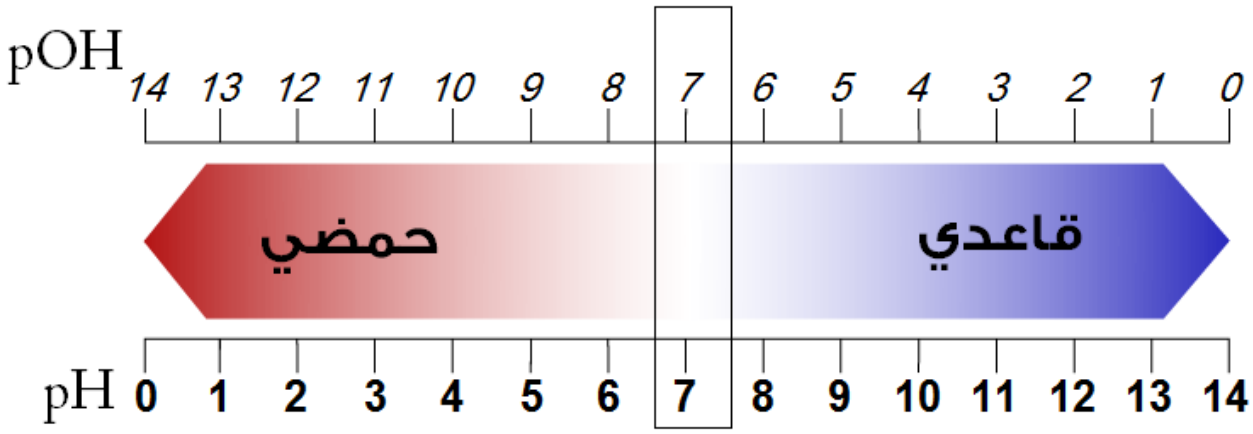
إذا كان $pH = 7$ فالمحلول متعادل.

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 أيوني هيدروجين.
- 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) ميثيل 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 ميثيل 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 الأملاح .

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

الملح : 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 NH4Cl 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) الكربيدات ، (3) الكربونات

أكاسيد الكربون CO ومشتقاتها ، الكربيدات 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 بإلكتروناته 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.

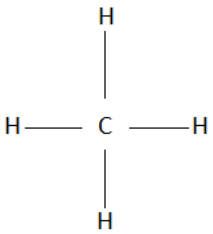
* الهيدروكربونات الغير مشبعة : هي التي تتفاعل مع البروم.

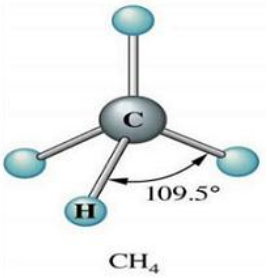
- تصنيفها حديثاً:

*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:





CH_4

- الصيغة الجزيئية : وهي الصيغة التي تبين أعداد الذرات في الجزيء مثل CH3 :
- الصيعة 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

مثلاً $C_{10}H_{22}$: فتتحول إلى : $C_8H_{18} + C_2H_4$

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

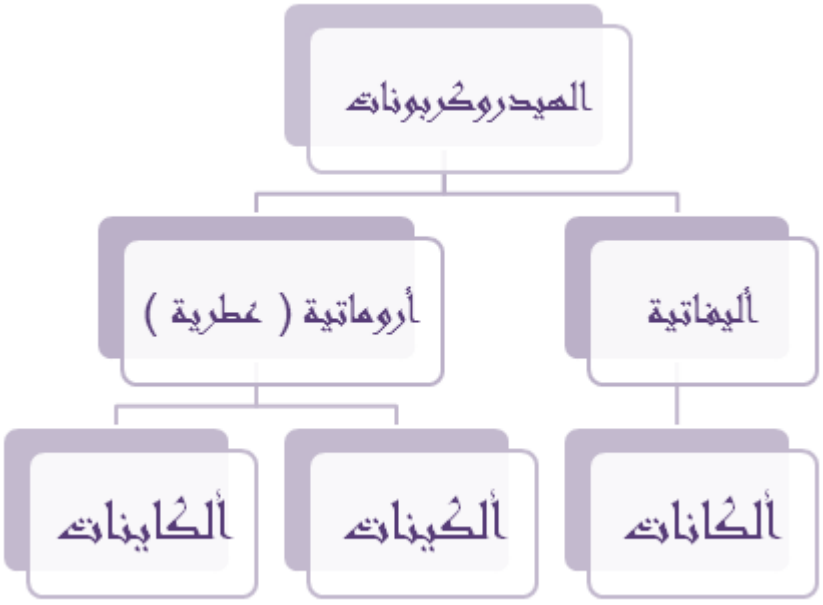
س37/ ما تصنيف الأوكتان وما معنى كل منهما ؟

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

-الصيغة العامة : $C_nH_{2n}+2$

-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

-الصيغة العامة : C_nH_{2n}

* الخصائص :

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

*درجات انصارها وغليانها منخفضة ، علل : لأن التجاذب بين جزيئاتها ضعيف .

* قليلة الذوبان في الماء.

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

الألكاينات:

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

-الصيغة العامة C_nH_{2n-2} :

وضعت قواعد للتسمية المركبات العضوية وبالأخص الهيدروكربونات ، ووضعتها IUPTAC

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

كيفية التسمية الأيوباتيكية :

ميثُ الإيثُ بِربِ البيتِ بِنتانُ * * هِكسُ هِبتُ أوكتَا بذي النُونان ديكانُ.

* * *

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 بروبيل ، هكسيل الخ ..

-الألكان:

أسماء الألكانات العشرة الأولى ذات السلاسل المستقيمة		
الاسم	الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية المكثفة
ميثان	CH_4	CH_4
إيثان	C_2H_6	CH_3CH_3
بروبان	C_3H_8	$CH_3CH_2CH_3$
بيوتان	C_4H_{10}	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
بنتان	C_5H_{12}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$
هكسان	C_6H_{14}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
هبتان	C_7H_{16}	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$
أوكتان	C_8H_{18}	$CH_3(CH_2)_6CH_3$
نونان	C_9H_{20}	$CH_3(CH_2)_7CH_3$
ديكان	$C_{10}H_{22}$	$CH_3(CH_2)_8CH_3$

-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.

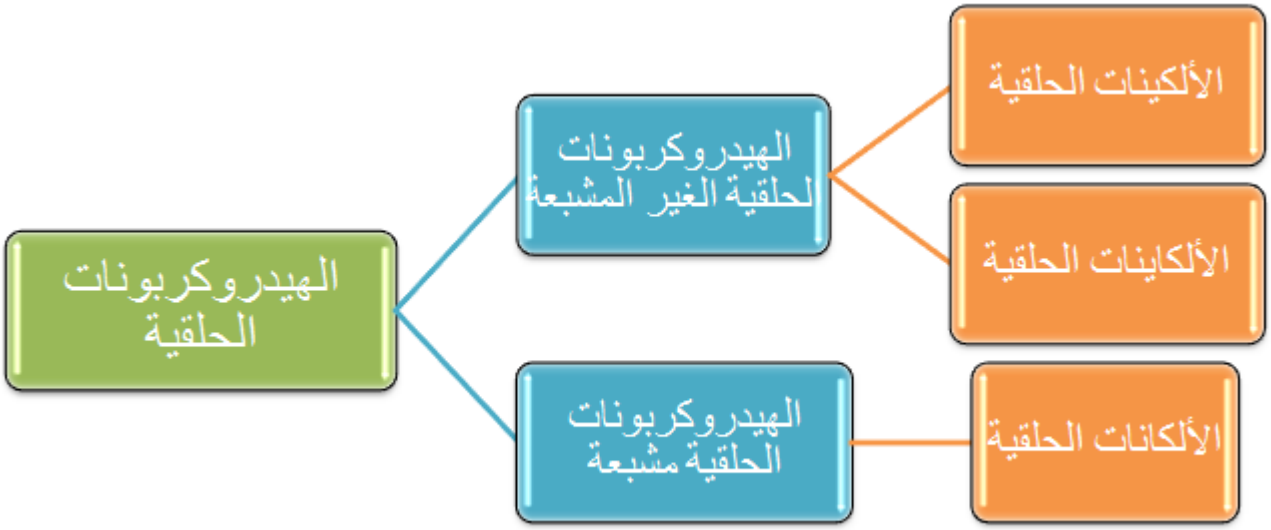
-السلسلة المتماثلة : هي مجموعة من المركبات تختلف عن بعضها عن البعض تكرار وحدات البناء فمثلاً

الألكانات يختلف الألكان عن الألكان الذي يليه بالمقطع **CH2** كما بينا سابقاً .)

-السلسلة الرئيسية : هي أطول سلسلة كربونية متصلة (مستمرة) عند تسمية الألكانات المتفرعة.

–المجموعات البديلة : هي التفرعات الجانبية.

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



الهيدروكربون الحلقي : هو مركب هيدروكربوني يحتوي على حلقة هيدروكربونية.

---

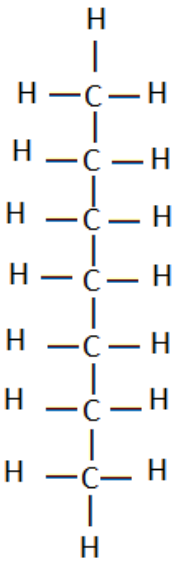
* طريقة تسمية الألكانات :

1) إذا كانت السلسلة خالية من أي تفرع يكون الترقيم اما من اليسار أو من اليمين .

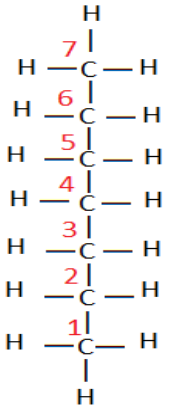
2) حدد عدد ذرات الكربون في أطول سلسلة متصلة ، مستخدماً اسم الأكلان (إذا كان ذا رابطة أحادية) ، وفي حالة عدم وجود مجموعة بديلة ابدأ الترقيم من أي طرف.

س38/ المركب التالي هو اسم:

أ) أوكتان ب) بيوتان ج) هكسان د) هبتان

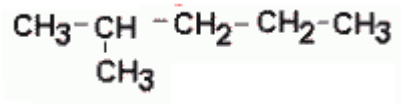


الحل : هبتان



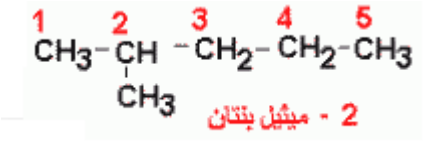
3) في حالة وجود مجموعة بديلة ابدأ الترقيم من الطرف الأقرب للمجموعة البدلية.

4) تستخدم الشرطان لفصل الأرقام عن الكلمات ، وتستخدم الفواصل للفصل بين الأرقام.



س39/ المركب التالي اسمه حسب تسمية الأيوباك:

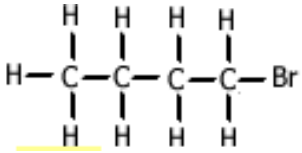
أ) 2– إيثيل بيوتان ب) 3– ميثيل بنتان ج) 5– هكسان د) 4– ميثيل أوكتان



5)إذا كانت المجموعات الفرعية أو البديلة عبارة عن مجموعات

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

س40/ المركب التالي اسمه حسب تسمية الأيوباك:



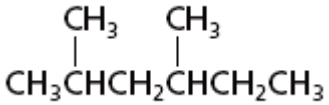
أ) برومو بيوتين ب) برومو بيوتان ج) بيوتان البروميد د) بيوتين البروميد

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.

س41/ المركب التالي حسب تسمية إيوباك هو:

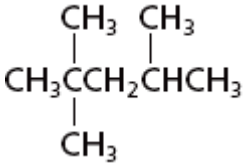


أ) 4,2 ثنائي ميثيل هكسان ب) 2,3 ثنائي ميثيل ه

ج) 2 ، 2 ثنائي ميثيل هكسان د) 2,4 ثنائي هكسيل الميثان

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

س42/ المركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:

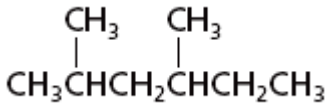


أ) 2,2,3 ثنائي كلورو بنتان ب) 2,2,3 ثنائي ميثيل بنتان

ج) 2,2,4 ثنائي كلورو بنتان د) 2,2,4 ثنائي ميثيل بنتان

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

س43/ المركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:



أ) 3,5 ثنائي ميثيل هكسان

ب) 2,4– ثنائي ميثيل هكسان

ج) 2,3 – ثنائي ميثيل هكسان

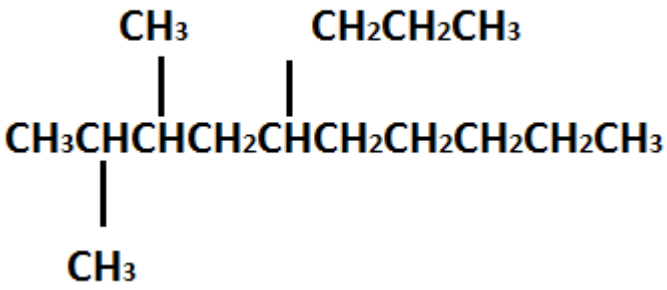
د) 3,3 – ثنائي ميثيل بنتان

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

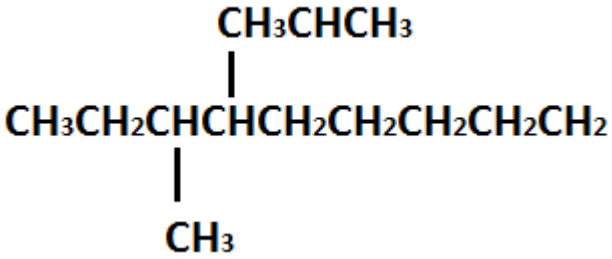
ب) 9,10 ثنائي ميثيل 6– بروبيل ديكان

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 آخرى.

* طريقة تسمية الألكينات :

1) نختار أطول سلسلة تحتوي على الرابطة الثنائية.

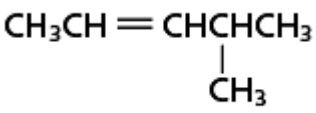
2) يبدأ الترقيم من الطرف الأقرب للرابطة بغض النظر عن موقع المجموعات الفرعية.

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 فأنه 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 للتفرع ، على أن لا يكتب رقم الرابطة عند التسمية ،لأنها سوف تكون حتماً بعد ذرة الكربون رقم (1) .

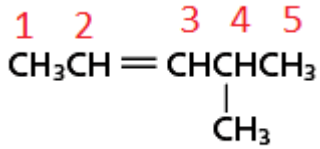
س46/ الآسم الصحيح للمركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:



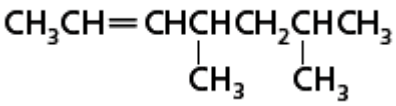
أ) 2–ميثيل –2–بنتين ب) 5–ميثيل –2– بنتين

ج) 4– ميثيل – 2– بنتين د) 4 ميثيل – 5بنتين

الحل : الإجابة (ج) 4– ميثيل – 2– بنتين



س47/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:

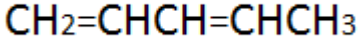


أ) 2,4 ثنائي ميثيل–2 هبتين ب) 6,4 ثنائي ميثيل 2–هبتين

ج) 6,4 – ثنائي ميثيل –7–هبتين د) 2,4–ثنائي ميثيل–7– هبتين

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

س48/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب تسمية الإيوباك هو:



أ) 3,1 – بنتادايين ب) 2,4,6– أوكتاترايين ج) 1,2,3,4,5 بنتين د) 1,4 بنتاديين

الحل : الإجابة (أ) 3,1 – بنتادايين

تابع حل السؤال (34)

من قاعدة التسمية:

4) في حالة وجود أكثر من رابطة ثنائية في الجزيء فأنه يستخدم البادئة (دآي، ترآي، ترآ،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 = (بنتاداايين) .

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

أ) 6,4,2 – أوكتاترايين

ب) 6,4,2 – أوكتادايين

ج) 8,6,4,2 – أوكتاترايين

د) 8,6,4,2 – أوكتاديين

نلاحظ وجود (3 روابط من الرابطة الثنائية) (داي ، تراي ، ترا) إذاً الرابطة الثنائية من نوع ترا .

ونلاحظ ذرات الكربون = (أوكتان)

لذلك (أوكتا + ترا + ين)

---

* طريقة تسمية الألكاينات:

–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

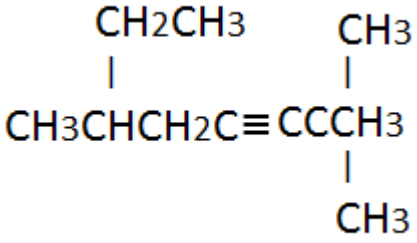
ب) 1– بنتاين

ج) 1– برازايلين

د) 1– برابنتاين

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 ← آوكتاين الخطوة الأولى

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

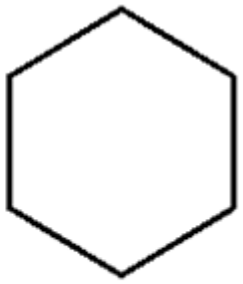
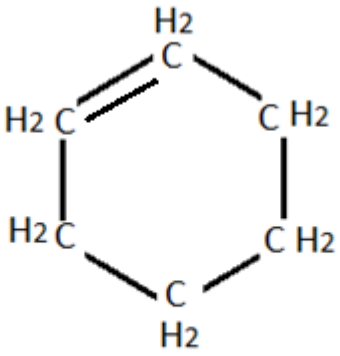
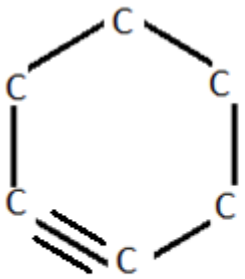
نلاحظ وجود مكان الميثيل في (2 ، 2) + 6 ← الخطوة الثالثة.

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 :

شكل خطي	شكل مكثف	شكل هيكلي
		

–الألكان : (يكون مثل الشكل الحلقي الأول)

–الألكين : (يكون مثل الشكل الثاني)

–الألكاين: (يكون مثل الشكل الحلقي الثالث)

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

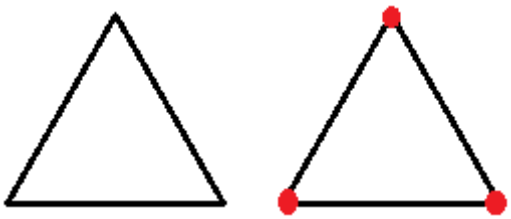
*الهيدروكربون الحلقي : هو المركب العضوي الذي يحتوي على حلقة هيدروكربونية .

–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.

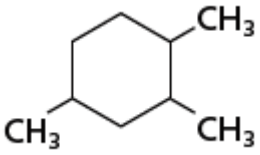
مثال :



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

وهكذا ..

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



أ) 1,3,4 ثلاثي ميثيل حلقي هكسان.

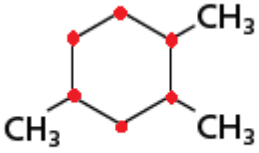
ب) 3,5,6 ثلاثي ميثيل حلقي هكسان.

ج) 1,2,4 ثلاثي ميثيل حلقي هكسان.

د) 1,4,5 ثلاثي ميثيل حلقي بروبان .

الحل :

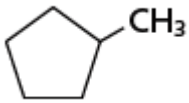
–أول خطوة / نرقم..



إذاً هكسان (لأنه بالعد 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:



أ) 1– ميثيل حلقي بروبان

ب) 1– ميثيل حلقي بيوتان

ج) 6– ميثيل حلقي بيوتان

د) 6–ميثيل حلقي بروبان

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 إبداً

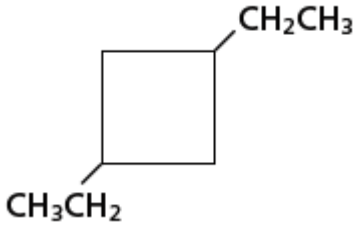
س54/ الأسم الصحيح للمركب الحلقي التالي هو " حسب إصطلاح الإيوباك: "

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 للهيدروج

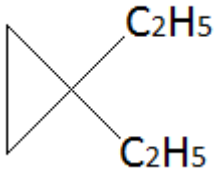
نلاحظ ذرتين كربون إذاً هو) إيثان (ونلاحظ سقوط ذرة هيدروجين منه لذلك هو) إيثيل)

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:



أ) 3,4– ثنائي إيثيل حلقي إيثيل
ب) 1,1 – ثنائي إيثيل حلقي إيثيل
ج) 3,4 – ثنائي إيثيل حلقي بروبان
د) 1,1 – ثنائي إيثيل حلقي بروبان

الحل: الإجابة (د)

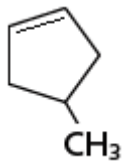
–أولاً : نلاحظ وجود شكل كالحلقة فنقول عنه أنه حلقي هذا أولاً (لأنه شكل مغلق وليس مفتوح)

–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:



أ) 1– ميثيل حلقي بنتان
ب) 1– ميثيل حلقي بنتين
ج) 4– ميثيل حلقي بنتان
د) 4– ميثيل حلقي بنتين

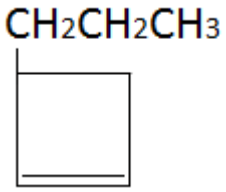
الحل :

– لا تنسى وجود الرابطة الثنائية ! لذلك هي بنتين وليست (بنتان) . إذاً إما الإجابة (ب) أو (د)

بعد ذلك هل تتذكر 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:



أ) 1– بروبيل حلقي بيوتين
ب) 1– بيوتيل حلقي بيوتين
ج) 3– بروبيل حلقي بيوتين
د) 3– بيوتيل حلقي بروبين

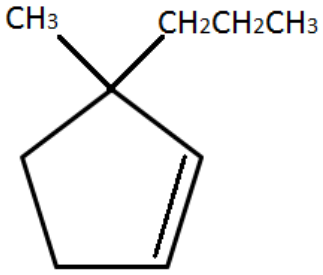
الحل : الإجابة (أ) بروبيل حلقي بيوتين.

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 بروبيل ولذلك هو –(n) بروبيل حلقي بيوتين

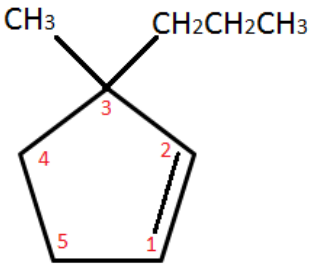
بالنسبة للعد ، نبدأ من عند الرابطة الثنائية لذلك الحل هو –1 بروبيل حلقي بيوتين.



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

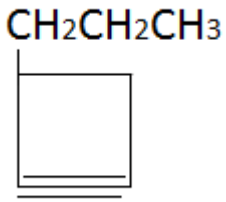


انتبه : لا تبدأ من عند مكان (2) وتضعه (1) يجب أن يكون قبل الرابطة وليس بعدها!

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 .

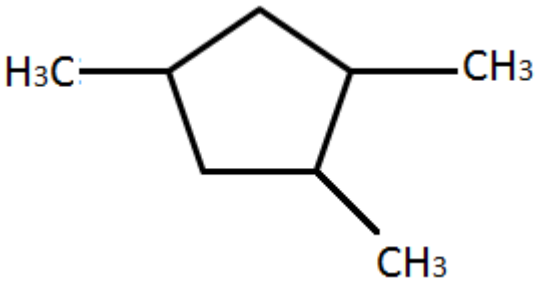
س59/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب اصطلاح الأيوباك هو:

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



-نفس حل الثنائية ، مجرد وضعك بيوتاين (بدلاً عن بيوتين لأنها ثلاثية الرابطة)

لذا الإجابة (ج) 3- بروبيل حلقي بيوتاين



س60/ الأسم الصحيح للمركب التالي حسب اصطلاح الأيوباك:

أ) 3,5,6 – ثلاثي ميثيل حلقي هكساين
ب) 3,4,6 – ثلاثي ميثيل حلقي هكساين
ج) 2,4,6 – ثلاثي ميثيل حلقي هكساين
د) 1,3,4 – ثلاثي ميثيل حلقي هكساين

الإجابة (ب) 3,4,6 – ثلاثي ميثيل حلقي هكساين

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:

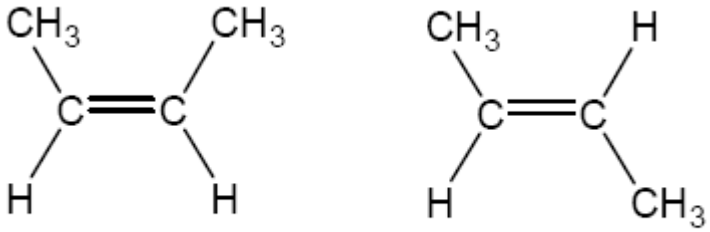
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$
بيوتان	2- ميثيل بروبان

*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 اتجاهيين مختلفين (على شكل X) .



–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.

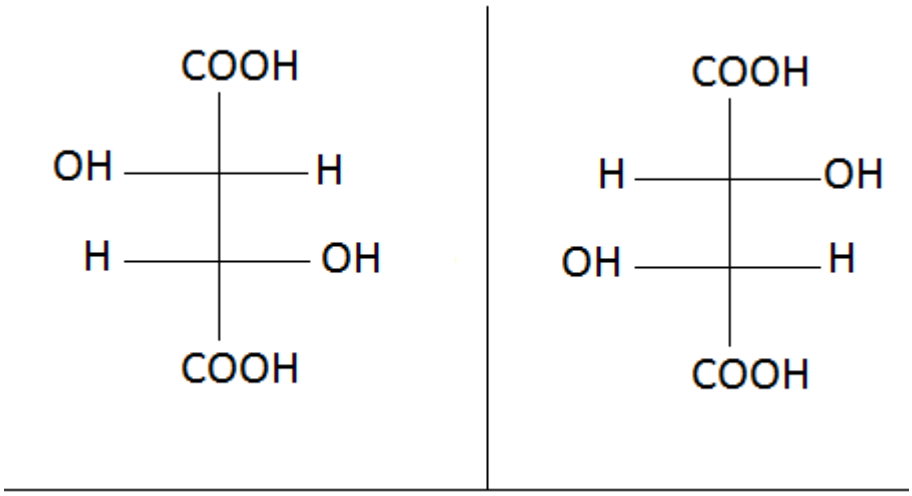
* المتشكلات الضوئية : هي التي تنتج عن ترتيبات واتجاهات فراغية لـ 4 مجموعات حول ذرة الكربون نفسها ، وسميت بالمتشكلات الضوئية لأنها تؤثر في الضوء المار خلالها.

–الكيرالية : هي خاصية المركب الذي يحتوي على ذرة كربون غير متماثلة.

–هي الخاصية التي يوجد فيها صورتين إحدهما تشبه اليد اليمنى (D) ديكسترو ،

والأخرى تشبه صورة اليد اليسرى (ليفو) (L) . [كصورة المرآة تماماً] .

س61/ المركب التالي هو حمض التارتاريك ، 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 واليُمنى يسرى)

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

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

ملاحظات/

*الخلايا البشرية تسمح بمرور الحموض الأمينية من نوع (L) فقط في بناء البروتينات .

*حمض الإسكوربيك من النوع (L) فعّال بوصفه فيتامين C .

س63/ ما الفرق بين الهيدروكربونات الأليفاتية ، والهيدروكربونات الأروماتية ؟

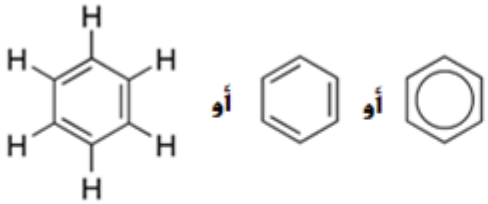
–الهيدروكربونات الأليفاتية : هي عبارة عن مركبات ذات سلاسل مستقيمة مترفعة أو حلقيةوقد تكون مشبعة أو غير مشبعة ولقد أشتق أسم أليفاتية من الكلمة اليونانية **aleiphas** وتعني " الدهن" **fats**

–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 :

الصيغة الجزيئية	الصيغة البنائية
C_6H_6	

س64/ أول من حضر البنزين هو العالم:

أ) كاكولي ب) فراداي ج) فوهلر د) ماكسويل

الحل :

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

–تركيبه:

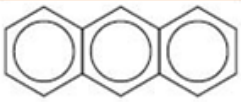
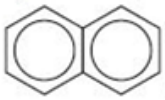
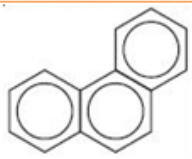
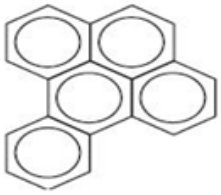
*اقتراح العلماء في البداية الصيغة البنائية للبنزين كالتالي:

$$CH_2 = C = CH - CH = C = CH_2$$

*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 حُلم ، حَلِم 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 .
نفثالين		يستخدم في عمل الأصباغ ، ويستخدم طارداً للعث
فينانثرين		يكثر في الجو (علل) بسبب الاحتراق غير الكامل للهيدروكربونات .
بنزوبايرين		مادة كيميائية مسببة للسرطان توجد في السناج وفي دخان السجائر .

هامة جداً المركبات الأروماتية.

* * *

–تسمية المركبات الأروماتية:

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

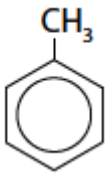
* ترقم حلقات البنزين المتفرعة مثل : الألكانات الحلقية بطريقة تعطي أصغر أرقام ممكنة للمجموعات البدلية.

*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:

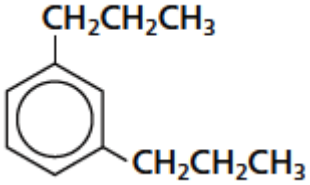
س65/ التسمية الصحيحة للمركب التالي حسب اتفاقية الإيوباك:



أ) ميثيل بنزين ب) هكسان بنزين ج) بروبيل بنزين د) ميثان بنزين

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

س66/ التسمية الصحيحة للمركب التالي حسب اتفاقية الإيوباك:

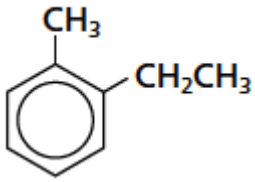


أ) 1,3 – ثنائي بروبيل بنزين ب) 1,5–ثنائي بروبيل بنزين

ج) 1,3 – ثنائي بنتاين بنزين د) 1,5– ثنائي بنتان بنزين

الحل : الإجابة (أ) 1,3 – ثنائي بروبيل بنزين

س67/ التسمية الصحيحة للمركب التالي حسب قوانين الإيوباك:

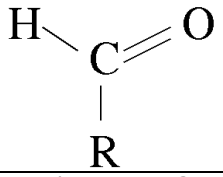
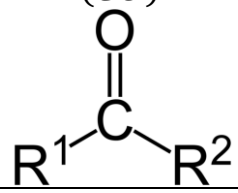
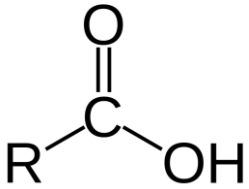
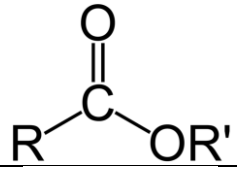
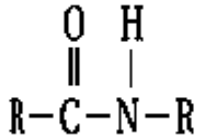


أ) 1– ميثيل 2– ميثيل بنزين ب) 2–إيثيل –1–ميثيل بنزين

ج) 1– ميثيل –5–إيثيل بنزين د) 1–إيثيل–5–ميثيل بنزين

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

هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل :

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

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

هاليدات الأريل : مركبات عضوية تتكون من هالوجين مرتبطة مع حلقية 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 .

الكيتونات : 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 التكاثف : 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 :

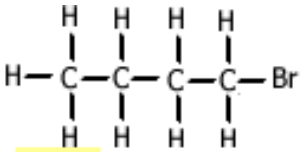
– تسمية هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل :

حسب القاعدة السابقة :

5) إذا كانت المجموعات الفرعية أو البديلة عبارة عن مجموعات

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

فمثلاً :



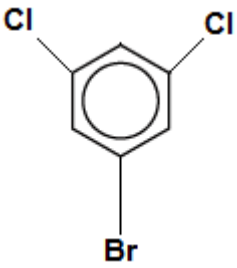
يُسمى المركب في اليسار ، برومو بيوتان .

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 بروموبروبان .

مثال آخر : سم المركب التالي :



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

1– برومو 3 ، 5 – ثنائي كلورو بنزين .

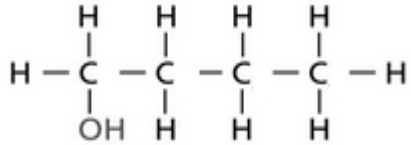
تسمية الأغوال (الكحولات) :

– يرقم الطرف الأقرب حسب ذرات الكربون

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

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

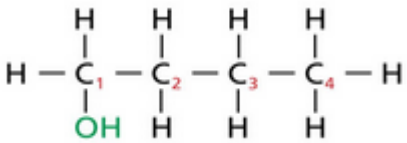
مثال : سم المركب التالي : CH_3OH ؟



– 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 : $C_3H_7 - O - C_3H_7$

حيثُ يطلق 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 : $C_2H_5 - O - CH_3$

حيثُ يطلق 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^o) مثل المركب : CH_3NH_2 فُهنا يكون أمين أولي

أما أمينات ثانوية (ثنائية الدرجة 2^o) مثل المركب : فُهنا يكون أمين ثانوي.

$$CH_3 - \underset{\displaystyle H}{\underset{|}{N}} - C_2H_5$$

والأمينات الثالثية (ثلاثية الدرجة 3^o) مثل المركب :

$$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{N}} - C_2H_5$$

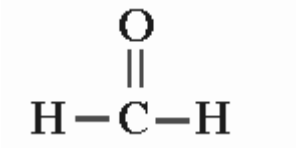
تسمية الألدهيدات الكيتونات :

الألدهيدات :

1) التأكد من صيغة المركب هل يمثل مركب من عائلة الألدهيد أم لا ؟ إن كان نعم أنتقل للخطوة التالية .

2) لا نحتاج للترقيم أو الترتيب عند تسمية الألدهيدات إلا في حالة وجود تفرعات ومجموعات وظيفية أخرى.

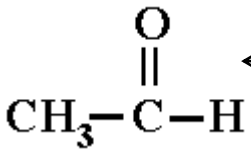
3) نضيف المقطع (آل) إلى آخر المركب.



مثال :

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

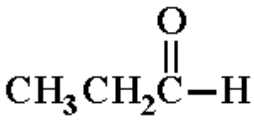
مثال آخر :



يُسمى هذا المركب بـ (.....) ؟

الحل : إيثانال أو إيثان ألدهيد.

مثال آخر :



يُسمى هذا المركب بـ (.....) ؟

الحل : بروبانال أو بروبان ألدهيد .

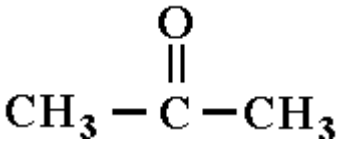
الكيتونات:

1) التأكد من صيغة المركب هل يمثل مركب من عائلة الألدهيد أم لا ؟ إن كان نعم أنتقل للخطوة التالية .

2) يوضع الرقم أو الترتيب قبل الاسم ليدل على موقع مجموعة الكيتون

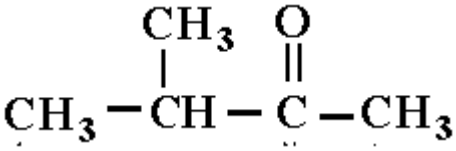
3) نضيف المقطع (ون) إلى آخر المركب.

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 $HCOOOH$ بـ (.....) ؟

حمض الميثانويك ويسمى كذلك بحمض 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 .

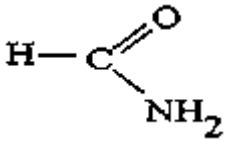
تسمية الإميدات :

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) .

مثال2 : 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 قاعدي 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	$RCOOH + R'OH \rightarrow RCOO\,R' + H_2O$
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 ← 2- بروبانون (اسيتون) أما أكسدة الكحول الأولي 1- بروبانول تُعطي بروبانال (الدهيد)