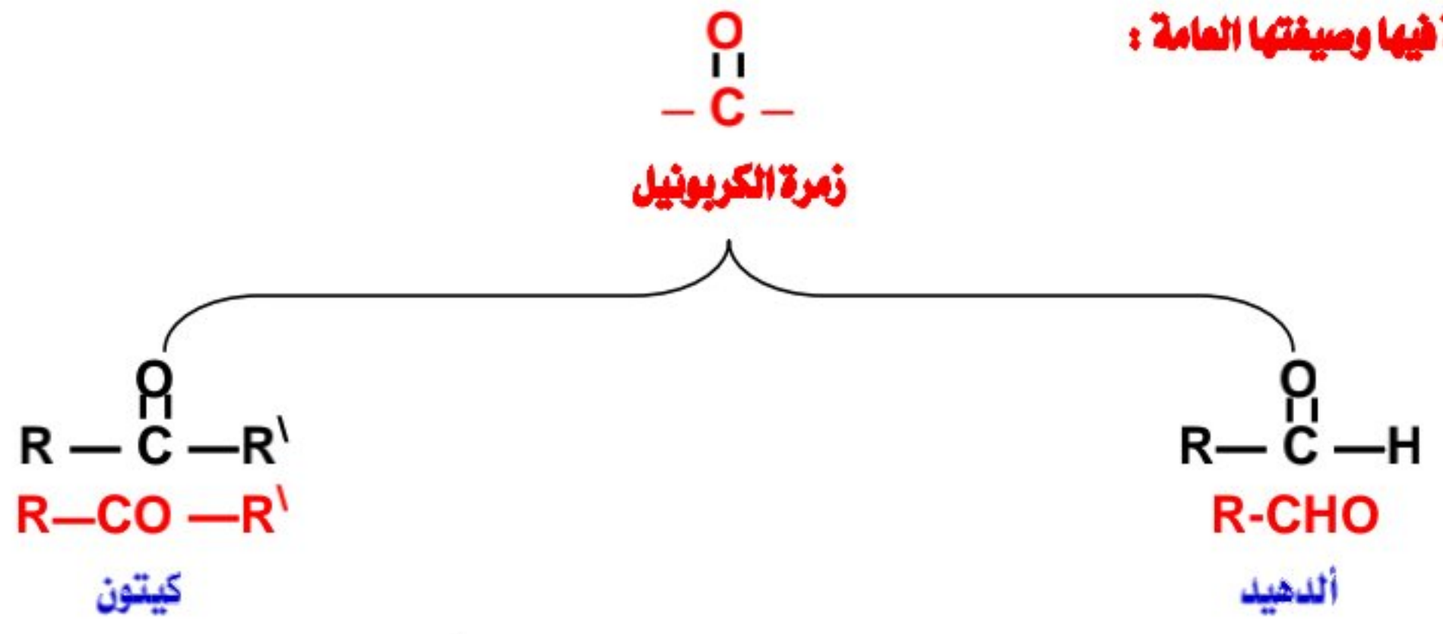
أولاً: الزمرة الوظيفية فيها وصيفتها العامة :

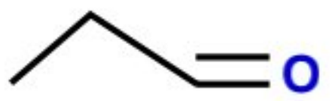
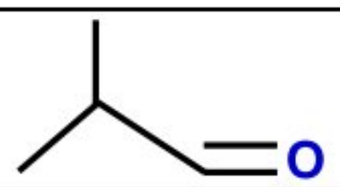
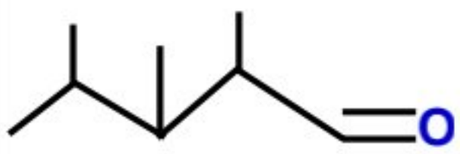


حيث R جذر الكيلي أو ذرة هيدروجين

حيث R و $R^{\prime}$ جذور الكيلية متماثلة (عندها يكون الكيتون متناظر) أو مختلفة

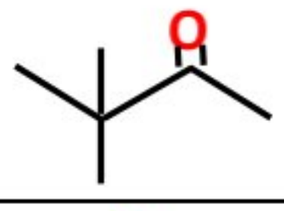
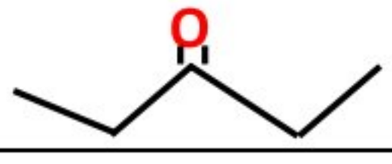
ثانياً: تسميتها :

أ) تسمية الألدهيدات: لاحقتها (آل) وهي طرفية دوما نبدأ الترقيم من عندها لذلك لا نحدد مكانها.

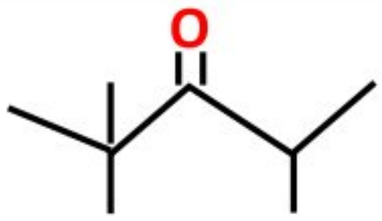
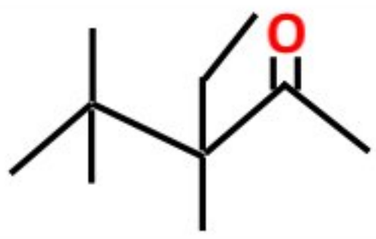
الألدهيد	صيغته الهيكلية	الاسم الدولي	الاسم الشائع
$H-C(=O)-H$		الميتانال	الفورم ألدهيد
$CH_3-C(=O)-H$		الإيتانال	الأسيت ألدهيد
$CH_3-CH_2-C(=O)-H$		البروبانال	
$CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-H$		2 – متيل البروبانال	
$CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH(CH_3)-C(=O)-H$		4,3,2– ثلاثي متيل البنتانال	
$CH_3-C(CH_3)(C_2H_5)-C(CH_3)(CH_3)-C(=O)-H$		2 - اتيل 3,3,2 – ثلاثي متيل البوتانال	

ب) تسمية الكيتونات: لاحقتها (ون) و نحدد مكان تلك اللاحقة ونبدأ الترقيم من طرف السلسلة الأقرب لزمرة الكربونيل.

اذا كانت زمرة الكربونيل في منتصف السلسلة الكربونية نرقم أطول سلسلة فيها من طرفها الأقرب للتفرعات الأكثر.

الكيتون	صيغته الهيكلية	الاسم الدولي	الاسم الشائع
$CH_3-C(=O)-CH_3$		البروبانون	الأسيتون
$CH_3-C(CH_3)(CH_3)-C(=O)-CH_3$		3,3 – ثنائي متيل البوتان –2– ون	
$CH_3-CH_2-C(=O)-CH_2-CH_3$		البنتان – 3 – ون	

إعداد: م. محمد حسين بردويل

$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-\overset{\overset{O}{||}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$		4,2,2 – ثلاثي متيل البنتان – 3– ون
$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{C_2H_5}{|}}{C}}-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3$		3- اتيل 4,4,3 – ثلاثي متيل البنتان–2– ون

ثالثاً: التحضير الصناعي لبعض الألدهيدات: يتم ذلك بطريقتين:

أ) تحضير الألدهيدات بالأكسدة الوساطية للأغول أولية (نزع الهدروجين) وذلك بإمرار بخار ذلك الغول على مسحوق النحاس المسخن الى الدرجة: 300°c

المعادلة العامة:

$$R-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}}-\overset{\overset{OH}{|}}{C}\xrightarrow[300\,C^o]{C_U} R-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H + H_2\uparrow$$

غول أولي — ألدهيد صرف — غاز الهدروجين

مثالها:

$$CH_3-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}}-\overset{\overset{OH}{|}}{C}\xrightarrow[300\,C^o]{C_U} CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H + H_2\uparrow$$

الإيتانول — الايتانال — غاز الهدروجين

ب) تحضير الألدهيدات من ارجاع الحموض الكربوكسيلية بالهد روجين و وجود البالاديوم كوسيط:

المعادلة العامة:

$$R-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH + 2(H)\xrightarrow{Pd/H_2} R-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H + H_2O$$

حمض كربوكسيلي — الدهيد — ماء

مثالها:

$$CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-OH + 2(H)\xrightarrow{Pd/H_2} CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-H + H_2O$$

حمض الإيتانويك — الايتانال — ماء

ج) تحضير الكيتونات بالأكسدة الوساطية للأغوال الثانوية (نزع الهيدروجين) بإمرار بخارها على مسحوق النحاس المسخن الى الدرجة: 300° c

المعادلة العامة:

$$R-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-R'\xrightarrow[300^oC]{C_U} R-\overset{\overset{O}{||}}{C}-R' + H_2\uparrow$$

غول ثانوي — كيتون — غازهدروجين

مثالها:

$$CH_3-\underset{\underset{H}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_2-CH_3\xrightarrow[300^oC]{C_U} CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_2-CH_3 + H_2\uparrow$$

البوتان -2- ول — البوتان -2- ون — غازهدروجين

إعداد:

رابعاً: الخواص الكيميائية للألدهيدات والكيتونات:

أولاً: الأكسدة : علل مايلي: تتأكسد الألدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيتونات عملية الأكسدة؟

تتأكسد الألدهيدات بسهولة إلى حموض كربوكسيليّة لأن الألدهيدات تحوي على ذرّة هدروجين مرتبطة بذرّة كربون الزّمرة الكربونيليّة، بينما تقاوم الكيتونات عملية الأكسدة لأنها لا تحوي ذرّة هدروجين مرتبطة بذرّة كربون الزّمرةالكربونيليّة.

محمد حسين بدوي

❶ أكسدة الألدهيدات بواسطة محلول ثنائيّ كرومات البوتاسيوم في وسطٍ حمضي:

ويتم فيها ارجاع أيونات ثنائيّ كرومات $Cr_2O_7^{2-}$ ذات اللون البرتقالي الى أيونات الكروم Cr^{3+} ذات اللون الأخضر:

وازن المعادلة التالية بطريقة الأكسدة والأرجاع في وسط حمضي وبين خلالها انصاف التفاعل أكسدة وإرجاع وحدد عليها المؤكسد والمرُجع

$$CH_3CHO + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow CH_3COOH + 2Cr^{3+}$$

١ -كتابة انصاف التفاعل أكسدة وارجاع مع موازنة المعادن إن وجدت:

أكسدة: $CH_3CHO \rightarrow CH_3COOH$ (عامل مُرجع)

ارجاع: $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow 2Cr^{3+}$ (عامل موُكسد)

٢ -موازنة الأوكسجين بإضافة جزيئات الماء الى الطرف المناسب:

$$H_2O + CH_3CHO \longrightarrow CH_3COOH$$
$$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

٣ -موازنة الهيدروجين بإضافة أيونات(H+) إلى الطرف المناسب:

$$H_2O + CH_3CHO \longrightarrow CH_3COOH + 2H^+$$
$$14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

٤ -موازنة الشوارد بإضافة الالكترونات إلى الطرف المناسب:

$$H_2O + CH_3CHO \longrightarrow CH_3COOH + 2H^+ + 2e^-$$
$$6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

٥ -نوحد الالكترونات ونحذفها بالجمع:

$$3 \times \quad 3H_2O + 3CH_3CHO \longrightarrow 3CH_3COOH + 6H^+ + 6e^-$$
$$1 \times \quad 6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$+$$

$$3CH_3CHO + 8H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 3CH_3COOH + 2Cr^{3+} + 4H_2O$$

الإيتانال | وسط حمضي | أيونات ثنائي كرومات ذات اللون البرتقالي | حمض الخل | أيونات الكروم ذات اللون الأخضر | الماء

تدريب: وازن المعادلة التالية بطريقة الأكسدة والأرجاع في وسط حمضي وبين خلالها انصاف التفاعل أكسده وإرجاع وحدد عليها المؤكسد والمرُجع:

$$HCHO + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow HCOOH + Cr^{3+}$$

١ -كتابة انصاف التفاعل أكسدة وارجاع مع موازنة المعادن إن وجدت:

$$HCHO \xrightarrow{\text{أكسدة}} HCOOH \quad (\text{عامل مُرجع})$$
$$Cr_2O_7^{2-} \xrightarrow{\text{ارجاع}} 2Cr^{3+} \quad (\text{عامل مؤكسد})$$

٢ -موازنة الأوكسجين بإضافة جزيئات الماء الى الطرف المناسب:

$$H_2O + HCHO \longrightarrow HCOOH$$
$$Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

٣ -موازنة الهيدروجين بإضافة أيونات(H+) إلى الطرف المناسب:

$$H_2O + HCHO \longrightarrow HCOOH + 2H^+$$
$$14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

٤ -موازنة الشوارد بإضافة الالكترونات إلى الطرف المناسب:

$$3 \times \quad H_2O + HCHO \longrightarrow HCOOH + 2H^+ + 2e^-$$
$$1 \times \quad 6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

٥ -نوحد الالكترونات ونحذفها بالجمع:

$$3H_2O + 3HCHO \longrightarrow 3HCOOH + 6H^+ + 6e^-$$
$$6e^- + 14H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$
$$+$$

$$3HCHO + 8H^+ + Cr_2O_7^{2-} \longrightarrow 3HCOOH + 2Cr^{3+} + 4H_2O$$

الميتانال | وسط حمضي | أيونات ثنائي كرومات ذات اللون البرتقالي | حمض النمل | أيونات الكروم ذات اللون الأخضر | الماء

ملاحظة: لا يمكن أكسدة البروبانون بواسطة أيونات ثنائيّ كرومات البوتاسيوم لذلك: يستخدم هذا التفاعل للتميز بين الألدهيدات والكيتونات.

ويتم فيها ارجاع أيونات ثنائيّ كرومات $Cr_2O_7^{2-}$ ذات اللون البرتقالي الى أيونات الكروم Cr^{3+} ذات اللون الأخضر:

إعداد: محمد حسين بردويل

❷ أكسدة الألدهيدات بالمؤكسيدات اللطيفة (محلول تولين ومحلول فهلنغ)

①أكسدة الألدهيدات بواسطة كاشف تولين: يتم في هذا التفاعل عمليتين هما :

أ) يُرجع الألدهيد أيّونات الفضّة إلى الفضّة الّتي تترسّب على الجدار الداخلي لأنبوب الاختبار مشكلة مرآة فضيّة $Ag^{+1} \longrightarrow Ag$.

ب) وتؤكسد أيّونات الفضّة الألدهيد إلى حَمضِ كربوكسيلي الّذي يتحوّل في وسطٍ أساسيٍّ إلى أيونات الكربوكسيلات.

سؤال : اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل أكسدة الألدهيدات بمحلول تولن $(2Ag^+ + 3OH^-)$:

a) سمَّ النواتج. **b)** ما استخدامات هذا التفاعل. **c)** ما دور كلٍّ من الألدهيد و ايون الفضة فيه.

(a

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + (2Ag^+ + 3OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} R-COO^- + 2Ag\downarrow + 2H_2O$$

الدهيد — محلول تولن — ايون الكربوكسيلات — راسب فضي — الماء

b) يستخدم هذا التفاعل في: 1) في صناعة المرايا.

2) في الكشف عن الألدهيدات وتميزها عن الكيتونات لأنه مؤكسد لطيف يؤكسد الألدهيد ولا يؤكسد الكيتون.

c) وفيه يقوم الألدهيد : بدور مرجع و يقوم ايون الفضة بدور مؤكسد.

مثالها : أكسدة الإيتانال بمحلول تولن $(2Ag^+ + 3OH^-)$:

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + (2Ag^+ + 3OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} CH_3-COO^- + 2Ag\downarrow + 2H_2O$$

الأسيت ألدهيد (الايتانال) — محلول تولن — ايون الايتانوات — راسب فضي — الماء

❹أكسدة الألدهيدات بواسطة كاشف فهلنغ:

٩)المعادلة العامة : اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل أكسدة الألدهيدات بمحلول فهلنغ $(2Cu^{2+} + 5OH^-)$:

a) سمَّ النواتج. **b)** ما استخدامات هذا التفاعل. **c)** ما دور كلٍّ من الألدهيد و ايون النحاسII.

(a

$$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + (2Cu^{2+} + 5OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^- + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$$

ألدهيد — محلول فهلنغ — ايون الكربوكسيلات — راسب أحمر أجري من أكسيد النحاسI — الماء

b) يستخدم هذا التفاعل في: 1) الكشف عن سكر العنب (الغلوكوز) عند مرضى السكري.

2) الكشف عن الألدهيدات وتميزها عن الكيتونات لأنه مؤكسد لطيف يؤكسد الألدهيد ولا يؤكسد الكيتون.

c) وفيه يقوم الألدهيد بدور مرجع.

★ مثالها : اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل أكسدة الأسيت ألدهيد (الايتانال) بمحلول فهلنغ $(2Cu^{2+} + 5OH^-)$ سمَّ النواتج.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + (2Cu^{2+} + 5OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O^- + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$$

الأسيت ألدهيد (الايتانال) — محلول فهلنغ — ايون الايتانوات — راسب أحمر أجري من أكسيد النحاسI — الماء

إعداد: م. محمد حسين بردويل

ثانياً: تفاعلات الضم أو الإضافة :

تقوم كل من الألدهيدات والكيتونات بتفاعلات إضافة لأن كلٌ منهما يحوي زمرة الكربونيل($\diagdown C=O \diagup$) الحاوية على الربطتين σ و π

حيث يتم تفاعل الإضافة على الرابطة الأضعف π.

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل ضم سيانيد الهيدروجين إلى الأسيت ألدهيد (الايتانال) وسمِّ المركب العضوي الناتج.

الايتانال | سيانيد الهيدروجين | 2 – هيدروكسي بروبان نتريل

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل ضم سيانيد الهيدروجين إلى الأسيتون (البروبانون) وسمِّ المركب العضوي الناتج.

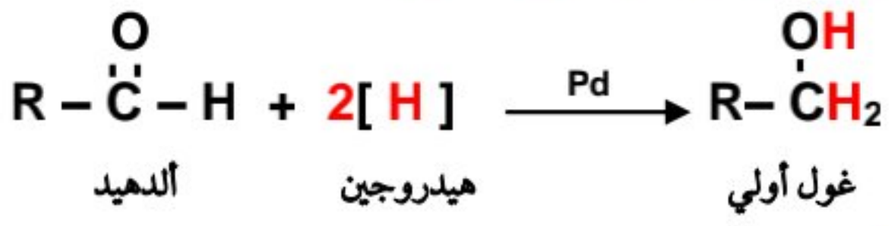
الأسيتون (البروبانون) | سيانيد الهيدروجين | 2 – هيدروكسي 2 – متيل بروبان نتريل

ثالثاً: تفاعلات الإرجاع :

تتم عملية الإرجاع إما بواسطة رباعي هدريد الليثوم و الألمينيوم أو الهدروجين بوجود البالاديوم كحفاز:

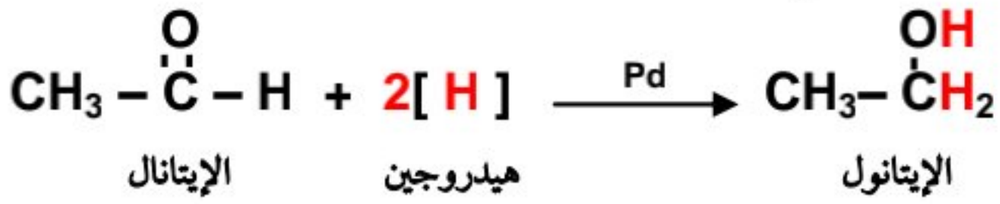
أكتب المعادلة المعبّرة عن إرجاع الألدهيد بالهدروجين بوجود البالاديوم كحفاز.

المعادلة العامة :



ألدهيد | هيدروجين | غول أولي

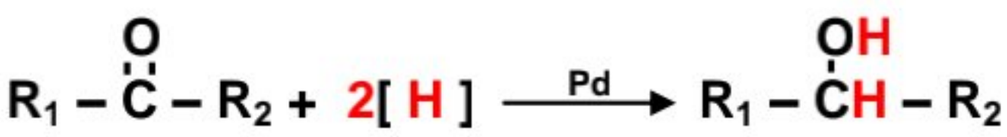
مثالها



الإيتانال | هيدروجين | الإيتانول

أكتب المعادلة المعبّرة عن إرجاع الكيتون بالهدروجين بوجود البالاديوم كحفاز.

المعادلة العامة :



كيتون | هيدروجين | غول ثانوي

يُرجع الكيتون بالهدروجين بوجود البالاديوم كحفاز فينتُج البوتان – 2 – ول

المطلوب: 1– اكتب صيغة هذا الكيتون.

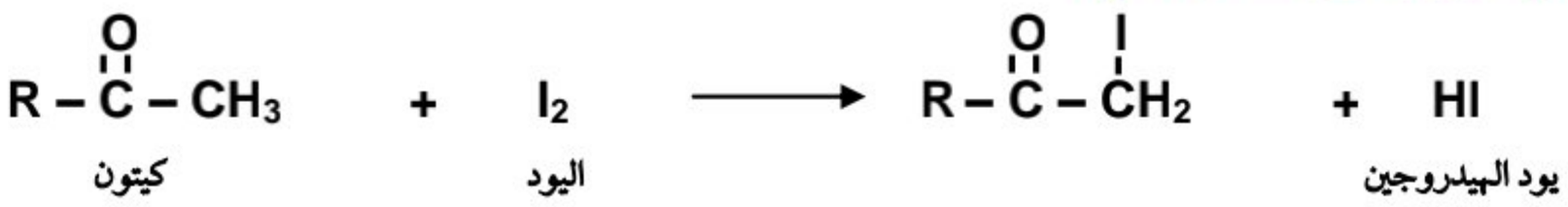
2 – اكتب معادلة التفّاعل الحاصل.

مثالها :

البوتان – 2 – ون | هيدروجين | البوتان – 2 – ول

رابعاً: التفاعل مع الهالوجينات:

١٦) يؤدي إضافة محلول اليود المنحل في رباعي كلور الكربون ذو اللّون البنفسجي إلى الكيتون لزوال لون اليود ،حيث يستبدل اليود بذرّة الهدروجين المجاورة للزُّمرة الوظيفيّة وفق التَّفاعل الآتي :



كيتون | اليود | يود الهيدروجين

إعداد: محمد حسين بردويل

ملاحظة : يتغيّر لون محلول اليود حسب المذيب فهو بني اللّون في الإيتانول وبنفسجي اللّون في رباعي كلور الكربون.

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل هلجنة الأسيتون (البروبانون) باليود وسمّ المركب العضوي الناتج.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + I_2 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{I}{|}}{CH_2} + HI$$

البروبانون (الأسيتون) — اليود — 1 - يودو بروبانون — يود الهيدروجين

اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن تفاعل هلجنة الأسيتون (البروبانون) بالبروم وسمّ المركب العضوي الناتج.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\underset{\underset{Br}{|}}{CH_2} + HBr$$

البروبانون (الأسيتون) — البروم — 1 -برومو بروبانون — بروم الهيدروجين

خامساً: الخواص الفيزيائية للألدهيدات والكيتونات:

١) درجة الغليان:

❶ تزداد درجة غليان الألدهيدات و الكيتونات بازدياد الكتلة المولية فيها.

❷ درجة غليان الأغوال أعلى من درجة غليان الألدهيدات و الكيتونات الموافقة لها، لأن قطبية الرابطة **(O-H)** في الأغوال أقوى من قطبية الرابطة **(C=O)** في الألدهيدات و الكيتونات إضافة إلى أن جزيئات الأغوال تشكل روابط هدروجينية بين جزيئاتها ، بينما لا تشكل الألدهيدات و الكيتونات روابط هدروجينية.

❸ درجة غليان الألدهيدات و الكيتونات اعلى من درجة غليان الألكانات الموافقة، لأن قطبية روابط الألدهيدات والكيتونات أعلى من قطبية روابط الألكانات.

❹ درجة غليان الألدهيدات و الكيتونات أعلى من درجة غليان الإيترات الموافقة، لان قطبية الرابطة في الالدهيدات و الكيتونات **C=O** أقوى من قطبية الرابطة **(C – O – C)** في الإيترات.

٢) انحلالها بالماء:

أ) تمتاز الألدهيدات والكيتونات ذات الكتلة الجزيئية المنخفضة بان مزوجيتها بالماء كبيرة و السبب في ذلك الصفة القطبية لزمرة الكربونيل

ب) ويقل مزوجيتها تدريجياً بالماء مع ازدياد كتلتها الجزيئية بسبب ضعف تأثير الجزء القطبي عند كبر الجزء غير القطبي **(R)** الكاره للماء.

إعداد:

أ. رس محمد حسين بردويل

تدريبات البحث

أولاً :اختر الإجابة الصَّحيحة لكلّ ممّا يأتي:

١) تشترك الألدهيدات والكيتونات بوجودِ زمرة:

a.الكربونيل√. **b.**الفورميل. **c.**الهدروكسيل. **d.**الكربوكسيل.

٢) إحدى الصِّيغ الآتية تمثلّ كيتون متناظر:

٣) يرُجع البروبانون بالهدروجين، بوجود البالاديوم كوسيط وينتج:

a. بروبانال. **b.**حمض البروبانوئيك. **c.**بروبان **-2** - ول√. **d.**بروبان **- 1 - ول**

٤) المركَّب الذّي يتفاعل مع كاشف فهلنغ من بين المركَّبات الآتية هو:

a.بروبان**-2** -ون. **b.**ميتانوات الإيتيل. **c.** حمض الإيتانوئيك. **d.**الإيتانال√.

ثانياً :أعطِ تفسيراً علمياً لكلّ ممّا يأتي:

١) درجات غليان الألدهيدات أقلّ من درجات غليان الأغوال الموافقة.

ج١) لأن قطبية الرابطة في الرابطة **O–H** في الاغوال اقوى من قطبية الرابطة **C=O** في الالدهيدات والكيتونات اضافة الى ان جزيئات الاغوال تشكل روابط هدروجينية بين جزيئاتها بينما لا تشكل الألدهيدات و الكيتونات روابط هدروجينية

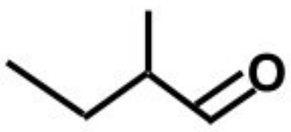
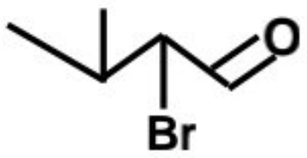
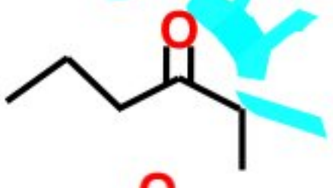
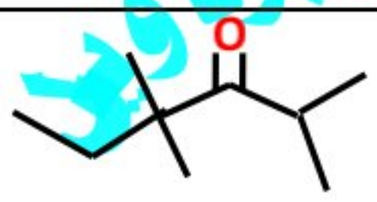
٢) تقلّ مزُوجية الكيتونات في الماء بزيادة كتلها الجزيئيّة.

ج٢) بسبب ضعف تأثير الجزء القطبي عند كبر الجزء الغير قطبي **R**.

٣) تتأكسد الألدهيدات بسهولة بينما تقاوم الكيتونات الأكسدة في الشروط ذاتها.

ج٣) بسبب وجود ذرة الهيدروجين مرتبطة بذرة الكربون الزمرة الكربونيلية في الالدهيدات و عدم وجودها في الكيتونات.

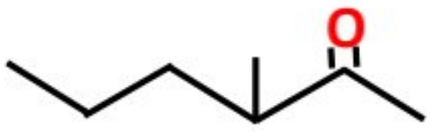
ثالثاً :اكتب الصّيغة النّصف منشورة للمركّبات الآتية، ثمّ سمِّها وفق قواعدIUPAC:

(a  $CH_3–CH_2–\underset{\displaystyle CH_3}{CH}–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–H$ 2 - متيل البوتانال	(b  $CH_3–\underset{\displaystyle CH_3}{CH}–\underset{\displaystyle Br}{CH}–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–H$ 2 – برومو 3 - متيل البوتانال
(c  $CH_3–CH_2–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–CH_2–CH_3$ البنتان - 3 - ون	(d  $CH_3–CH_2–\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle C\ell}{CH}}–\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}–\underset{\displaystyle CH_3}{CH}–CH_3$ 4- كلور 2, 4 - ثلثائي متيل الهكسان -3- ون

إعداد: محمد حسين بردويل

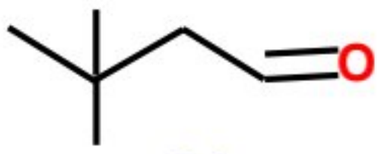
رابعاً :اكتب الصّيغة الهيكلية للمركبات الأتية:

a) 3- متيل هكسان -2- ون



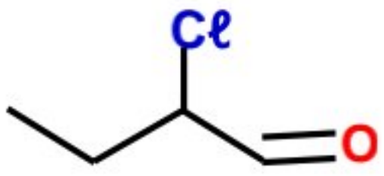
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - CH_3$

b) 3,3- ثنائي متيل بوتانال



$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{C}}} - CH_2 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - H$

c) 2- كلورو البوتانال



$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle C\ell}{\underset{|}{CH}} - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - H$

d) 3- متيل بنتان -2- ون.

$CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - CH_3$

خامساً :أكمل المعادلات الأتية:

$$H - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - H + (2Ag^+ + 3OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} H - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - O^- + 2Ag\downarrow + 2H_2O$$

الفورم ألدهيد (الميتانال) — محلول تولن — ايون الميتانوات — راسب فضي — الماء

$$CH_3 - CH_2 - \overset{\displaystyle O^{-\delta}}{\overset{\|}{C}} - CH_3 + H^+ - C\equiv N^- \longrightarrow CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle C\equiv N}{\underset{|}{\overset{\displaystyle OH}{\overset{|}{C}}}} - CH_3$$

البوتان -2- ون — سيانيد الهيدروجين — 2 – هيدروكسي 2 – متيل البوتان نتريل

$$CH_3 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - CH_3 + I_2 \longrightarrow CH_3 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - \underset{\displaystyle I}{\underset{|}{CH_2}} + HI$$

الأسيتون (البروبانون) — اليود — 1 -يودو بروبانون — يود الهيدروجين

$$CH_3 - CH_2 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - H + (2Cu^{2+} + 5OH^-) \xrightarrow[\text{وسط قلوي}]{\Delta} CH_3 - CH_2 - \overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}} - O^- + Cu_2O + 3H_2O$$

البروبانال — محلول فهلنغ — ايون البروبانوات — راسب أحمر أجري من أكسيد النحاس I — الماء

سادساً :وازن معادلة الأكسدة والإرجاع الآتية في وسطٍ حمضيٍّ، ثمَّ حدّد تفاعل الأكسدة، وتفاعل الإرجاع والعاملَ المُؤكسِد، والعاملَ المُرجِعَ:

$$R\,CHO + MnO_4^- \longrightarrow R\,COOH + Mn^{2+}$$

(عامل مُرجع) $R\,CHO + H_2O \xrightarrow{\text{أكسدة}} R\,COOH + 2H^+ + 2e^-$

(عامل مؤكسد) $MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \xrightarrow{\text{ارجاع}} Mn^{2+} + 4H_2O$

$$5R\,CHO + 5H_2O \longrightarrow 5R\,COOH + 10H^+ + 10e^-$$
$$10e^- + 16H^+ + 2MnO_4^- \longrightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

$$5R\,CHO + 6H^+ + 2MnO_4^- \longrightarrow 5R\,COOH + 2Mn^{2+} + 3H_2O$$

الدهيد — وسط حمضي — أيون فوق المنغنات — حمض كربوكسيلي — أيونات المنغنيز — الماء

إعداد: محمد حسين بردويل

سابعا: حل المسألتين الاتيتين :

المسألة الاولى:

كيتون متناظر النسبة المئوية الكتلية للاكسجين فيه(**18.6%**) **المطلوب** :

١ -احسب الكتلة المولية لهذا الكيتون.

٢ -استنتج صيغته النصف منشورة و اكتب اسمِه.

(C: 12 , O : 16 , H: 1)

**الحـــــــ

$$M = \frac{216 \times 2.2}{10.8} = 44 \ g\ mol^{-1} \quad (\text{للألدهيد})$$

$$M = 44 + 2 = 46 \ g\ mol^{-1} \quad (\text{للغول})$$

ط٢)

$$R - CHO = 44$$

$$R + 12 + 16 + 1 = 44$$

$$R + 29 = 44$$

$$R = 15\ g$$

$$C_nH_{(2n+1)}- = 15g$$

$$12 \times n + 1 \times n \times 2 + 1 = 15$$

$$14 \times n = 14$$

$$n = 1$$

$CH_3 -$ هو R

فالغول هو: $R - CH_2 - OH$ — والألدهيدهو: $R - CHO$

$CH_3 - CH_2 - OH$ — $CH_3 - CHO$

الإيتانول — الإيتانال

تفكير ناقد:

وضح كيف تميز بين الألدهيد و الكيتون بتجربة مناسبة.

الجواب: نضيف كاشف فهلنغ لكل من محلولي الالدهيد و الكيتون فيتفاعل الالدهيد مع كاشف فهلنغ و يتشكل راسب احمر اجري .

إعداد:

أ. رس محمد حسين بردويل