كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الثانية

المادة : كيمياء حيوية بنيوية

المحاضرة : الثالثة /نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم

2026

6

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

تكملة الألدهيدات والكيتونات (تابعة للثانية)

- الخواص الفيزيائية للألدهيدات والكيتونات

[1] $H_3C-CH=O$ [2] $H_3C-C(=O)-CH_3$

★ أي من المركبات أكثر قطبية ولماذا؟

- المركب [1] أي الألدهيدات أكثر قطبية
- زمرة الميتيل هي زمرة دافعة للالكترونات وبالتالي تقلل من شحنة الموجبة أي يكون الالدهيد أكثر قطبية

★ أيّ المركبات التالية أكثر ذوبانية؟

[1] $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO$

[2] $CH_3-CH_2-C(=O)-CH_3$

المركب [2] لأن سلسلته أقصر

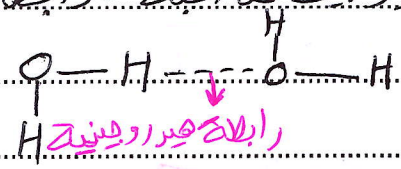
- تعد الألدهيدات والكيتونات مركبات شديدة القطبية لأن ذرة الأكسجين بمجموعة الكربونيل أكثر كهرسلبية من ذرة الكربون وبالتالي فهي تجذب الالكترونات الرابطة π الأكثر مركزية في الرابطة الثنائية $C=O$ حسب الشكل التالي:

$R-\overset{R}{\underset{|}{C}}=O$ (الشحنة الجزئية: C موجبة δ^+، O سالبة δ^-)

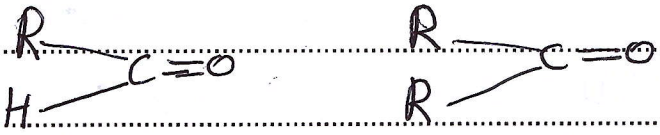
- الكيتونات بشكل عام أقل فعالية كيميائية من الألدهيدات لأن المجموعة الألكيلية أو (جذر الميثيل) تملك فعلاً" دافعاً" للالكترونات (فعل تحريضي موجب) أي تدفع الالكترونات نحو الموجب أي باتجاه ذرة الكربون بالمجموعة الكربونيلية ويؤدي ذلك الى انقاص الشحنة الموجبة على ذرة الكربون في هذه المجموعة ومن ثم تقلل من قطبية مجموعة الكربونيل $C=O$

- السبب الثاني: إضافة الى ذلك تكون الاعاقة الفراغية في منتج الضم رباعي الوجوه أكبر في حال الكيتونات منها في حالة الالدهيدات لكن تختلف الالدهيدات عن الكيتونات بدرجة الغليان وتختلف الألدهيدات والكيتونات مع الأغوال والسبب لعدم وجود ذرة الهيدروجين المناسبة للرابطة الهيدروجينية لكن وجود اكسجين الكربونيل يجعل الالدهيدات والكيتونات قادرة على تشكيل روابط هيدروجينية مع جزيئات مواد أخرى لديها ذرة هدروجين مناسبة للرابطة الهيدروجينية

مثال:

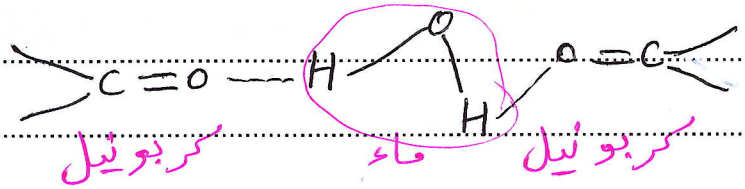


حل تطليع تشكيل رابطة هيدروجينية



لا يستطيع أن ترتبط مع جزيء آخر وتشكيل رابطة هيدروجينية لكن يستطيع أن يشكل مع روابط أخرى أو مواد أخرى مثل الماء اي ما يقصده لا يتشكل هاليد مع هاليد

مثال:



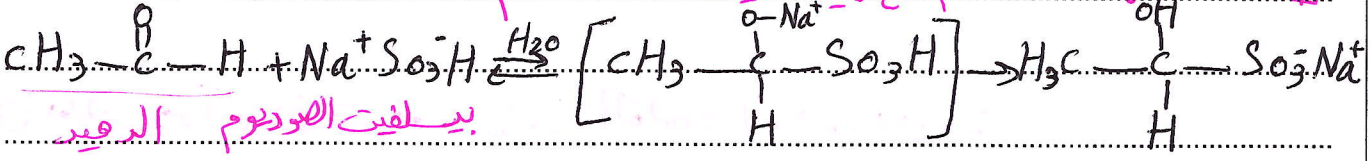
الخواص الكيميائية للالدهيدات والكيتونات:

- التفاعلات المميزة للالدهيدات:

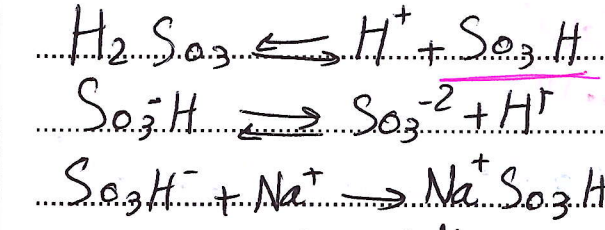
- الالدهيدات تتأكسد بسهولة لكن الكيتونات تحتاج لظروف قاسية جداً ودرجة حرارة عالية لكي تتأكسد

- تتأكسد الالدهيدات بسهولة ليس بتأثير المؤكسدات القوية مثل حمض الكروم فحسب وانما تتأكسد أيضاً بالمؤكسدات الضعيفة مثل شاردة الفضة وشاردة النحاس أما الكيتونات لاتتأكسد بتلك الشروط إنما تتأكسد في شروط تفاعلية قاسية جداً من حرارة ووسائط وضغط لذلك يمكن بسهولة تمييز الالدهيدات عن الكيتونات بتفاعلات الأكسدة ويمكن تلخيص التفاعلات العامة للالدهيدات بالآتي:

1) تدخل بالتفاعل ضم مع بيسلفيت الصوديوم بالمحلول المائي:



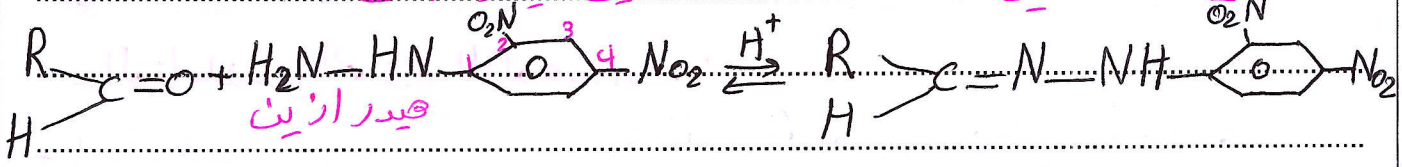
من أين أتى بيسلفيت الصوديوم؟



من السهل انجاز تفاعل ضم بيسلفيت الصوديوم بالمحلول المائي الى معظم الالدهيدات والكيتونات العطرية والى الكيتونات الحلقية الغير معاقة يتشكل لدينا سبب التفاعل بلورات عديمة الذوبان سريعة الترسيب ويستخدم هذا التفاعل للتمييز بين الكيتونات والكيتونات العطرية أو لتنقية المركبات الكربونيلية التي تدخل في هذا التفاعل لأن نواتج الضم غالباً تتفاعل عادة مع الأسس بسهولة وتتحرر المركبات الكربونيلية من جديد

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

2) تعطي الأوكسيمات ومشتقات الفينيل هيدرازون :



هيدرازين

2,4 ثنائي نيتروفينيل هيدرازون 2,4 ثنائي نيتروفينيل الهيدرازين

تعد هذه الطريقة من أفضل الطرائق للكشف عن الزمرة الكربونيلية في الالدهيدات و الكيتونات وتعطي الهيدرازونات وهي عبارة عن رواسب اما صفراء أو برتقالية أو حمراء حسب طبيعة المركب الكربونيلي

- التفاعل مع هيدروكسيد أمين كلور الهيدروجين

هيدروكسيل أمين كلور الهيدروجين أوكسيم

يستخدم هذا المركب للكشف عن الزمرة الكربونيلية حيث يتشكل راسب برتقالي

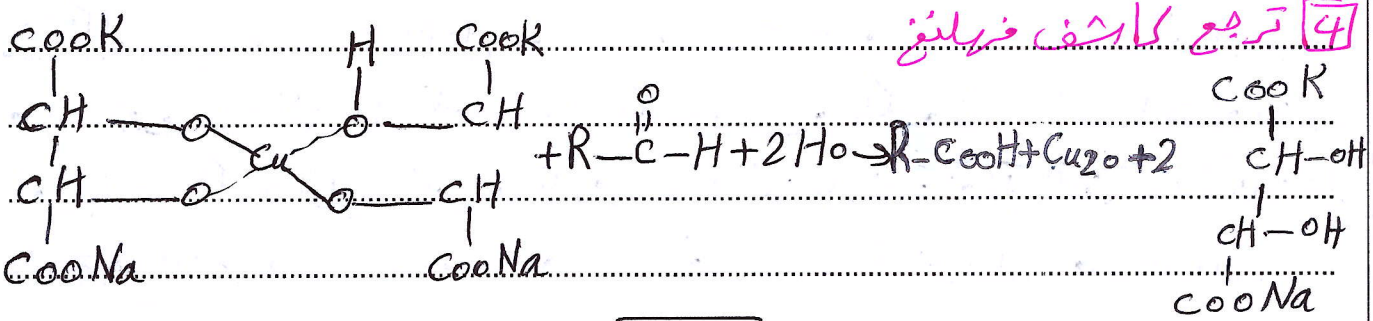
3) تعطي مرآة فضة مع نترات الفضة النشادرية :

محلول الفضة النشادري كربوكسيلات الامونيوم

كاشف تولان

ترجع جميع الالدهيدات محلول أوكسيد الفضة النشادري (تولان) الى الفضة المعدنية وتأكسد بدورها الى كربوكسيلات الامونيوم تتوضع الفضة المترسبة على جدار انبوب التفاعل على شكل مرآة

4) ترجع كاشف فهلنغ



TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

- ترجع الألدهيدات الألفاتية شاردة النحاس الثنائية في محلول فهلنغ الى شاردة النحاسي و التي تترسب على شكل أوكسيد النحاسي Cu_2O وهو راسب أحمر آجري أما الألدهيدات العطرية لا تتأكسد بالكاشف بسرعة لأنها لا تنحل بالماء نحضر محلول فهلنغ عادة قبل بدء التجربة مباشرة حيث يمزج محلول فهلنغ A وهو محلول كبريتات النحاس مع محلول فهلنغ B وهو محلول ملح طرطرات الصوديوم و البوتاسيوم مع هيدروكسيد الصوديوم

$$CH_3-CHO + Cu(OH)_2 \rightarrow CH_3COOH + Cu_2O\downarrow + H_2O$$

فهلنغ تفاعل لصنع الدهيد — راسب أحمر آجري — ماء

(الايتانال)

- التفاعلات المميزة للكيتونات:

1- لا تتأكسد 2- لا ترجع محلول فهلنغ 3- تعطي الكيتونات CH_3CO

- تفاعل الهالوفورم:

يميز هذا التفاعل الكيتونات الحيالية و الأسيت الدهيد

$$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CX_3 \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^- + CHX_3$$

هالوفورم شاردة الكربوكسيلات

هيدروجين أو الكيل أو اريل = R

هالوجين = X

$$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CCl_3 \rightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + CHCl_3$$

حمض الخل — كلوروفورم

- التمييز بين الألدهيدات والكيتونات: تتأكسد الألدهيدات بواسطة حمض أو ثاني كرومات الصوديوم بينما الكيتونات تقاوم هذا التفاعل لذلك يعتبر هذا التفاعل من التفاعلات المميزة بين الألدهيدات والكيتونات

$$3RCHO + Na_2Cr_2O + 4H_2SO_4 \rightarrow 3RCOOH + Cr_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + 4H_2O$$

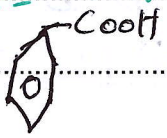
TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

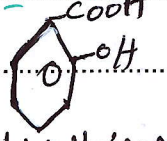
الحموض الكربوكسيلية والاسترات (بداية محاضرة)

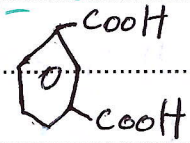
الحموض الكربوكسيلية: هي مركبات عضوية تحوي مجموعة مميزة لها وهي مجموعة الكربوكسيل $-C(=O)-OH$ أو $-COOH$

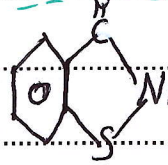
وهي عبارة عن اجتماع بين مجموعة كربونيل ومجموعة هيدروكسيل وقد أطلق عليها اسم مجموعة الكربوكسيل انطلاقاً من اسماء البذرين المؤلفين لها كربونيل هيدروكسيل ويمكن التمييز بين الحموض الكربوكسيلية أحادية ثنائية ثلاثية الكربوكسيل حسب المجموعات

$HCOOH$	CH_3COOH	$(COOH)_2$	$HO-C(CH_2COOH)_2-COOH$
حمض الفورميك أو النمل	حمض الاستيك أو الخل	حمض الأوكزاليك	حمض الستريك أو الليمون
أحادي الوظيفة الكربوكسيلية	أحادي الوظيفة الكربوكسيلية	ثنائي الوظيفة الكربوكسيلية	ثلاثي الوظيفة الكربوكسيلية


حمض البنزوئيك


حمض السليسيليك أو الصفصاف


حمض ايزو فتاليك


ساكارين

تسمية الحموض الكربوكسيلية

تسمى الحموض الكربوكسيلية باسم اطول سلسلة فحم هيدروجينية تحوي نفس عدد ذرات الكربون وتضاف بداية الاسم الوسمة (ويك) مع استبدال الاسم بكلمة حمض ويشار الى مواقع الفروع الجانبية أو المتبادلات بأرقام يبدأ يعطى الرقم واحد الى ذرة كربون المجموعة الكربوكسيلية

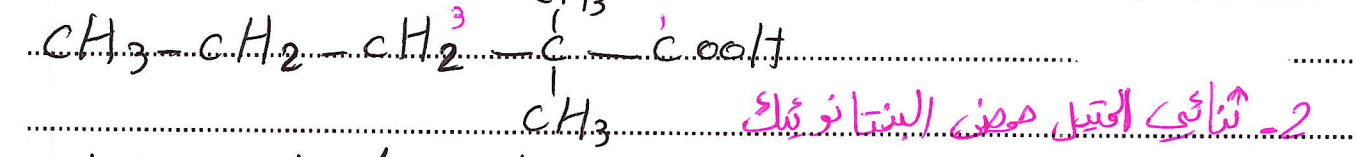
مثال: حمض بروفانويك

$CH_3^3-CH_2^2-COOH^1$

$CH_3^3-CH_2^2-COOH^1$ (مع CH_3 متصل بالذرة 2)

3 ـ ميثيل حمض البروبانويك

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة



2- ثنائي الميثيل حمض البنتانويك

أما التسمية الشائعة: يطلق على العديد من الحموض الكربوكسيلية أسماء شائعة ذات أصل لاتيني أو يوناني

$HCOOH$ حمض نمل

CH_3COOH حمض خل

CH_3CH_2COOH حمض البروبيون

- الخواص الفيزيائية والكيميائية:

الحموض الكربوكسيلية أم الكيتونات أم الألدهيدات أم الأغوال أترهاذو درجة حرارة أعلى (غليان أعلى)

1) CH_3CH_2OH 2) CH_3-CHO

3) $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$ 4) CH_3COOH

عندما يرتبط مع روابط هيدروجينية روابط هيدروجينية أكثر تزداد درجة الغليان

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة