كلية العلوم

القسم :الكيمياء

السنة : الرابعة

المادة : عضوية٤

المحاضرة : الاولى/نظري/دكتورة

{{ مكتبة A to Z }}

2024 2025

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

ألكدة المركبات العضوية -1-

تعريف الألكدة :

1- تقنياً : هي التفاعلات التي يتم فيها إضافة أكسجين للمركب العضوي أو انتزاع الهيدروجين منه .

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow[[O]]{\text{ألكدة}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

$$R-CH_2-OH \xrightarrow[-H_2]{\text{ألكدة}} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$$

2- وفق المفهوم الالكتروني : هي التفاعلات التي يحدث فيها خسارة بالالكترونات وزيادة في رقم الألكدة .

$$\overset{0}{Mn} \xrightarrow{\text{ألكدة}} Mn^{+2} + 2e^-$$

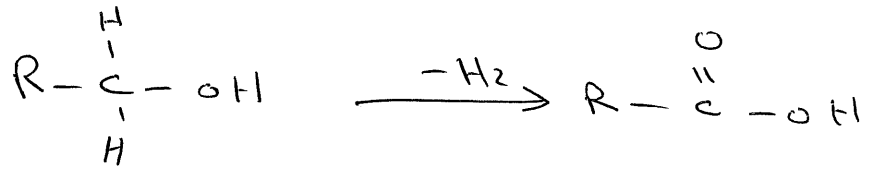
ارتفاع في رقم الألكدة $0 \rightarrow +2$

$$2\,Br^- \xrightarrow{\text{ألكدة}} Br_2 + 2e^-$$

ارتفاع في رقم الألكدة $-1 \rightarrow 0$

3- وفق مفهوم الكيمياء العضوية : هي التفاعلات التي تفقد فيها ذرة الكربون رابطة مع الهيدروجين وتكسب رابطة مع ذرة غير فلزية (الكهرسلبية) وأغلبها مع الأكسجين .

وعندها نقول أن المركب تأكسد أو تم نزع الهيدروجين منه .



المركب السابق فقد رابطة مع الهيدروجين وكسب رابطة مع الأوكسجين

حساب رقم التأكسد لذرة الكربون في المركب العضوي :

يحسب رقم التأكسد وفق ما يلي:

- عندما تكون ذرة الكربون مرتبطة بذرة كربون أخرى C – C

فإن تأخذ القيمة (0) .

- عندما تكون ذرة الكربون مرتبطة بذرة الهيدروجين C–H

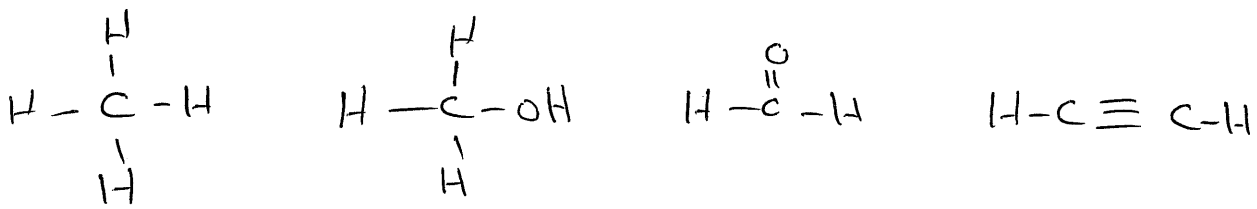
فإن تأخذ القيمة (-1) .

- عندما تكون ذرة الكربون مرتبطة بذرة الأكسجين مثل O

فإن تأخذ القيمة (+1) .

- تماثل الرابطة المضاعفة رابطتين أحاديتين .
- " " الثلاثية ثلاث روابط أحادية .

أمثلة :

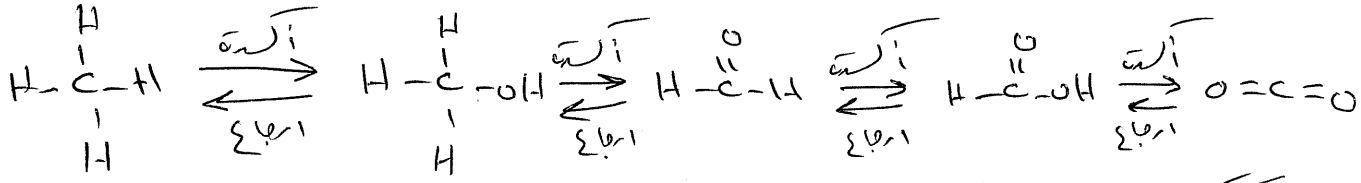


(-4) (-2) (0) (-1)

أهم العوامل المؤكسدة :

- ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$.
- برمنغنات البوتاسيوم $KMnO_4$.
- الأوكسجين O_2 .
- الأوزون O_3 .
- حمض الأزوت HNO_3 .
- ثالثي أوكسيد الكروم CrO_3 .
- الهالوجينات X_2 .
- ثنائي ميثيل سلفوكسيد أميد DMSO .
- فوق الأكاسيد $R-O-O-R$.
- فوق الحمض الكربوكسيلية $R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-OH$.
- الهواء مع حفازات .

يمكن تلخيص تفاعلات الأكسدة والارجاع في المركبات العضوية بالمخطط التالي :

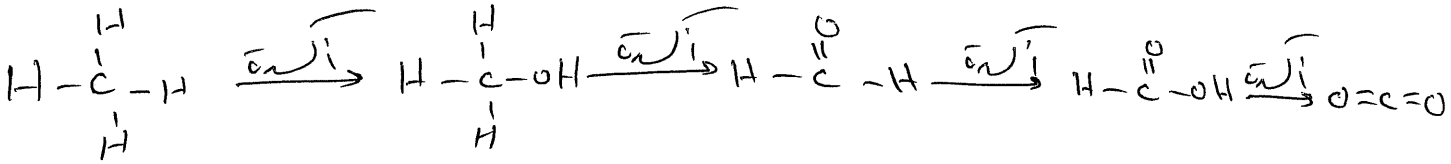


ألكان كحول ألدهيد حمض كربوكسيلي ثنائي أكسيد الكربون

لغرض المخطط السابق من حالات الأكسدة العظمى التي يمتلكها مركب عضوي هي ذرة كربون واحدة فاذا احتوى المركب على أكثر من ذرة كربون (مثل معظم المركبات العضوية) فتعتمد حالة الأكسدة العظمى التي يمكن أن يمتلكها المركب العضوي على عدد ذرات الكربون الأخرى المرتبطة بالكربون .

مثال: لا يمكن أكسدة المركب الذي يحتوي على رابطة C-C إلى CO_2 (O=C=O) لأن ذرة الكربون في CO_2 تملك أربعة روابط الأوكسجين فلا يترك مجالاً للكربون للارتباط مع ذرة كربون أخرى ، وبالتالي تتناقص حالة الأكسدة العظمى التي يمكن أن يحققها الكربون تدريجياً مع زيادة عدد الروابط الكربون الأخر . ويتبين هذا في الأمثلة التالية .

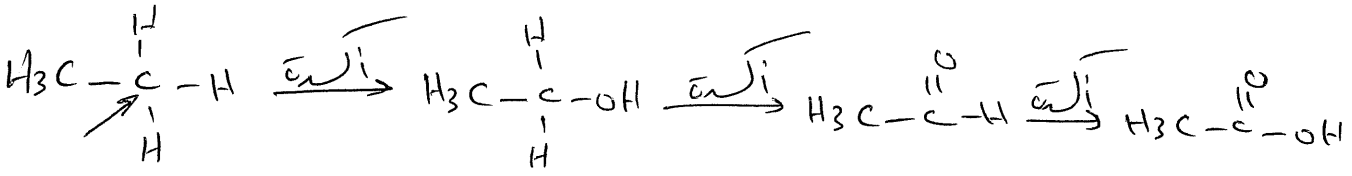
- عندما تكون ذرة الكربون واحدة :



ذرة كربون أولية

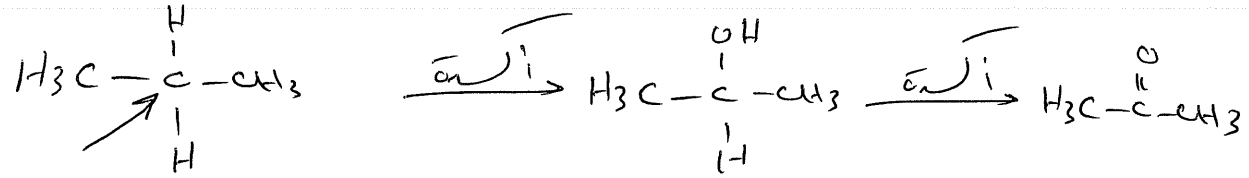
1°

- عندما تكون ذرة الكربون مرتبطة مع ذرة كربون أخرى [illegible] :



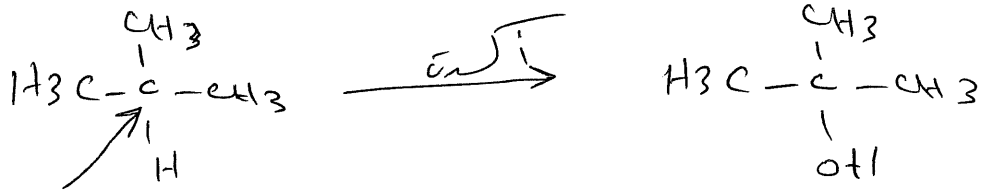
ذرة كربون أولية

- عندما تكون ذرة الكربون مرتبطة بذرتي كربون :



ذرة كربون ثانوية

- عندما تكون ذرة الكربون مرتبطة بثلاث ذرات كربون :



ذرة كربون ثالثية

أمثلة عن تفاعلات الأكسدة :

1- أكسدة الكحولات :

أ- الكحولات الأولية : تتأكسد الكحولات باستخدام $H_2SO_4/K_2Cr_2O_7$ أو $KMnO_4$ لتعطي الألدهيدات ومن ثم أحماض كربوكسيلية .

$$R-CH_2OH \xrightarrow[H^+]{K_2Cr_2O_7} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H \xrightarrow{K_2Cr_2O_7} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$$

ب- أكسدة الكحولات الثانوية :

تتأكسد بوجود $K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4$ أو CrO_3/OH^- لتعطي كيتونات فقط، ولا تستمر عملية الأكسدة بسبب عدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بالكربون

$$R-\overset{H}{\underset{R'}{\overset{|}{C}}}-OH \xrightarrow{CrO_3/OH^-} R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-R$$

ج- أكسدة الكحولات الثالثية :

لا تتأكسد بالشروط العادية لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بالكربون، ولكن يمكن أن تتأكسد بشروط قاسية باستخدام الحمض المركز والساخن حيث يتحطم الكحول الثالثي ويتشكل ألكين.

$$CH_3-\overset{CH_3}{\underset{CH_3}{\overset{|}{C}}}-OH \xrightarrow[\Delta]{H^+} CH_3-\overset{CH_2}{\overset{\|}{C}}-CH_3$$

مكتبة A to Z