

الدرس الأول:

الشكل (3) صفحة 12

تفاعل الاحتراق

صفحة 16:

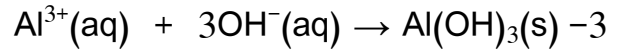
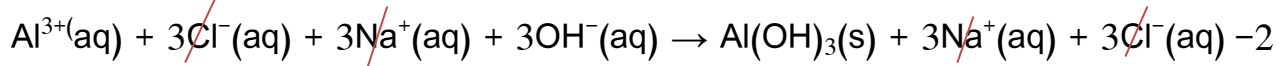
لا يمكن حيث الفضة أقل نشاط من الخارصين

أتحقق صفحة 19:

تفاعل التعادل: تفاعل حمض وقاعدة قويين وينتج الملح والماء

تفاعل الترسيب: تفاعل بين محاليل الاملاح وينتج عنه راسب اعتمادا على النشاط الكيميائي للعناصر.

صفحة 25:



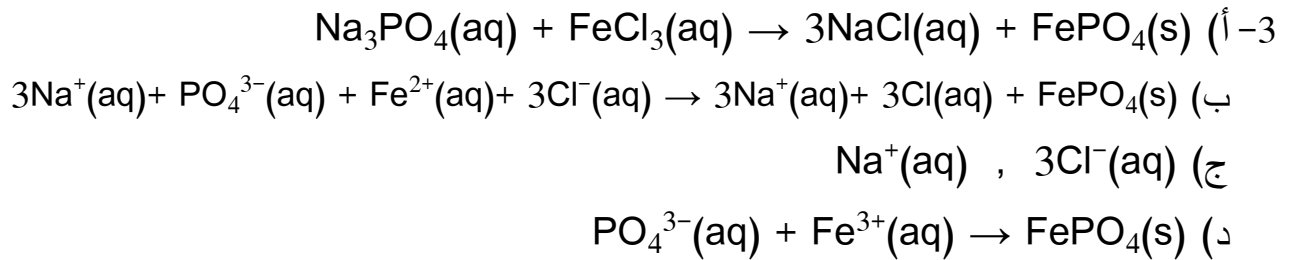
مراجعة الدرس صفحة 26

-1

التفاعل	المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
الاتحاد	مادتين أو أكثر (عناصر، مركبات)	مادة واحدة (مركب)
التحلل	مادة واحدة (مركب)	مادتين أو أكثر (عناصر، مركبات)
الاحلال الاحادي	عنصر أكثر نشاطا كيميائيا مع محلول لأحد الاملاح فيه عنصر أقل نشاطا	العنصر الأكثر نشاطا كيميائيا يرسب العنصر الأقل نشاطا
الاحلال المزدوج	محاليل الاملاح لعنصرين مختلفين	استبدال موقع العنصرين في محلولي ملحيتين مختلفتين حسب نشاطهما فينتج راسب، غاز، سائل

-2

المفهوم	التعريف
تفاعل التعادل	تفاعل الحمض القوي مع القاعدة القوية لانتاج الملح والماء ويكون PH للمحلول 7
المعادلة الأيونية النهائية	المعادلة التي تظهر فيها الأيونات المتفاعلة
الأيونات المتفرجة	الأيونات التي لم تشارك بالتفاعل ولم تتغير كيميائياً



-4

(أ) الإحلال المزدوج (ب) الاتحاد (ج) الإحلال الأحادي (د) التحلل

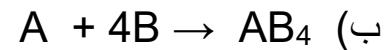
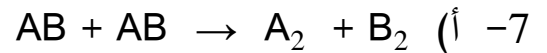
-5

(أ) إطلاق غاز

(ب) ترسيب

(ج) تعادل

-6 لأن عنصر الفلور أكثر نشاطا كيميائيا من عنصر اليود



**الدرس الثاني:**

**أتحقق صفحة 35**

(الـحل: أ)

$$n \text{ Na} = \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times 40 \text{ g Na} = 1.72 \text{ mol Na}$$

$$n \text{ Fe}_2\text{O}_3 = \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{159.7 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times 40 \text{ g Fe}_2\text{O}_3 = 0.25 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

$$\frac{\text{Na}}{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{6}{1}$$

$$n\text{Na} = 6 \times \text{Fe}_2\text{O}_3 = 6 \times 0.25 = 1.5 \text{ mol}$$

المادة المحددة للتفاعل  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  والمادة الفائضة Na

(ب) كتلة Fe الناتجة

$$n\text{Na} = 2 \times 0.25 = 0.5 \text{ mol Fe}$$

$$0.5 \text{ mol Fe} \times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = 28 \text{ g Fe}$$

$$0.25 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{6 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} = 1.5 \text{ mol Na}$$

$$1.5 \text{ mol Na} \times \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 34.5 \text{ g Na}$$

$$40 - 34.5 = 5.5 \text{ g Na}$$

### مراجعة الدرس

(1) تحدد سير التفاعل وعوامل التحكم فيه وضبطه وتحديد كمية مادة فائضة او مادة ناتجة.

(2)

المفهوم	التعريف
المادة المحددة للتفاعل	المادة المتفاعلة التي تستهلك كلياً في التفاعل وتحدد كمية المادة الناتجة
المادة الفائضة	المادة المتفاعلة التي لم تستهلك كلياً في اثناء التفاعل حيث تبقى منها كمية زائدة.

3- عدد مولات المواد المتفاعلة

$$n \text{ S}_8 = \frac{1 \text{ mol S}_8}{258 \text{ g S}_8} \times 35.8 \text{ g S}_8 = 0.14 \text{ mol S}_8$$

$$n \text{ CH}_4 = \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times 84.2 \text{ g CH}_4 = 5.26 \text{ mol CH}_4$$

النسبة المولية من المعادلة

$$\frac{2 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol S}_8}$$

عدد مولات  $\text{CH}_4$  اللازمة للتفاعل

$$\frac{2 \text{ mol CH}_4}{1 \text{ mol S}_8} \times 0.14 \text{ mol S}_8 = 0.28 \text{ mol CH}_4$$

(أ) عدد مولات  $\text{CH}_4$  المطلوبة 0.28 والمتوفرة 5.26 (المادة المحددة للتفاعل  $\text{S}_8$  والمادة الفائضة  $\text{CH}_4$ )

(ب) الكتلة التي تفاعلت

$$\frac{16 \text{ g CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} \times 0.28 \text{ mol CH}_4 = 4.48 \text{ g CH}_4$$

كتلة المادة الفائضة (الفرق بين الكتلة المتوفرة والكتلة المتفاعلة)

$$84.2 - 4.48 = 79.72 \text{ g CH}_4$$

ج) عدد مولات CS<sub>2</sub> الناتجة

$$\frac{2 \text{ mol CS}_2}{1 \text{ mol S}_8} \times 0.14 \text{ mol S}_8 = 0.28 \text{ mol CS}_2$$

كتلة المادة الناتجة

$$\frac{76 \text{ g CS}_2}{1 \text{ mol CS}_2} \times 0.28 \text{ mol CS}_2 = 21.28 \text{ g CS}_2$$

د) المردود المئوي %Y

$$\frac{12 \text{ g CS}_2}{21.28 \text{ g CS}_2} \times 100\% = 56.4\%$$

-4

$$n \text{ H}_2\text{O} = \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{1 \text{ mol CaC}_2} \times 6 \text{ mol CaC}_2 = 12 \text{ mol}$$

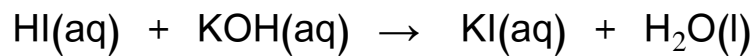
المادة المحددة H<sub>2</sub>O

-5

$$\begin{aligned} \frac{1 \text{ mol Zn}}{56 \text{ g Zn}} \times 40 \text{ g Zn} &= 0.71 \text{ mol Zn} \\ \frac{0.2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ L HNO}_3} \times 0.15 \text{ L HNO}_3 &= 0.03 \text{ mol HNO}_3 \\ n \text{ HNO}_3 &= 2 \times 0.71 = 1.42 \text{ mol HNO}_3 \end{aligned}$$

المادة المحددة للتفاعل HNO<sub>3</sub>

-6



$$n \text{ HI} = 0.01 \text{ mol}$$

$$n \text{ KOH} = 0.005 \text{ mol}$$

من المعادلة عدد مولات HI يساوي عدد مولات KOH يساوي 0.01 mol

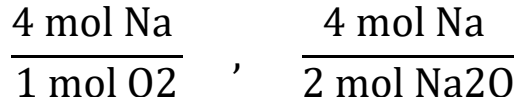
المادة المحددة للتفاعل KOH

## مراجعة الوحدة

-1

المفهوم	التعريف
تفاعل الإحلال المزدوج	تفاعل يحل فيه عنصران كل منهما محل الآخر في مركباتهما أو المحلول المائي لأملاحهما
تفاعل التعادل	تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية فينتج الملح والماء ويكون pH للمحلول الناتج 7
المعادلة الأيونية	المعادلة التي تظهر فيها جميع الجسيمات المتفاعلة والنتيجة في المحلول

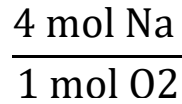
(أ-2)



(ب)

$$n \text{ Na} = \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times 200 \text{ g Na} = 8.69 \text{ mol}$$

$$n \text{ O}_2 = \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times 200 \text{ g O}_2 = 6.25 \text{ mol}$$



$$n\text{Na} = 25 \text{ mol}$$

عدد مولات الصوديوم

عدد المولات المطلوبة 25 mol والمتوافرة 8.69 mol لذلك المادة المحددة للتفاعل هي Na

والفائضة O<sub>2</sub>

(ج) عدد مولات Na<sub>2</sub>O الناتجة

$$\frac{2 \text{ mol Na}_2\text{O}}{4 \text{ mol Na}} \times 8.69 \text{ mol Na} = 4.35 \text{ mol Na}_2\text{O}$$

كتلة المادة Na<sub>2</sub>O الناتجة

$$\frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} \times 4.35 \text{ mol Na}_2\text{O} = 269.7 \text{ g}$$

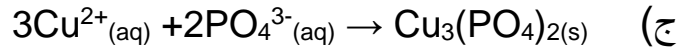
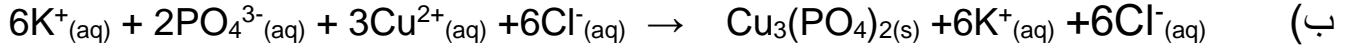
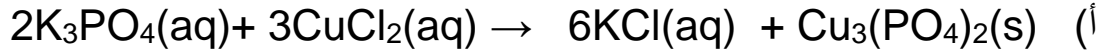
(د) الكتلة التي تفاعلت

$$\frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times 6.25 \text{ mol O}_2 = 200 \text{ g}$$

كتلة المادة الفائضة ( الفرق بين الكتلة المتوافرة والكتلة المتفاعلة )

$$269.7 - 200 = 69.7 \text{ g}$$

-3



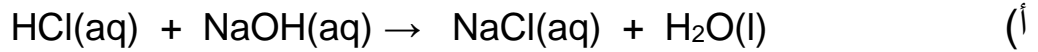
4- ( 4 و 5 و 6 و 7 تكرر الافكار نفسها مع أسئلة سابقة باختلاف الارقام )

-8

5	4	3	2	1
أ	ج	ب	ج	ج

9- الكرات الخضراء (  $X_2$  ) مادة محددة والكرات البيضاء (  $Y_2$  ) مادة فائضة

-10

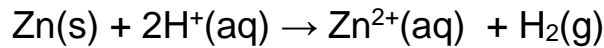
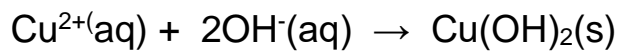


(ج) الحمض



11- على الترتيب ( احلال مزدوج، تحلل، احلال أحادي، احلال أحادي، اتحاد )

-12



(صفحة 41) أتملُّ الصورة:

الاتزان: حالة يصل إليها التفاعل عندها تكون سرعة التفاعل الأمامي تساوي سرعة التفاعل العكسي، وتثبت عندها تراكيز المواد جميعها في التفاعل والخصائص المرتبطة فيها. ويمكن حساب تراكيز المواد المختلفة في التفاعل عند استقرار تراكيزها باستخدام ثابت الاتزان.

صفحة 47: سؤال الشكل (4):

يكون تركيز  $NO_2$  عالياً بينما تركيز  $N_2O_4$  منخفضاً، وكلاهما يكون ثابتاً عند الاتزان.

صفحة 48: أتحقق:

(أ)

$SO_3$	$O_2$	$SO_2$	
عند بداية التفاعل يكون تركيزه صفراً، ويزداد تركيزه بمرور الوقت	عند بداية التفاعل يكون تركيزه أكبر ما يمكن. ويقل تركيزه بمرور الوقت ويتحول إلى نواتج	عند بداية التفاعل يكون تركيزه أكبر ما يمكن. ويقل تركيزه بمرور الوقت ويتحول إلى نواتج	قبل الاتزان
تثبت تراكيز المواد جميعها			عند الاتزان

(ب) عند بداية التفاعل تكون سرعة التفاعل الأمامي أكبر ما يمكن لأن تراكيز المواد المتفاعلة أكبر ما يمكن. وبمرور الوقت يقل تركيزها وتقل سرعة التفاعل الأمامي. أما سرعة التفاعل العكسي فتكون صفراً عن بداية التفاعل وتزداد بمرور الوقت. وعند الاتزان تصبح سرعة التفاعل الأمامي مساويةً لسرعة التفاعل العكسي.

صفحة (49): أتحقق:

الضغط، والتركيز، ودرجة الحرارة.

## صفحة (51): أتحقق:

- 1- يختل الاتزان وللرجوع الى حالة الاتزان من جديد وفق مبدأ لوتشاتلييه تزداد سرعة التفاعل الأمامي، ويقل تركيز  $O_2$ ، ويزداد تركيز كل من  $H_2O$  و  $Cl_2$ ، ويزاح موضع الاتزان إلى جهة المواد الناتجة.
- 2- وفقاً لمبدأ لوتشاتلييه تزداد سرعة التفاعل العكسي، ويزداد تركيز  $N_2$  ويقل تركيز  $NO$ ، ويزاح موضع الاتزان جهة المواد المتفاعلة.

## صفحة (53): أفكر:

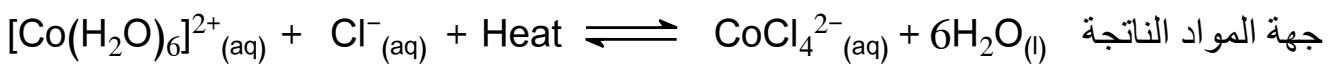
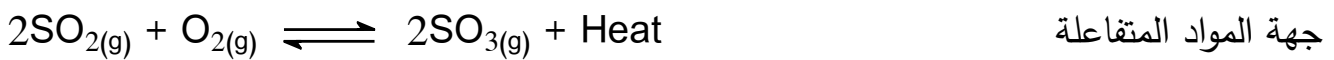
غاز الهيليوم غاز غير نشط كيميائياً ولا يتفاعل مع أي من المواد المتفاعلة أو الناتجة، ولا يؤثر على تراكيزها أو ضغطها في وعاء التفاعل، فنتبقي ثابتة، فلا يتأثر موضع الاتزان.

## صفحة (54): أتحقق:

1- جهة المواد الناتجة

- 2- يتناسب حجم الغاز عكسياً مع الضغط المؤثر عليه، فعند زيادة الحجم يقل ضغط الغاز ويزاح موضع الاتزان نحو الجهة التي تزيد من الضغط أي نحو الجهة الأكثر عدد مولات، ولذلك يزاح موضع الاتزان جهة المواد المتفاعلة.

## صفحة (55): أتتحقق:



## صفحة (55): أبحث:

صناعة حمض الكبريت، وصناعة الدهانات وصناعة حمض النيتريك وصناعة الأمونيا والأسمدة الكيميائية وغيرها

## صفحة (57): مراجعة الدرس

- 1- حالة الاتزان التي يستمر عندها حدوث التفاعل بالاتجاهين الأمامي والعكسي بالسرعة نفسها، وعندها لا يحدث تغيير على تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة وتكون مستقرة وثابتة.



(2) التفاعلات المنعكسة: تفاعلات تحدث بالإتجاهين الأمامي والعكسي، فالمواد المتفاعلة تكون المواد الناتجة، والمواد الناتجة تتفاعل لتكوين المواد المتفاعلة.

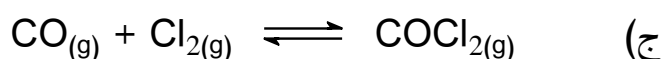
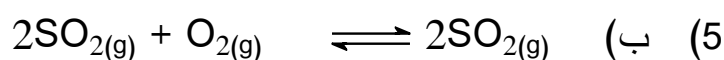
مبدأ لوتشاتلييه: ينص على أنه " إذا حدث تغيير في أحد العوامل المؤثرة في الاتزان لتفاعل كيميائي متزن مثل التركيز أو الضغط أو درجة الحرارة فإن التفاعل يعمل على تعديل موضع الاتزان للتقليل من أثر ذلك التغيير".

(3 أ) يقل تركيزها

(ب) يقل تركيزها

(ج) يزداد تركيزها

(4) لأن (  $PCl_3$ ,  $P_4$  ) مواد صلبة نقية لا يتأثر تركيزها أو ضغطها بتغير حجم الوعاء في حين أن  $Cl_2$  هي المادة الوحيدة الغازية في وعاء التفاعل التي يتأثر تركيزها وضغطها بتغيير حجم الوعاء.

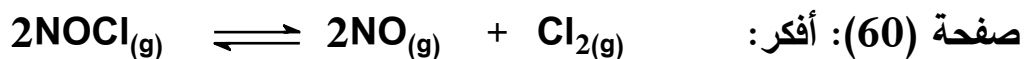


(1) يزاح جهة اليسار.

(2) يزاح جهة اليسار.

(3) يزاح جهة اليمين.

الدرس الثاني: تعبيرات ثابت الاتزان والحسابات المتعلقة به



صفحة (61): أتحقق:

(1)

$$1- k_C = \frac{[CO_2]}{[CO]}$$

$$2- k_C = [CO_2]$$

$$3- k_C = \frac{[CrO_4^{2-}]^2 [H^+]^2}{[Cr_2O_7^{2-}]}$$

(2)

$$1- k_P = \frac{(P_{CH_4})(P_{H_2O})}{(P_{CO})(P_{H_2})^3}$$

$$2- k_P = \frac{(P_{H_2})^3}{(P_{AsH_3})^2}$$

$$3- k_P = \frac{(P_{H_2O})}{(P_{H_2})}$$

صفحة (65): أفكر:  $A \rightleftharpoons B$

$$k_C = \frac{[B]}{[A]} = \frac{1}{2} = 0.5$$

صفحة (65): أتتحقق:

أحسب تراكيز المواد عند الاتزان كما يلي:

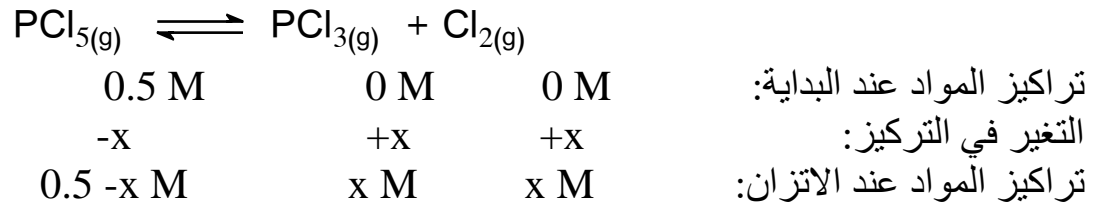
$$[CO] = \frac{0.071}{0.4} = 0.1775M \approx 0.18 M$$

$$[Cl_2] = \frac{0.071}{0.4} = 0.1775M \approx 0.18 M$$

$$[COCl_2] = \frac{3}{0.4} = 7.5 M$$

$$k_C = \frac{[CO][Cl_2]}{[COCl_2]} = \frac{0.18 \times 0.18}{7.5} = 4.32 \times 10^{-3}$$

(1)



$$k_c = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]}$$

$$5 = \frac{x^2}{0.5 - x}$$

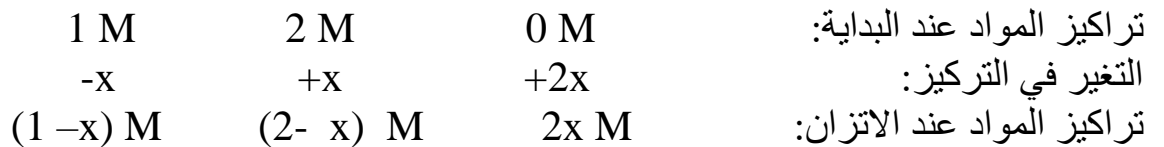
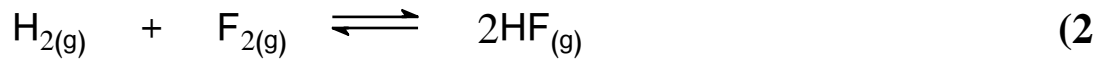
$$x^2 + 5x - 2.5 = 0$$

$$x = 0.45$$

وبحل المعادلة التربيعية أجد أن :

$$[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 0.45 \text{ M}$$

$$[\text{PCl}_5] = 0.5 - 0.45 = 0.05 \text{ M}$$



أستخدم ثابت الاتزان للتفاعل لحساب قيمة x كما يلي:

$$k_c = \frac{[\text{HF}]^2}{[\text{H}_2][\text{F}_2]}$$

$$115 = \frac{2x^2}{(1 - x)(2 - x)}$$

$$111x^2 - 345x + 230 = 0$$

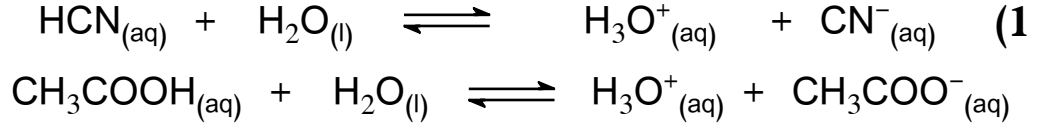
وبحل المعادلة التربيعية نجد ان قيمة x المقبولة هي: 0.968  
أحسب تراكيز المواد عند الاتزان كما يلي:

$$[H_2] = 1 - 0.968 = 0.032 \text{ M}$$

$$[F_2] = 2 - 0.968 = 1.032 \text{ M}$$

$$[F_2] = 2 \times 0.968 = 1.936 \text{ M}$$

صفحة (71): أتحقق:



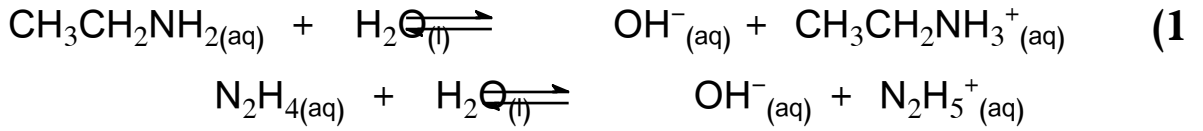
$$k_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}]} \quad (2)$$

$$k_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

صفحة (72): أبحث:  $k_p = k_c(RT)^{\Delta n(g)}$

حيث  $\Delta n(g)$ : الفرق بين عدد مولات الغازات الناتجة وعدد مولات الغازات المتفاعلة.

صفحة (73): أتحقق:



$$k_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{CH}_3\text{NH}_3^+]}{[\text{CH}_3\text{NH}_2]} \quad (2)$$

$$k_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{N}_2\text{H}_5^+]}{[\text{N}_2\text{H}_4]}$$

صفحة (74): أبحث

يتكون معجون الأسنان من العديد من المكونات، منها:

الفلورايد: يعتبر هذا المعدن هو المفتاح الأساسي لمكافحة تسوس الأسنان.

الجلسرين: يمنع هذا المكون معجون الأسنان من الجفاف، ويعطيه ملمساً ناعماً.

السوربيتول: يلعب السوربيتول دورين مهمين: يساعد على تماسك معجون الأسنان، كما يعمل كتحلية.

كربونات الكالسيوم: تعتبر أحد المواد الكاشطة التي تساعد في إزالة الرواسب السنية (Dental Plaque) على الأسنان.

لوريث كبريتات الصوديوم: وهو منظف، يساعد على تكوين الرغوة.

### صفحة (73): مراجعة الدرس

- 1) يدل ثابت الاتزان على نسب تراكيز المواد المتفاعلة والمواد الناتجة عند وصوله الى حالة الاتزان ويستفاد من هذه النسب في تقدير الجدوى الاقتصادية للتفاعل.
  - 2) قانون فعل الكتلة: ينص على أنه عند درجة حرارة معينة يصل التفاعل إلى حالة تكون عندها نسبة تراكيز المواد المتفاعلة إلى تراكيز المواد الناتجة قيمة ثابتة تُسمى ثابت الاتزان.
- الاتزان المتجانس: حالة الاتزان التي تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة جميعها في الحالة الفيزيائية نفسها.

ثابت تأين الحمض: ثابت الاتزان لتأين الحمض الضعيف في الماء.

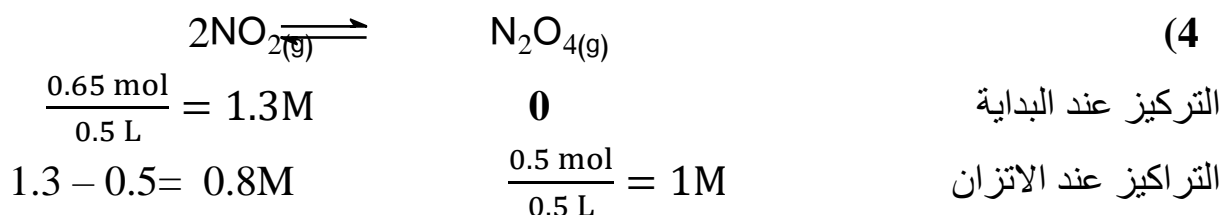
$$k_c = \frac{[\text{NO}]^4[\text{H}_2\text{O}]^6}{[\text{NH}_3]^4[\text{O}_2]^5} \quad (\text{أ}) \quad (3)$$

$$k_c = [\text{Ba}^{+2}][\text{SO}_4^{-2}] \quad (\text{ب})$$

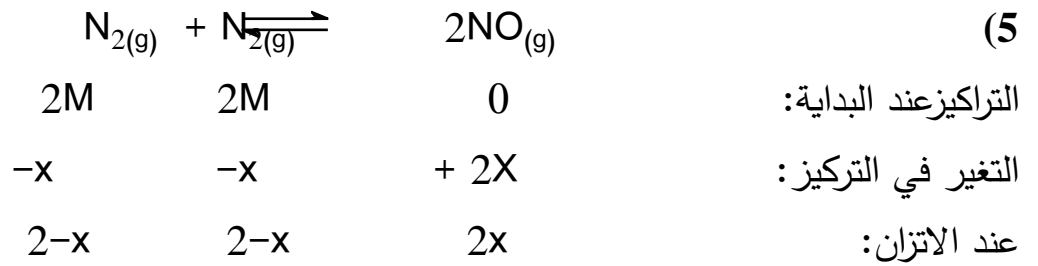
$$k_c = \frac{[\text{Zn}^{2+}]}{[\text{Cu}^{2+}]} \quad (\text{ج})$$

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{CH}_3\text{NH}_3^+]}{[\text{CH}_3\text{NH}_2]} \quad (\text{د})$$

$$k_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]} \quad (\text{هـ})$$



$$k_c = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} = \frac{1^2}{0.8} = 1.25$$



$$k_c = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} = \frac{(2x)^2}{(2-x)^2}$$

$$\sqrt{1 \times 10^{-5}} = \sqrt{\frac{(2x)^2}{(2-x)^2}}$$

$$3.2 \times 10^{-3} = \frac{2x}{(2-x)}$$

$$3.2 \times 10^{-3}(2-x) = 2x$$

$$6.4 \times 10^{-3} - 3.2 \times 10^{-3}x = 2x$$

$$0.0064 = 2.0032x$$

$$x = 0.0032$$

أحسب التركيز عند الاتزان:

$$[\text{N}_2] = 2 - 0.0032 = 1.997 \text{ M}$$

$$[\text{O}_2] = 2 - 0.0032 = 1.997 \text{ M}$$

$$[\text{NO}] = 0.0064 \text{ M}$$

### مراجعة الوحدة

(1)

التفاعلات غير المنعكسة: تفاعلات تسري باتجاه واحد نحو تكوين المواد الناتجة

اتزان ديناميكي: حالة يصل إليها التفاعل ويستمر عندها حدوث التفاعل بالاتجاهين الأمامي والعكسي بالسرعة نفسها.

ثابت الاتزان: تعبير يُمثل نسبة تراكيز المواد الناتجة إلى تراكيز المواد المتفاعلة مرفوعاً كلٌّ منها إلى قوة تساوي معاملاتها في المعادلة الموزونة

الاتزان غير المتجانس: حالة الاتزان التي تكون فيها المواد المتفاعلة والناتجة في حالة فيزيائية متنوعة (صلبة، أو سائلة، أو غازية).

ثابت تأيّن القاعدة الضعيف: ثابت الاتزان لتأين القاعدة الضعيفة في الماء.

(2) أ) يزاح موضع الاتزان نحو اليمين (المواد الناتجة)

ب) يزاح موضع الاتزان نحو اليمين (المواد الناتجة)

ج) يزاح موضع الاتزان نحو اليسار (المواد المتفاعلة)

(3) أ) يزاح موضع الاتزان نحو اليمين (المواد الناتجة)

ب) يزاح موضع الاتزان نحو اليسار (المواد المتفاعلة)

(4) التفاعل (ب)

(5) أ) جهة المواد المتفاعلة: لان تقليل حجم الوعاء يزيد من الضغط وحسب مبدأ لوتشاتيليه يزاح موضع الاتزان نحو عدد المولات الأقل.

ب) جهة المواد الناتجة: لانها تحتوي عدد مولات أقل.

ج) لا يتأثر لأن عدد المولات نفسه على جانبي التفاعل.

$$k_c = [CO_2] \quad (6) \text{ أ)}$$

$$k_c = \frac{[N_2O_4]^2 [O_2]}{[N_2O_5]^2} \quad (ب)$$

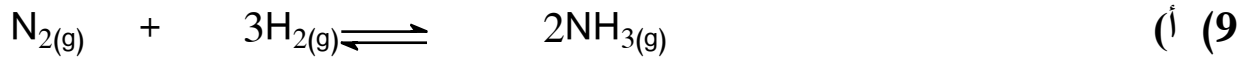
$$k_c = \frac{[Cu(NH_3)_4]^{2+}}{[Cu(H_2O)_4]^{2+} [NH_3]^4} \quad (ج)$$

$$k_c = \frac{[NO_2^-][H_3O^+]}{[HNO_2]} \quad (د)$$

$$k_c = \frac{[C_5H_5NH^+][OH^-]}{[C_5H_5N]} \quad (هـ)$$

(7 أ) لأن عدد مولات المواد المتفاعلة مساويا لعدد مولات المواد لنتيجة حسب المعادلة الموزونة.  
 (ب) لأن ترسيب أيونات  $Fe^{2+}$  يقلل من تركيزها في المواد الناتجة، ما يسبب إزاحة موضع الاتزان نحو المواد الناتجة تبعاً لمبدأ لوتشاتيليه، فيزداد تركيز أيونات  $SCN^-$ .

(8) يتضح من البيانات أن زيادة درجة الحرارة تزيد من ثابت الاتزان وحسب مبدأ لوتشاتيليه فان موضع الاتزان يزاح الى الجهة التي تمتص تلك الحرارة، وبما أن ثابت الاتزان يزداد فذلك يشير ان تراكيز المواد الناتجة تزداد ما يشير الى أن التفاعل ماص للحرارة.



عدد المولات عند الاتزان: 4.25 mol      5.75 mol      1.5 mol  
 تراكيز المواد عند الاتزان: 0.425 M      0.575 M      0.15 M

$$k_c = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(0.15)^2}{(0.425)(0.575)^3} = 0.278 \text{ M}$$

(ب) يتضح ان ثابت الاتزان الناتج عند  $325^\circ C$  أكبر من ثابت الاتزان في الجدول حيث درجة الحرارة  $500^\circ C$  ، وحيث ان التفاعل طارد للطاقة فان انخفاض درجة الحرارة يدفع موضع الاتزان نحو المواد الناتجة مما يزيد من تراكيز المواد الناتجة ويزيد من ثابت الاتزان.

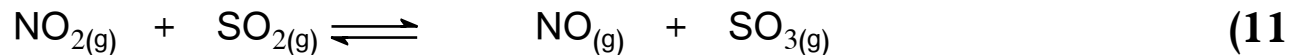
(10) حيث ان ثابت الاتزان كبير فان المواد المتوافرة بكمية أكبر هي المواد الناتجة  $NO_2$

$$k_c = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$$

$$[NO_2]^2 = k_c [NO]^2 [O_2]$$

$$[NO_2]^2 = 4 \times 10^{13} (2 \times 10^{-6})^2 \times 2 \times 10^{-6} = 3.2 \times 10^{-4}$$

$$[NO_2] = 1.78 \times 10^{-2} \text{ M}$$



عدد المولات عند البداية: 0.8 mol      0.8 mol      0.8 mol      0.8 mol

تراكيز المواد عند البداية: 0.8 M      0.8 M      0.8 M      0.8 M

تراكيز المواد عند الاتزان: 0.8-x      0.8-x      0.8+x      0.8+x

$$k_c = \frac{[NO][SO_3]}{[NO_2][SO_2]}$$

$$3.75 = \frac{(0.8+x)^2}{(0.8-x)^2}$$

وبأخذ جذر الطرفين أجد أن:



$$1.94 = \frac{0.8 + x}{0.8 - x}$$

$$1.94 (0.8 - x) = 0.8 + x$$

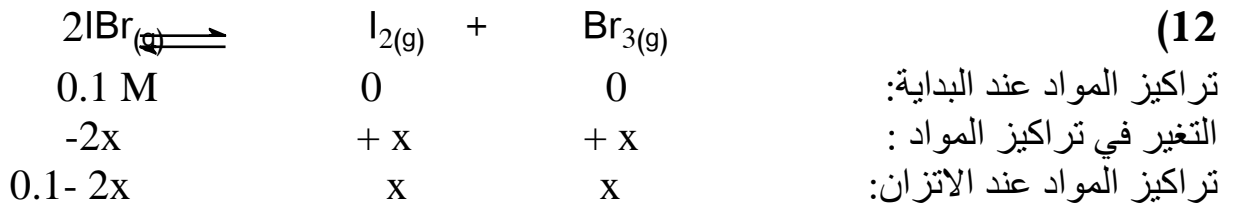
وبحل المعادلة أجد أن:

$$x = 0.255$$

وبتعويض قيم  $x$  في تراكيز المواد عند الاتزان أجد أن:

$$[\text{NO}_2] = [\text{SO}_2] = 0.545 \text{ M}$$

$$[\text{NO}] = [\text{SO}_3] = 1.055 \text{ M}$$



$$k_c = \frac{[\text{I}_2][\text{Br}_2]}{[\text{IBr}]^2}$$

$$0.026 = \frac{x^2}{0.1 - 2x}$$

$$x = 0.031$$

وبحل المعادلة أجد أن:

وتكون تراكيز المواد عند الاتزان كما يلي:

$$[\text{IBr}] = 0.1 - 0.062 = 0.038 \text{ M}$$

$$[\text{I}_2] = [\text{Br}_2] = 0.031 \text{ M}$$

**(13 أ)** حيث ان التفاعل طارد للحرارة فان خفض درجة الحرارة يؤدي الى إزاحة موضع الاتزان نحو المواد

الناجمة (تكوين الأمونيا) وفق مبدأ لوتشاتلييه مما يزيد من معدل تكوين الأمونيا.

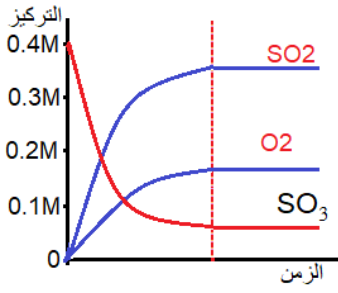
**(ب)** وفق مبدأ لوتشاتلييه فان زيادة الضغط تؤدي الى إزاحة موضع الاتزان نحو الجهة الأقل عدد مولات

أي نحو تكوين الأمونيا وبهذا يزداد معدل تكوينها.

**(ج)**

$$k_c = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3}$$

$$k_p = \frac{(p_{\text{NH}_3})^2}{(p_{\text{N}_2})(p_{\text{H}_2})^3}$$



14 أ) يمثل المنحنيين باللون الأزرق المواد الناتجة، ويمثل المنحنى باللون الأحمر المواد المتفاعلة.



ج)

$$k_c = \frac{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = \frac{(0.4)^2(0.2)}{(0.1)^2} = 3.2$$

15 أ) معدن هيدروكسي أباتيت

ب) تتآكل الأسنان وتصاب بالتسوس نتيجة ذوبان معدن هيدروكسي أباتيت المكوّن للمينا، ويزيد من تأكلها تخمر بواقي السكريات في الفم التي تؤدي الى انتاج ايونات  $\text{H}^+$  مما يزيد من تفكك معدن الهيدروكسي أباتيت.



ج) تستخدم مركبات الفلور مثل فلوريد الصوديوم في إعادة تكوين المعدن.

د) تدخل مركبات الفلور في صناعة معجون الاسنان؛ إذ يحل الفلور محل مجموعة OH في

الهيدروكسي اباتيت ويتكون معدن الفلورو أباتيت  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$  الذي يدخل في تكوين مينا الأسنان ويعيد تكوينها.

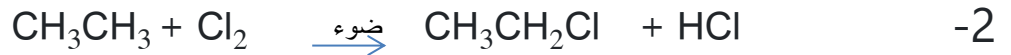
16

رقم الفقرة	1	2	3	4	5
رمز الإجابة الصحيحة	ج	د	أ	ج	ب



بسبب زيادة قوى لندن بين جزيئات السلسلة المستمرة للبيوتان عنها في السلسلة المتفرعة لميثيل بروبان

اتحقق صفحة 96



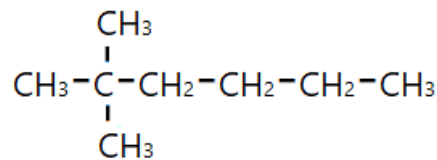
مراجعة الدرس صفحة 97

1- لان جميع الروابط بين ذرات الكربون هي روابط احادية

2- أ- هي مركبات تتكون من الكربون والهيدروجين فقط

ب- هو وجود اكثر من صيغة بنائية لنفس الصيغة الجزيئية

-3

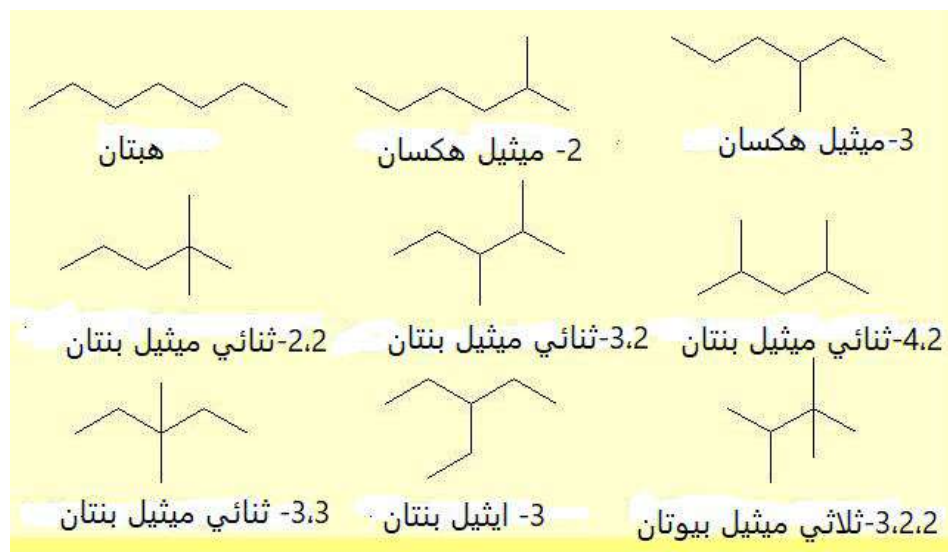


4- أ- 6،3- ثنائي ايثيل اوكتان

ب- 7،3،2- ثلاثي ميثيل اوكتان

ج- هكسان

-5



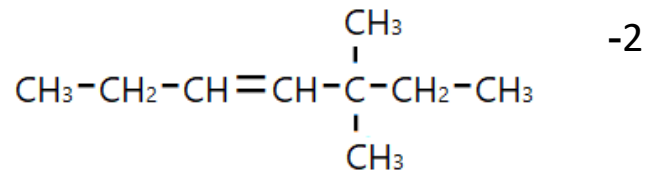


7- بسبب زيادة الكتلة المولية للهبتان عن البنتان وبالتالي زيادة قوى لندن

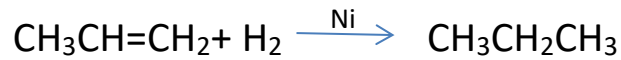
## الدرس الثاني

اتحقق صفحة 101

1- 4،4- ثنائي ميثيل -1- بنتين

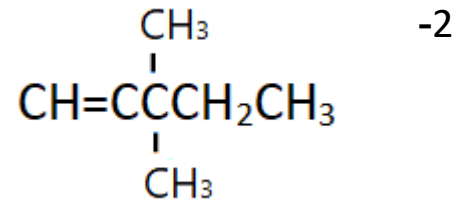


اتحقق صفحة 104



اتحقق صفحة 106

1- 5،2- ثنائي ميثيل -3- هكساين



استنتج صفحة 107

تزداد درجة غليان الالكالين بزيادة كتلته المولية بسبب زيادة قوى لندن

مراجعة الدرس صفحة 111

1- لأنها تتكون من الكربون والهيدروجين فقط وتحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقل في السلسلة الكربونية.

-2

الالكين: مركب هيدروكربوني غير مشبع يحتوي على الأقل رابطة واحدة ثنائية بين ذرتي كربون لها الصيغة العامة  $C_nH_{2n}$

الالكين: مركب هيدروكربوني غير مشبع يحتوي على الأقل رابطة واحدة ثلاثية بين ذرتي كربون ولها الصيغة العامة  $C_nH_{2n-2}$

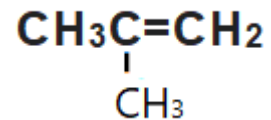
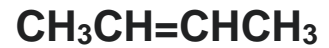
المركبات الاروماتية هي مركبات هيدروكربونية ذات رائحة عطرية تكون على شكل حلقة سداسية او اكثر اشهرها حلقة البنزين وصيغته الكيميائية  $(C_6H_6)$

-3

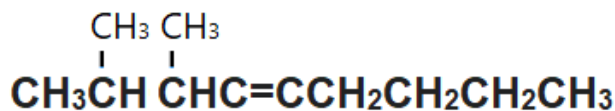
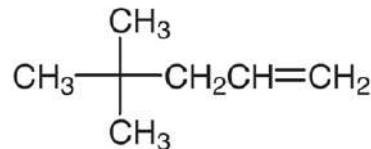
(أ) 2-ميثيل-2-بيوتين (ب) 4-ميثيل-2-هكسايين

(ج) 4-ايثيل-2-أوكتاين

4- لان الكتلة المولية للبنتين  $(C_5H_{10}) = 70$  غم/مول بينما الكتلة المولية للبروبين  $(C_3H_6) = 42$  غم/مول وبالتالي كما زادت الكتلة المولية زادت درجة الغليان للمركب بسبب زيادة قوى لندن



-6



-ب

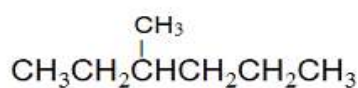
-1

المركبات الأليفاتية: مركبات هيدروكربونية إما أن تكون مشبعة ترتبط ذرات الكربون فيها بروابط تساهمية أحادية فقط، أو مركبات هيدروكربونية غير مشبعة تحتوي رابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون

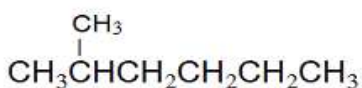
الهيدروكربونات غير المشبعة : مركبات هيدروكربونية تحتوي رابطة تساهمية ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون.

2- الألكانات مركبات غير قطبية تترايط جزيئاتها بقوى لندن التي تزداد قوتها بزيادة الكتلة المولية للمركب وبالتالي كلما زادت قوى الترابط بين الجزيئات أمكن للمادة أن تتواجد بالحالة السائلة أو الصلبة.

3- متساوغات الصيغة الجزيئية  $C_7H_{16}$



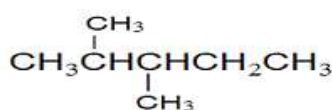
3- ميثيل هكسان



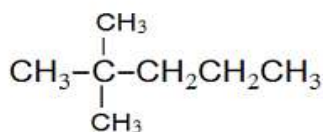
2- ميثيل هكسان



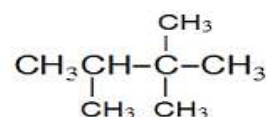
هبتان



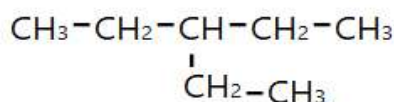
2،3-ثنائي ميثيل بنتان



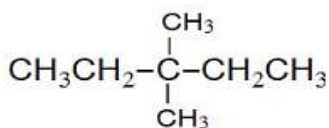
2،2-ثنائي ميثيل بنتان



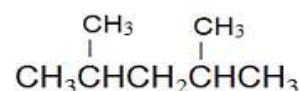
2،3،3-ثلاثي ميثيل بيوتان



3- إيثيل بنتان

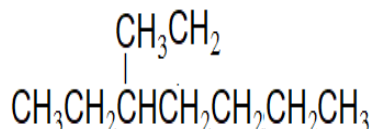


3،3-ثنائي ميثيل بنتان

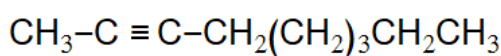


2،4-ثنائي ميثيل بنتان

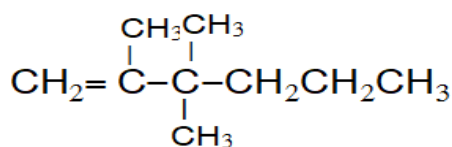
-4



أ-



ب-



ج-

ج) 6,2,2-ثلاثي ميثيل -3-اوكتين

ب) هكسان

أ) 4-ميثيل-1-بننتين



7- شكل حلقة البنزين مُكوّنًا من حلقة سداسيّة من ذرات الكربون تحتوي 3 روابط أحاديّة و 3 روابط ثنائيّة متعاقبة، بحيث تكون إلكترونات الروابط الثنائيّة مُتحرّكةً تتوزّع بانتظام في الحلقة على صورة غيمةٍ من الإلكترونات، فيكون طول الروابط بين ذرات الكربون متساويا ونشاطه الكيميائي ضعيف.

8- الخطأ تحديد أطول سلسلة كربونية الخطأ في 2- ايثيل والصحيح ان يكون 3-ميثيل -2-بننتين

9- 1-بيوتين > 1-بننتين > 1-هكسين.

-10

1. ج	2- أ	3- ب	4- د
5- ب	6- د	7- أ	



## حل أسئلة الوحدة السابعة (7) مشتقات المركبات الهيدروكربونية

### (Derivatives Of Hydrocarbons)

الدرس الأول: هاليدات الألكيل، الكحولات، الإيثرات والأمينات

صفحة 119 أتحقق

$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_3$	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
كيتون	هاليد ألكيل	إستر	كحول

صفحة 124 أتحقق

1. 3-كلورو-2-ميثيل بنتان

2. 1،3-ثنائي برومو-3-ميثيل بيوتان

3. 1-كلورو-3-فلورو بروبان

صفحة 126 أتحقق

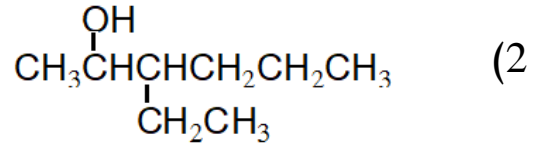
2-أيودو بيوتان له أعلى درجة غليان.

صفحة 126 أفكر

درجة غليان 1-برومو بروبان أعلى من برومو إيثران، يلاحظ أن كلا المركبين يحتوي على نفس ذرة الهالوجين لذلك نقارن عدد ذرات الكربون في R ، عدد ذرات الكربون في 1-برومو بروبان أكبر وبالتالي الكتلة المولية له أكبر وقوى التجاذب بين جزيئاته أقوى وبالتالي درجة غليانه أعلى.

صفحة 129 أتحقق

(1) 2-إيثيل-2-ميثيل-1-بيوتانول



صفحة 131 أتتحقق

1. -2 هكسانول له أعلى درجة غليان.

2. المركب الذي له أقل ذائبية في الماء هو 1- هبتانول ، كلا المركبين تتربط جزيئاته بروابط هيدروجينية مع الماء، ولكن لأن طول السلسلة الكربونية R في 1- هبتانول أكبر، وهي تمثل الجزء غير القطبي من المركب الذي لا يذوب في الماء فإن ذائبته أقل من 1- بيوتانول.

صفحة 131 أفكر

درجة غليان 1- بروبانول أعلى من 2- بروبانول، تتربط جزيئات كلا المركبين بروابط هيدروجينية بسبب وجود مجموعة الهيدروكسيل، وتتربط الأطراف غير القطبية R من الجزيئات بقوى لندن، ولأن مجموعة الهيدروكسيل في 1- بروبانول طرفية تتيح نقاط ترابط أكبر بين الذرات على طول السلسلة R (مجموعة البروبيل) وبالتالي تكون قوى لندن الرابطة بينها أقوى، أما في 2- بروبانول فإن ارتباط مجموعة الهيدروكسيل بذرة الكربون رقم (2) يؤدي إلى نقاط ترابط أقل بين الذرات على طول السلسلة R وبالتالي تكون قوى لندن بين جزيئاته أضعف ودرجة غليانه أقل.

صفحة 132 أتتحقق

ثنائي إيثيل إيثر

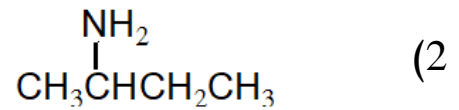
صفحة 134 أتتحقق

المركب	درجة الغليان	الذائبية
ثنائي ميثيل إيثر	أقل	أكبر
ميثيل بروبييل إيثر	أكبر	أقل

إيثيل بروبييل إيثر له درجة غليان أقل من 1- بنتانول، حيث تترايط جزيئات 1- بنتانول بروابط هيدروجينية قوية مقارنة بالقوي ثنائية القطب الضعيفة التي تربط بين جزيئات الإيثر.

صفحة 136 أتحقق

(1) 2- ميثيل -3- أمينو هكسان

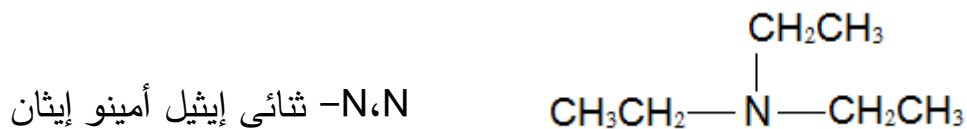
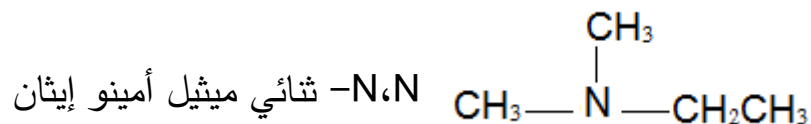
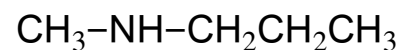


صفحة 136 أبحث

طريقة تسمية الأمينات الثانوية والثالثية:

- تعتبر مجموعة الألكيل التي تحتوي أكبر عدد من ذرات الكربون هي أطول سلسلة ويتم تسمية الأمين اعتمادا عليها كما في الأمينات الأولية.
- تعتبر مجموعات الألكيل الأخرى المرتبطة بذرة النيتروجين مجموعات فرعية، وعند تسميتها يكتب قبل الاسم حرف N متبوعا بشرطة (-N) ثم اسم مجموعة الألكيل؛ أي أن مجموعة الألكيل هذه مرتبطة بذرة النيتروجين، وعند وجود مجموعتي ألكيل متشابهتين تستخدم البادئة ثنائي والأمثلة الآتية توضح ذلك:

N-ميثيل-1- أمينو بروبان



صفحة 137 أتحقق

المركب الذي له درجة غليان أعلى 2- بيوتانول.

س1- صنف مشتقات المركبات الهيدروكربونية اعتمادا على التشابه في تركيبها البنائي أي التشابه في المجموعة الوظيفية المميزة لها والتي تؤدي الى التشابه في الخصائص الكيميائية للمركبات المشتركة في نفس المجموعة الوظيفية.

س2-

كحول OH-	هاليد ألكيل F-	أمين ثالثي N-	إيثر O-
----------	----------------	---------------	---------

س3-

المجموعة الوظيفية: الذرة أو مجموعة الذرات أو الروابط المسؤولة عن الخصائص المميزة للمركب العضوي والتي تعد مركز النشاط الكيميائي فيه.

س4- لأن جزيئات ثنائي ميثيل أمين تترابط بروابط هيدروجينية قوية مقارنة بقوى التجاذب ثنائية القطب الضعيفة التي تربط جزيئات ثنائي ميثيل إيثر مما يزيد الطاقة اللازمة للتغلب عليها وبالتالي تزداد درجة الغليان.

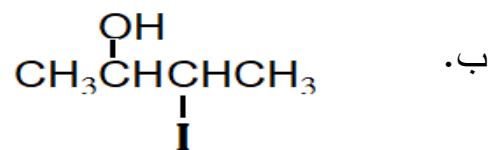
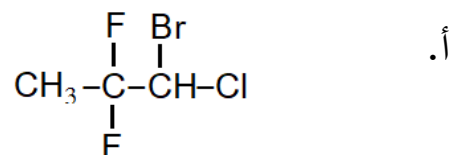
س5-

أ. 1،3- ثنائي كلورو-3- ميثيل بنتان

ب. ميثيل بروبييل إيثر

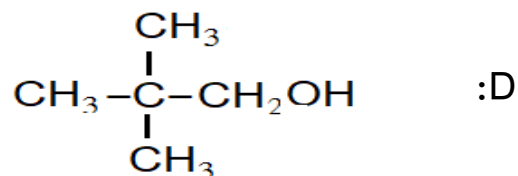
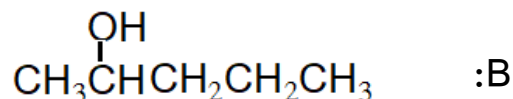
ج. 3،3-ثنائي ميثيل-1- هكسانول

س6-



س7

.1



.2 A: 2-ميثيل-2-بيوتانول

3. C له أعلى درجة غليان، جميع الكحولات تترايط بروابط هيدروجينية، ولكن لأن مجموعة الألكيل R في المركب C عبارة عن سلسلة مستمرة ما يجعل قوى لندن الرابطة بين الجزء غير القطبي R فيه أقوى وبالتالي درجة غليانه أعلى.

4. لا تتساوى الكحولات الأربعة في ذائبيتها في الماء، وذلك لاختلاف موقع ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل، واختلاف ترتيب ذرات الكربون المتبقية. وأكثرها ذائبية المركب A.

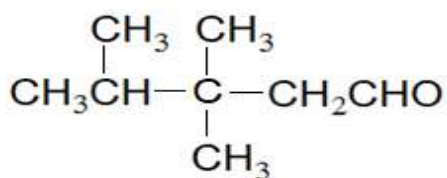
س8

الخطأ	الاسم الصحيح	
أ. اتجاه الترقيم.	5-برومو-4,2-ثنائي ميثيل هبتان	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CHCHCH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{Br} \end{array}$
ب. تحديد أطول سلسلة.	4,4-ثنائي ميثيل-2-هكسانول	$\begin{array}{c} \text{OH} \quad \text{CH}_2\text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	بيوتيل إيثيل إيثر	ج. الترتيب أبجديا حسب اللغة الإنجليزية.
$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\   \\ \text{CH}_3\text{CHCHCH}_2\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array}$	3-إيثيل-2-أمينو هكسان	د. تحديد أطول سلسلة.

### الدرس الثاني:

صفحة 141 أتحقق

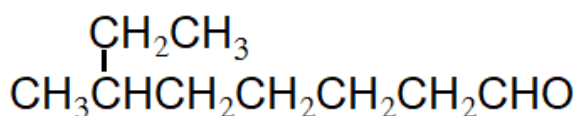


(1) 3،2-ثنائي ميثيل بيوتانال (2)

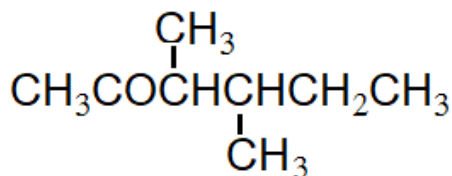
صفحة 141 أفكر

الخطأ : تحديد أطول سلسلة

الاسم الصحيح: 6-ميثيل أوكتانال



صفحة 143 أتحقق



صفحة 143 أفكر



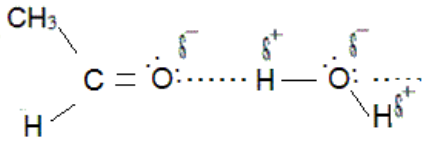
بروبانون ، بروبانال

صفحة 144 أتحقق

1. المركب الذي له أعلى درجة غليان 2-بنتانول

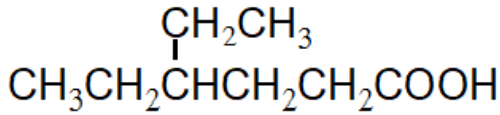
2. المركب الأكثر ذائبية في الماء  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

صفحة 144 أفكر



الشكل يفسر ذوبان الإيثانال في الماء

صفحة 146 أتحقق



صفحة 146 أفكر

حمض 2-برومو بروبانويك

صفحة 148 أتحقق

حمض البيوتانويك درجة غليانه أعلى من حمض البروبانويك، حيث تترابط جزيئات كلا الحمضين بروابط هيدروجينية على شكل ثنائيات، ولأن عدد ذرات الكربون لحمض البيوتانويك أكبر فإن الكتلة المولية له أكبر وقوة التجاذب (قوى لندن) بين الثنائيات التي يشكلها أكبر ودرجة غليانه أعلى.

صفحة 148 أفكر

لتساوي كتلتها المولية وبالتالي يظهر أثر العوامل الأخرى المؤثرة في درجة الغليان، وهي نوع قوى التجاذب وكلاهما تترابط جزيئاته بروابط هيدروجينية فيكون عدد الروابط الهيدروجينية هو العامل المؤثر الذي أدى إلى هذا الفرق الكبير في درجة الغليان.

صفحة 150 أتحقق

رائحة الأناناس:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$

صفحة 150 أفكر

نعم تشكل متصاوغات لتشابهها في الصيغة الجزيئية ويمكن اثبات ذلك من خلال مثال، أختار حمض كربوكسيلي وإستر يتكونان من 3 ذرات كربون مثلا: أكتب صيغة الحمض الكربوكسيلي:

**CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH حمض البروبانويك،** أما الإستر: فيمكن أن يكون الشق الذي مصدره

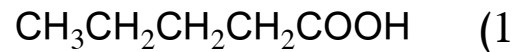
الحمض مكون من ذرة واحدة فيكون الشق الذي مصدره الكحول مكون من ذرتين والعكس صحيح أيضا،

المركب الأول: **HCOOCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>** : ميثانوات الأيثيل، أما الثاني: **CH<sub>3</sub>COOCH<sub>3</sub>** إيثانوات الميثيل

يلاحظ أن عدد ذرات الكربون في المركبات الثلاثة = 3، وعدد ذرات الهيدروجين = 6، أما عدد ذرات

الأكسجين = 2، أي أن المركبات الثلاثة متساوغة صيغتها العامة  $C_nH_{2n}O_2$

صفحة 151 أتقق



ص153 مراجعة الدرس الثاني

س1

اختلاف موقع مجموعة الكربونيل الوظيفية بين الأديهايدات والكيثونات أدى إلا اختلافهما في الخصائص الكيميائية لذلك صنفا كنوعين مختلفين من المشتقات الهيدروكربونية.

س2

الحمض الكربوكسيلية: حموض عضوية صيغتها العامة R-COOH، حيث R هي مجموعة ألكيل وقد تكون H، و (-COOH) هي مجموعة الكربوكسيل الوظيفية.

الإسترات: مركبات عضوية صيغتها العامة R-COOR، وهي من مشتقات الحموض الكربوكسيلية إذ تنتج صناعيا من تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول.

س3: اعتمادا على المبدأ العام للذائبية أن المثل يذوب في المثل فالمركبات العضوية تذوب في المذيبات العضوية، ولأن هذه المركبات ذات قطبية ضعيفة يمكنها إذابة غيرها من المركبات العضوية المشابه لها.

س4

أ. حمض كربوكسيلي -COOH



ب. إستر -COO-

ج. كيتون -CO-

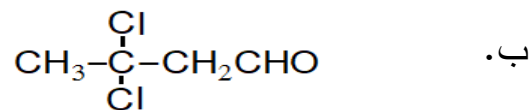
س5

أ. 4-إيثيل-3،4-ثنائي ميثيل هبتانال ب. حمض بنتانويك

ج. بنتانوات الميثيل د. 4-برومو-5-ميثيل-2-هكسانون

س6

أ. HCOOCH<sub>3</sub>



س7

أ. إمتزاج البروبانول تماماً مع الماء وذوبانه، لاحتوائه على مجموعة كربونيل قطبية تترابط جزئياً الماء معها بروابط هيدروجينية تؤدي إلى ذوبان المركب في الماء.

ب. عدم امتزاج 2-هكسانول وعدم ذوبانه في الماء رغم وجود مجموعة الكربونيل القطبية وذلك لأن عدد ذرات الكربون المكونة للطرف غير القطبي R الذي لا يذوب في الماء كبير وبالتالي تكون ذائبيته في الماء قليلة جداً أو شبه معدومة.

س8

1. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH

2. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH

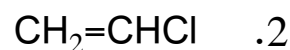
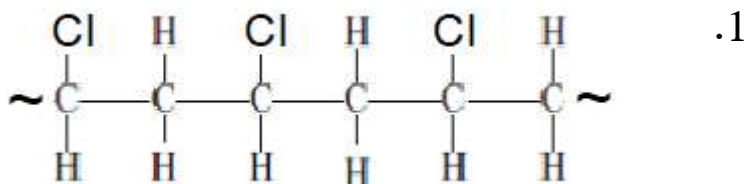
3. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Cl

4. CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH

صفحة 155 أتحقق

القوة والصلابة	تفرع سلسله	اسم المبلمر
أكثر قوة وصلابة	غير متفرع	متعدد الإيثين عالي الكثافة
أقل قوة وصلابة	متفرع	متعدد الإيثين منخفض الكثافة

صفحة 158 أتحقق



صفحة 160 أتحقق

1. الرابطة الببتيدية: رابطة تتشأ بين الحموض الأمينية نتيجة تفاعل مجموعة الكربوكسيل من حمض أميني ومجموعة الأمين من حمض أميني آخر بحذف جزء ماء حيث ترتبط ذرة كربون مجموعة الكربونيل وذرة نيتروجين مجموعة الأمين.

2.

تفرع السلاسل	وحدة البناء الأساسية	المبلمر
غير متفرعة	سكر الجلوكوز	الأميلوز
متفرعة	سكر الجلوكوز	الأميلوبكتين

صفحة 161 أتحقق

تم تطوير مبلمرات لها خصائص توصيل كهربائي تستخدم في الصناعات الإلكترونية، وفي صناعة الدهانات وتطويرها بإضافة مواد مانعة للتآكل ومواد تمنع نمو البكتيريا والفطريات.

س1

المبلمرات: جزيئات ضخمة ذات كتلة جزيئية كبيرة جدا تتكون من اتحاد عدد كبير من جزيئات صغيرة.

س2

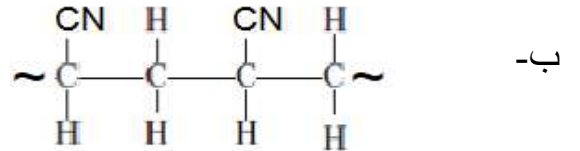
أ. لأن البروبين هيدروكربون غير مشبع يحتوي على رابطة ثنائية بين ذرتي كربون تتكون من رابطة سيجما ورابطة  $\pi$  ضعيفة يسهل كسرها عند إضافة إجراء تفاعل البلمرة، أما البروبان فهو هيدروكربون مشبع لا يجري تفاعل إضافة حيث ترتبط كل ذرة كربون فيه بأربع روابط أحادية قوية من النوع سيجما لذلك لا يمكن استخدامه في تكوين المبلمرات.

ب. لأن سلسله متفرعة وتفرعها يعيق تقاربها وتراصها لذلك يكون مبلمر متعدد الإيثين منخفض الكثافة أقل صلابة فيصلح للاستخدام في صناعة الأكياس البلاستيكية.

ج. وذلك لارتباطها بصحة الانسان وتوفير أفضل الطرق التي تقلل من الآلام المصاحبة للمرض وحالات التدخل الجراحي، من خلال استخدام المبلمرات القابلة للتحلل في إيصال الدواء إلى المكان المستهدف والسيطرة على إفرازه فيه؛ سواء بتحميله على مواد لاصقة فيمتصه الجلد، أو وضع الدواء داخل كبسولة مصنوعة من مبلمرات خاصة وغرسه في المكان المستهدف من الجسم؛ حيث تتحلل ببطء وتفرز الدواء خلال فترة معلومة. وتدخل المبلمرات في صناعة الخيوط الجراحية وأجهزة تقويم العظام، مثل البراغي؛ إذ تتحلل بعض أنواعها بعد فترة زمنية فتقلل من تكرار التدخل الجراحي.

س3

أ- تفاعل البلمرة (تفاعل إضافة).



المبلمر	وحدة البناء الأساسية	نوع الرابطة	وظيفة حيوية
السليولوز	سكر الجلوكوز	جلايكوسيدية	تدخل في تركيب الخلايا الحية، تحفز التفاعلات التي تحدث في الجسم كأنزيمات وهرمونات.
البروتين	حموض أمينية	ببتيدية	تشكل وحدة التركيب البنائي لهيكل النبات وتعطيه الصلابة والقوة.

ارتفاع طاقة الرابطة C-F مما يشير إلى قوة هذه الرابطة، وبالتالي فإن روابط الفلور مع الكربون في المبلمر قوية مما يجعله أكثر ثباتا من غيره من المبلمرات.

**مراجعة الوحدة** صفحة 164-167

يؤدي اختلاف المجموعات الوظيفية للمركبات العضوية إلى اختلاف نوع قوى التجاذب بين جزيئاتها، فبعض المجموعات الوظيفية كالهيدروكسيل والكربوكسيل والأمين تتيح للمركبات الني ترتبط بها الترابط بروابط هيدروجينية قوية مما يرفع من درجة غليانها مقارنة بالمركبات الشبيهة التي تحتوي مجموعات قطبية لا تشكل روابط هيدروجينية وتترابط بقوى ثنائية القطب فتكون درجات غليانها أقل، وكذلك بالنسبة للذائبية في الماء التي تزداد كلما كان المركب أقدر على تشكيل روابط هيدروجينية مع الماء.

أ. كربوكسيل وأمين.

ب. هاليد ألكيل Br ورابطة ثنائية.

ج. مجموعة كربوكسيل ومجموعة إستر.

د. مجموعة كربونيل ألدهيدية.

أ. التصاوغ الوظيفي: تشابه المركبات بالصيغة الجزيئية واختلافها في المجموعة الوظيفية المميزة لها.

ب. تفاعل البلمرة: تفاعل كيميائي تتحد فيه وحدات البناء الأساسية المكونة للمبلمر ضمن ظروف مناسبة من الضغط ودرجة الحرارة ووجود عوامل مساعدة.

ج. المونومر: وحدة البناء الأساسية المكونة للمبلمر.

س4

أ. لاحتواء مجموعة الكربونيل في الإيثانال على ذرة أكسجين ذات سالبية كهربائية عالية تمتلك أزواج إلكترونات غير رابطة تمكن جزيئات الماء من تكوين روابط هيدروجينية مع الإيثانال وبالتالي ذوبانه في الماء، أما كلوروايثان فإنه لا يترايط مع الماء بروابط هيدروجينية فلا يذوب فيه.

ب. لأن سلاسل مبلمر متعدد البروبين أطول وبالتالي قوة ترابطها وتراصها أكبر وهو ما يكسب المبلمر قوة وصلابة أكبر من متعدد الإيثين.

س5

إ. حمض 2-إيثيل بنتانويك

ب. ميثانوات البروبيل

ج. 2،4-ثنائي ميثيل-3-هكسانول

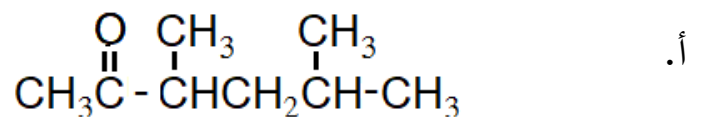
د. 1،2،2-ثلاثي كلورو بنتان

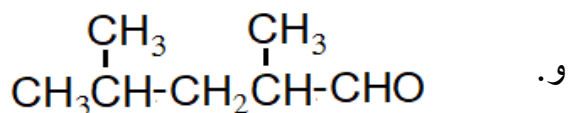
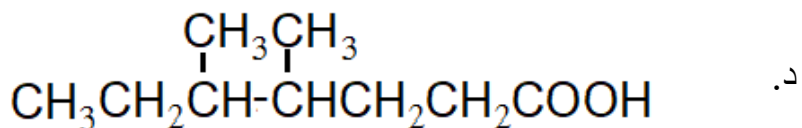
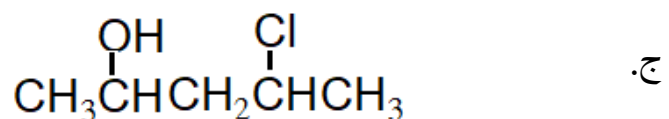
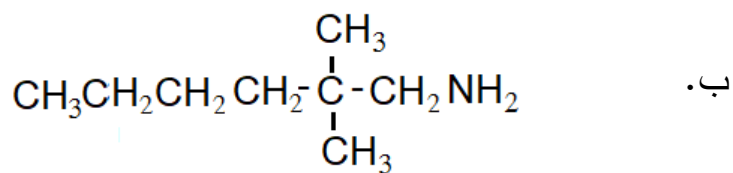
ه. 2-إيثيل بنتانال

و. 4-ميثيل-3-هكسانون

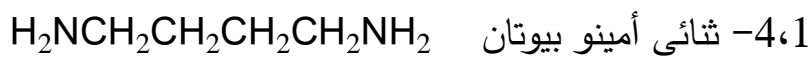
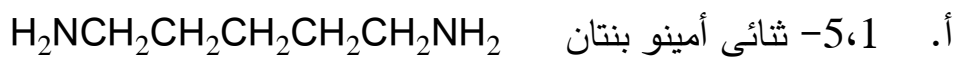
ز. بيوتيل بروبييل إيثر

س6



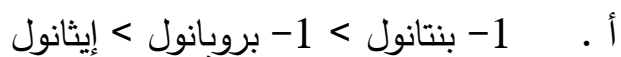


س7



ب. الأمينات (ثنائي أمين).

س8



المركبات الثلاثة تنتمي إلى الكحولات حيث تترايط جزيئاتها بروابط هيدروجينية وتزداد درجة الغليان بزيادة عدد ذرات الكربون فيها نظرا لأن قوى لندن التي تربط الطرف غير القطبي R تكون أقوى كلما زاد عدد ذرات الكربون فيه.

ب. لا، المركبان  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  و  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  يذوبان تماما في الماء لأنهما يكونان روابط هيدروجينية معه ولأن عدد ذرات الكربون فيها صغير فإن تأثير الطرف القطبي في الذائبية يكون كبير، أما

1- بنتانول فإنه قليل الذائبية في الماء لأن تأثير الطرف غير القطبي R يزداد بزيادة عدد ذرات الكربون فتقل الذائبية.

س9

أ. بيوتانال  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

2- ميثيل بروبانال  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{|}{\text{CH}}}-\text{CHO}$

ب. نعم، نوع التصاوغ بنائي؛ حيث يشتركان في الصيغة الجزيئية ويتشابهان في المجموعة الوظيفية ولكن يختلفان في الصيغة البنائية.

ج. لا، بسبب اختلاف طول السلسلة R، وتفرعها في 2- ميثيل بروبانال وبالتالي فإن البيوتانال له سلسلة كربونية أطول ودرجة غليان أعلى.

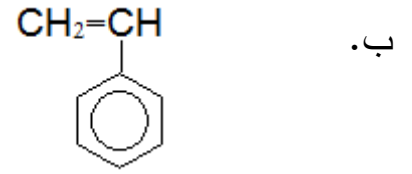
س10

أ. البيوتان له أقل درجة غليان لأنه مركب غير قطبي تترايط جزيئاته بقوى لندن الضعيفة، أما البروبانال فإن قوي التجاذب بين جزيئاته ثنائية القطب وهي أقوى من قوى لندن لذلك درجة غليانه أعلى من البيوتان، ولكنها أقل من 1-بروبانول الذي تترايط جزيئاته بروابط هيدروجينية أقوى من القوى ثنائية القطب في سابقه، أما حمض الإيثانويك فإن جزيئاته تترايط بروابطين هيدروجينيتين مع جزيء آخر مكونة ثنائيات تترايط أيضا فيما بينها بقوى لندن لذلك فإن درجة غليانه هي الأعلى.

ب. يكون 1-بروبانول روابط هيدروجينية مع الماء لاحتوائه على مجموعة هيدروكسيل مكونة من ذرة أكسجين مرتبطة مباشرة مع ذرة هيدروجين، أما البروبانال فيحتوي على مجموعة الكربونيل التي تحتوي ذرة أكسجين تمتلك زوجين من الإلكترونات غير الرابطة، تقوم جزيئات الماء بتكوين روابط هيدروجينية معها، ونظرا لتساوي عدد ذرات الكربون في كلا المركبين وتمائل موقع المجموعة الوظيفية فيهما فإن المركبين متقاربان في ذائبيتهما في الماء، (ينوبان تماما في الماء).

س11

أ. بولي ستايرين (متعدد الستايرين)



ج. تفاعل إضافة (تفاعل بلمرة).

د. قوى لندن

هـ. نعم، لأنه عندما تكون حلقات البنزين جميعها باتجاه واحد يزيد تقارب وتراص سلاسل المبلمر مما يكسبه قوة وصلابة أكبر.

الاسم الصحيح	الخطأ	الفرع
2-ميثيل-3-أمينو بنتان	اتجاه الترقيم	أ.
4-إيثيل-3-هبتانول	تحديد أطول سلسلة	ب.
حمض 4-ميثيل هكسانويك	تحديد أطول سلسلة وترقيم ذرة كربون مجموعة الكربوكسيل	ج.
3,3-ثنائي كلورو-4-ميثيل هكسان	عدم استخدام البادئة ثنائي	د.

س12

س13

أ. عدد الحموض الأمينية: 4

ب. الصيغة البنائية للوحدات الأساسية: يحتوي هذا الجزء من السلسلة على وحدتين أساسيتين



ج. 3 روابط ببتيدية.

أ -4	أ -3	د -2	ب -1
ب -8	أ -7	ج -6	د -5

س14



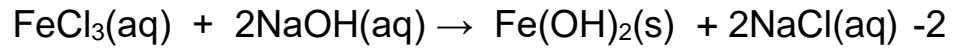
## حل أسئلة دليل الأنشطة

### الوحدة الرابعة (4) التفاعلات والحسابات الكيميائية

#### تجربة استهلاكية صفحة 9

التحليل والاستنتاج:

1- ظهور راسب أبيض اللون.

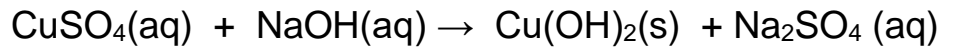


3- تفاعل ترسيب ( يتبع صنف الاحلال المزدوج)

#### تجربة 1 صفحة 18

التحليل والاستنتاج:

1- ظهور راسب أزرق مخضر اللون.

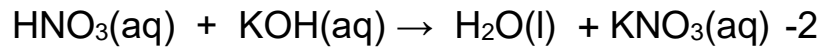


#### تجربة 2 صفحة 20

التحليل والاستنتاج:

1- قيمة الرقم الهيدروجيني لمحلول حمض  $\text{HNO}_3$  تساوي 2، ولمحلول  $\text{KOH}$  تساوي 12.

وبعد خلط المحلولين تصبح 7

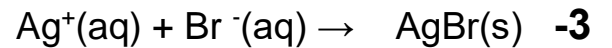


### أسئلة التفكير

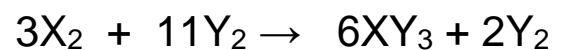
#### السؤال الاول



2- احلال مزدوج ( ترسيب)



#### السؤال الثاني:



$\text{X}_2$  المادة المحددة

$\text{Y}_2$  المادة الفائضة

(صفحة 43) التجربة الاستهلاكية:

التحليل والاستنتاج:

- 1) تتحول بلورات اليود الصلب الى الحالة الغازية (بخار اليود) عند وضعها في حمام الماء الساخن، وتسمى هذه العملية التسامي.
- 2) يتخذ بخار اليود اللون البنفسجي.
- 3) يتجمع بخار اليود على شكل بلورات صلبة على زجاجة الساعة المحتوية بلورات الجليد نتيجة عملية التبريد وتسمى هذه العملية الترسيب.
- 4) يثبت لون بخار اليود بعد فترة من الزمن لأن كمية اليود الصلب المتبخرة تساوي كمية بخار اليود المترسبة فلا يتغير عندها لون بخار اليود في الكأس الزجاجي.
- 5) تحدث عملية التسامي بسرعة مساوية لسرعة عملية الترسيب، وتوصف العمليتين بأنهما في حالة اتزان.

صفحة (52) التجربة (1): التحليل والاستنتاج:

- 1) يكون لون المحلول أحمر دموي أو بني محمر.
- 2) الأنبوب الأول: كلوريد الحديد ذات اللون البني الباهت.  
الأنبوب الثاني: ثيوسيانات الحديد ذات اللون البني المحمر.
- 3) عند زيادة تركيز إحدى المواد المتفاعلة تزداد سرعة التفاعل الأمامي ويزاح موضع الاتزان نحو تكوين المواد الناتجة (جهة اليمين) وعند زيادة تركيز إحدى المواد الناتجة تزداد سرعة التفاعل العكسي ويزاح موضع الاتزان نحو تكوين المواد المتفاعلة (جهة اليسار).
- 4) عند زيادة تركيز المادة يطغى لونها على لون المحلول، أي أن لون المحلول يميل نحو لون المادة الأكثر تركيزاً في المحلول.

## صفحة (56): تجربة 2 : التحليل والاستنتاج:

- (1) تؤدي زيادة درجة الحرارة إلى زيادة تركيز  $\text{NO}_2$  ونقصان تركيز  $\text{N}_2\text{O}_4$
- (2) حالة الماء الساخن: تزداد شدة اللون البني وذلك بسبب إزاحة موضع الاتزان نحو تكوين غاز  $\text{NO}_2$  ذو اللون البني.
- حالة الماء البارد: تقل شدة اللون البني وذلك بسبب إزاحة موضع الاتزان نحو تكوين غاز  $\text{N}_2\text{O}_4$  عديم اللون.
- (3) حيث أن التفاعل طارد للحرارة فإن زيادة درجة الحرارة تزيد سرعة التفاعل العكسي ويزاح موضع الاتزان نحو اليسار. أما خفض درجة الحرارة فيزيد سرعة التفاعل الأمامي ويزاح موضع الاتزان نحو اليمين.
- (4):

حالة الاتزان	خفض درجة الحرارة	زيادة درجة الحرارة	
اتزان جديد	يزاح موضع الاتزان نحو اليمين	يزاح موضع الاتزان نحو اليسار	التفاعل الطارد
يختلف عن سابقه	يزاح موضع الاتزان نحو اليسار	يزاح موضع الاتزان نحو اليمين	التفاعل الماص

## التجربة الأثرية: صفحة 21

### التحليل والاستنتاج:

- (1) يؤدي إلى إزاحة موضع الاتزان نحو اليمين، فيقل تركيز أيونات  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  وزيادة تركيز أيونات  $[\text{Co}(\text{Cl})_4]^{2-}$
- (2) يؤدي إلى إزاحة موضع الاتزان نحو اليسار
- (3) تؤدي إضافة نترات الفضة إلى ترسيب أيونات الكلوريد مما يسبب إزاحة موضع الاتزان نحو اليسار ويزداد تركيز أيونات  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  وبذلك تزداد شدة اللون الزهري في المحلول.
- (4) يزاح موضع الاتزان نحو اليمين في الماء الساخن، ويزاح نحو اليسار في الماء البارد.
- (5) التفاعل ماص للحرارة

### إجابات أسئلة التفكير: دليل الأنشطة صفحة 33

السؤال الأول:

(1) : التفاعل الأول: المواد المتفاعلة

التفاعل الثاني: المواد الناتجة

(2) : التفاعل الأول:  $k_c < 1$  ، ودليل ذلك ان تراكيز المواد المتفاعلة أكبر من تراكيز المواد الناتجة.

التفاعل الثاني:  $k_c > 1$  ، ودليل ذلك ان تراكيز المواد المتفاعلة أقل من تراكيز المواد الناتجة.

التفاعل الثالث:  $k_c = 1$  ، ودليل ذلك ان تراكيز المواد المتفاعلة مساوٍ لتراكيز المواد الناتجة.

(3) سحب كمية من المواد الناتجة ، أو زيادة كمية المواد المتفاعلة

السؤال الثاني:

التفاعل (1) : تفاعل طارد للطاقة وبالتالي فان زيادة درجة الحرارة تؤدي الى إزاحة موضع الاتزان نحو تكوين المواد المتفاعلة وتقلل من تركيز المواد الناتجة مما يقلل المردود المئوي للتفاعل.

التفاعل (2) : تفاعل ماص للطاقة وبالتالي فان زيادة درجة الحرارة تؤدي الى إزاحة موضع الاتزان نحو تكوين المواد الناتجة فيزداد تركيزها ويقل تركيز المواد المتفاعلة مما يزيد المردود المئوي للتفاعل.

السؤال الثالث:

(أ) يتضح من المنحنى وجود مادة متفاعلة واحدة (A) ، ومادتين ناتجتين (B, C) ؛ ما يعني ان التفاعل هو تحلل المادة A لتكوين المادتين B, C .

(ب) يقل تركيز المادة A بمرور الزمن الى ان يصل التفاعل الى حالة الاتزان، عندها يثبت تركيزها، أما

المادتين B, C فان تراكيزها يزداد بمرور الزمن لحين وصول التفاعل الى حالة الاتزان تثبت تراكيزها.

(ج) لأن التفاعل عند حالة الاتزان يستمر بالحدوث بالاتجاهين الأمامي والعكسي بالسرعة نفسها، أي انه

يكون المواد المتفاعلة باستمرار، وفي الوقت نفسه يكون المواد الناتجة، ولذلك نجد أن وعاء التفاعل

يحتوي على المواد الناتجة والمتفاعلة بنسب متفاوتة، أي أن تركيز أي منها لا يساوي صفرًا.

(د)

$$k_c = \frac{[B][C]}{[A]}$$

**التجربة الاستهلاكية ص 81**

1- عدد ذرات الكربون متساوي

2- عدد ذرات الهيدروجين = ضعف عدد ذرات الكربون + 2

**التجربة 1 صفحة 94**

1- بسبب تكون غاز الميثان فوق سطح الماء مما يسبب انخفاض في مستوى الماء في الانبوب

2- غاز الميثان

**التجربة 1 صفحة 103**

1- الانبوب الذي يحتوي على 2- هكسين

2- بسبب تفاعل محلول البيرومنغنات مع 2- هكسين وكسر الرابطة الثنائية وتحويلها الى رابطة احادية

وينتج راسب من اكسيد المنغنيز  $MnO_2$

**التجربة الاثرانية صفحة 31**

1- يزداد اشتعالا بسبب احتراق غاز الايثاين



3- الماء اعلى كثافة وذلك لان غاز الايثاين يتجمع فوق الماء في الانبوب الزجاجي

1-

أ- الخطأ في طول السلسلة والاسم الصحيح 3- ميثيل -2- بنتين

ب- الخطأ في ترقيم السلسلة والاسم الصحيح 4- ميثيل -1- بنتين

2- لان جزيئاتها بقوى لندن اما الماء فيرتبط بروابط هيدروجينية

3- كلما زاد عدد ذرات الكربون في الالكان زادت درجة الغليان

4- الاجابة د

5-

أ- متساو غان لان لهما نفس الصيغة الجزيئية

ب- ليسا متساو غين لان لهما صيغة جزيئية مختلفة

6- نأخذ كمية قليلة من كل زجاجة ونضعها في انبوب اختبار ونضيف لكلا الانبوبين محلول بيرمنغنات

البوتاسيوم في وسط قاعدي والانبوب الذي يتكون فيه راسب بني محمر يكون هو الالكين

7-  $C_3H_8$

8- بسبب قدرة العلماء على تحضير مركبات عضوية في المختبر مثل اليوريا

9- 2:1

10- تقل نسبة الهيدروجين في المركب بزيادة عدد ذرات الكربون فيه

## حل أسئلة دليل الأنشطة

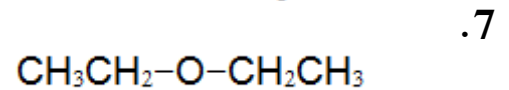
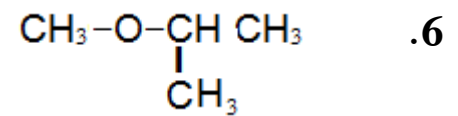
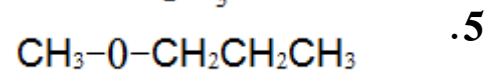
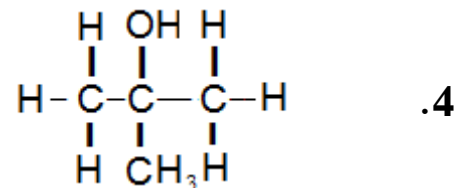
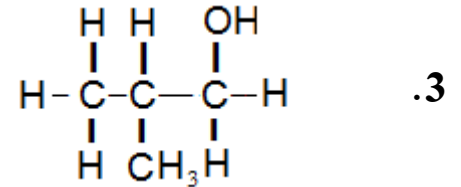
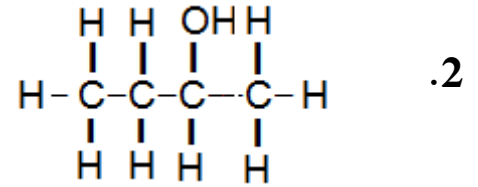
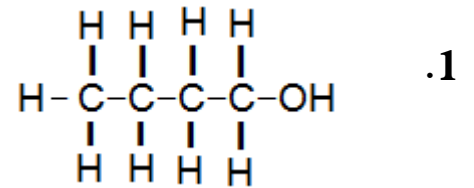
### الوحدة السابعة (7) مشتقات المركبات الهيدروكربونية

تجربة استهلاكية

صفحة 35

خطوات العمل:

3- الصيغ البنائية للمتصاوغات التي حصلت عليها:



التحليل والاستنتاج

1. عدد المتصاوغات 7.

2.

C-O-C	C-OH
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$	<pre> H H H H         H-C-C-C-C-OH         H H H H </pre>
$\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	<pre> H H OH H         H-C-C-C-C-H         H H H H </pre>
$\text{CH}_3\text{-O-CH(CH}_3\text{)CH}_3$	<pre> H H OH       H-C-C-C-H       H CH<sub>3</sub> H </pre>
	<pre> H OH H       H-C-C-C-H       H CH<sub>3</sub> H </pre>

3. المتوقع أن تتشابه المركبات التي تحتوي مجموعة (-OH) في خصائصها، والمركبات التي تحتوي مجموعة (-O-) في خصائصها.

تجربة (1) صفحة 38

التحليل والاستنتاج

صفة الذوبان في الماء	الحالة	المركب العضوي
ذائب، ذائب جزئياً، لا يذوب	يمتزج كلياً، يمتزج جزئياً، لا يمتزج	إيثانول
ذائب	يمتزج كلياً	ثنائي إيثيل إيثر
ذائب جزئياً	يمتزج جزئياً	1-هكسانول
ذائب جزئياً	يمتزج كلياً	إيثانال
ذائب	يمتزج كلياً	أستون
ذائب	يمتزج كلياً	حمض الإيثانويك
لا يذوب	لا يمتزج	بروميد الإيثيل

1.



2.

نوع قوى التجاذب بين الجزيئات	المركب العضوي
روابط هيدروجينية	إيثانول
ثنائية القطب	ثنائي إيثيل إيثر
روابط هيدروجينية	1-هكسانول
ثنائية القطب	إيثانال
ثنائية القطب	أسيتون
روابط هيدروجينية	حمض الإيثانويك
ثنائية القطب	بروميد الإيثيل

3. المركبات التي تترايط جزيئاتها بروابط هيدروجينية تكون مع الماء روابط هيدروجينية أيضا لذلك تذوب فيه، وتقل ذائبيتها بزيادة عدد ذرات الكربون، حيث يزداد طول السلسلة R وهي جزء غير قطبي لا يذوب في الماء فتقل الذائبية. المركبات التي تترايط بقوى ثنائية القطب وتحتوي المجموعة الوظيفية فيها على ذرة أكسجين يكون الماء روابط هيدروجينية معها لذلك تذوب فيه، وتقل ذائبيتها بزيادة عدد ذرات الكربون. المركبات التي تترايط جزيئاتها بقوى ثنائية القطب ولا تحتوي مجموعتها الوظيفية على ذرة أكسجين أو نيتروجين، لا تكون روابط هيدروجينية مع الماء ولا تذوب فيه بشكل عام.

4. كلما زاد عدد ذرات الكربون في المركب قلت ذائبية في الماء.

5. كلا المركبين يحتوي مجموعة هيدروكسيل تترايط مع الماء بروابط هيدروجينية، في الإيثانول لأن عدد ذرات الكربون 2 فقط فإن مجموعة الهيدروكسيل تذوب وتذيب المركب في الماء، أما في 1-هكسانول فإن عدد ذرات الكربون 6 أي أن طول السلسلة الكربونية غير القطبية R التي لا تذوب في الماء كبير مما يقلل من ذائبية المركب في الماء.

تجربة (2) صفحة 40

التحليل والاستنتاج

1. يلاحظ عدم اكتمال عدد الروابط حول ذرتي الكربون في طرفي السلسلة.

2. نعم، يمكن إضافة جزيئات إيثين جديدة بسبب عدم اكتمال عدد الروابط حول ذرتي الكربون في طرفي السلسلة.

### التجربة الإثرائية صفحة 42 التحليل والاستنتاج

1. تضاف قطع البورسلان (حببيات الغليان) لتنظيم الغليان فتتوزع الحرارة على السائل كله، وتمتص حدة الفوران فيمنع الانفجار.

2.

اسم المادة	الصيغة البنائية	درجة الغليان العادية	درجة الغليان المقاسة
الإيثانول	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	78°C	
الأسيتون	CH <sub>3</sub> OCH <sub>3</sub>	56°C	

من أسباب اختلاف درجة الغليان عن درجة الغليان العادية: اختلاف الضغط الخارجي عن 1 ضغط جوي وهو الضغط الذي تقاس عنده درجة الغليان العادية. عدم نقاوة المادة السائلة يرفع من درجة الغليان.

3. درجة غليان الإيثانول أعلى، لأن جزيئاته تترايب بروابط هيدروجينية أقوى من قوى الترابط ثنائية القطب بين جزيئات الأسيتون فتحتاج إلى طاقة أكبر للتغلب عليها فترتفع درجة الغليان.

### أسئلة تفكير صفحة 43-44

#### السؤال الأول:

أ. اختلاف نوع قوى التجاذب بين جزيئات الكحولات عنها في كلورو ألكانات، فهي روابط هيدروجينية قوية في الكحولات مقارنة بقوى التجاذب ثنائية القطب في كلورو ألكانات.

ب. يفسر التناقص في الاختلاف بين درجة غليان 1-ألكانول و 1-كلورو ألكانات إلى أنه بزيادة عدد ذرات الكربون يزداد طول السلسلة الكربونية R في المركبين وهي غير قطبية تترايب فيما بينها بقوى لندن، وتصبح المجموعة الوظيفية جزء صغير الأثر مقارنة بمجموعة الألكيل R فتتقارب درجة غليانها.

### السؤال الثاني:

يلاحظ من الصيغة البنائية للأسبرين أنها تحتوي على مجموعة الكربوكسيل الحمضية، لذلك فإن استخدامه يؤدي إلى زيادة حموضة المعدة التي تعد أصلاً وسطاً حمضياً وهو ما يؤثر سلباً على مرضى قرحة المعدة.

### السؤال الثالث:

تترابط جزيئات كل من حمض الإيثانويك وجلايكول الإيثيلين بروابط هيدروجينية، حيث يترابط جزيء الحمض برابطتين هيدروجينيتين مع جزيء آخر، وتتشكل ثنائيات من حمض الإيثانويك تترابط فيما بينها بقوى لندن، أما جزيئات جلايكول الإيثيلين فإنها تحتوي مجموعتي هيدروكسيل (-OH) تمكنها من الترابط فيما بينها بروابط هيدروجينية بحيث يترابط كل جزيء برابطتين هيدروجينيتين مع جزيئين آخرين، وهو ما يفسر ارتفاع درجة غليان جلايكول الإيثيلين مقارنة بحمض الإيثانويك.

### السؤال الرابع:

الصيغة الجزيئية:  $C_5H_{10}O_2$

- المركبات العضوية التي تشترك في الصيغة العامة السابقة وتحتوي ذرتي أكسجين: الحموض الكربوكسيلية والإسترات.
  - المجموعة الوظيفية طرفية في الحموض الكربوكسيلية أما في الإسترات فإنها وسطية.
  - الحموض هي التي تغير لون ورق تباع الشمس الأزرق إلى الأحمر.
- أي أن المتصاوغات تنتمي إلى الحموض الكربوكسيلية وهي:

