**... الوظائف الأكسوجينية**

1. **الكحولات.**
   1. **تعريف**

الكحولات هي مركبات عضوية أكسوجينية صيغتها الجزيئية CnH2n+1OH ، يتم تحضيرها بإماهة الألسانات في وسط حمضي. تنقسم الكحولات إلى ثلاث أصناف أولية، ثانوية و ثلاثية ، كذلك الصيغة العامة للكحولات شبيهة للإيثيرات.



**كحول أولي كحول ثانوي كحول ثالثي**

**..أمثلة:**



* 1. **تفاعلات الكحولات**

**أ)- نزع الماء**

**أ.1)- في حالة تشكل ألسان:** يستعمل في هذا التفاعل الألومين المسخن Al2O3 تحت الدرجة 350°C إلى 400°C، كما يمكن تسخين الكحول عند 170°C في وجود H2SO4 . يتم نزع الماء وفق قاعدة **زايت زيف Zaitsev** حيث ينزع الهيدروجين من الكربون الأقل هيدروجينا.



**أ.2)- في حالة تشكل إيثر:** يتم هذا التفاعل عندما يسخن الكحول عند 140°C في وجود H2SO4



**ب)- أكسدة الكحولات**

في وجود المؤكسدات القوية مثل K2Cr2O7 أو KMnO4 و الوسط الحمضي تتأكسد الكحولات الأولية إلى ألدهيدات أما الثانوية فتتأكسد إلى سيتونات، كذلك يمكن استعمال النحاس المسخن عند 300°C في أكسدة الكحولات.

* **الكحولات الأولية:**





* **الكحولات الثانوية:**





1. **الألدهيدات و السيتونات**
   1. **تعريف:** تشكل الألدهيدات و السيتونات مجموعة الكربونيل و صيغتها العامة CnH2nO لكن تختلف في الصيغة المفصلة و هذا حسب موقع وظيفة الكربونيل =C=O .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **السيتونات** | **الألدهيدات** | **الصيغة الكيميائية** |
|  |  | **الصيغة العامة** |
| **CnH2nO** | **CnH2nO** | **الصيغة الجزيئية** |

**2.2. تفاعلات الألدهيدات و السيتونات**

**أ)- التفاعل مع الكواشف الكيميائية**

**أ.1)- التفاعل مع الـ DNPH:**  يتفاعل كاشف الـ DNPH (2،4) - ثنائي نترو فنيل هيدرازين مع الوظيفة الكربونيلية (الألدهيدات والسيتونات) فيتشكل راسب أصفر.



**أ.2)- التفاعل مع كاشف طولنس (نترات الفضة النشادرية) [Ag(NH3)2+,OH-]:** يكشف هذا المركب عن الألدهيدات و الذي يحتوي على شوارد معقدة من ثاني أمين الفضة و التي ترجع إلى معدن الفضة Ag، يطلق على هذا التفاعل عمليا باسم تجربة المرآة الفضية.



**أ.3)- التفاعل مع محلول فهلنج:** تتفاعل الالدهيدات مع محلول فهلنج فيتشكل راسب أحمر آجوري.



**ب)- أكسدة الألدهيدات و السيتونات:**

- في وجود المؤكسدات القوية KMnO4 أو K2Cr2O7  و الوسط الحمضي تتأكسد الألدهيدات إلى أحماض كربوكسيلية.

 ، 

* في وجود المؤكسدات القوية KMnO4 أو K2Cr2O7  و الوسط الحمضي و الحرارة تتأكسد السيتونات بصعوبة و تتشكل أربعة أحماض كربوكسيلية.



**ج)- هدرجة الألدهيدات و السيتونات:**

**ج-1)- طريقة كلمنسن:** في وجود الزنك Zn ترجع الألدهيدات و السيتونات إلى ألكانات.



**ج-2)- الهدرجة في وجود النيكل Ni:** بهذه الطريقة تهدرج الألدهيدات إلى كحولات أولية أما السيتونات إلى كحولات ثانوية.



**ج-3) الهدرجة بهيدريد الليثيوم و الألمنيوم LiAlH4:** يعتبر LiAlH4  مرجع قوي فهو يرجع الألدهيدات إلى كحولات أولية أما السيتونات إلى كحولات ثانوية.



1. **الأحماض الكربوكسيلية**

**1.3. تعريف:** الأحماض الكربوكسيلية هي أحماض ضعيفة التشرد في الماء و تتميز بوظيفة الكربوكسيل -COOH .

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الصيغة المنشورة** | **الصيغة النصف مفصلة** | **الصيغة الجزيئية** |
|  | **R-COOH** | **CnH2nO2** |

الصيغة الكيميائية:

**2.3. تفاعلات الأحماض الكربوكسيلية**

**أ) نزع المجموعة الكربوكسيلية:**

**أ.1)- في حالة تشكل ألكان:**  تتأثر الوظيفة الكربوكسيلية بالحرارة و الوسط القاعدي فينتج ألكان.



**أ.2)- في حالة تشكل سيتون:** بتأثير الحرارة و أكسيد المنغنيز على حمضين كربوكسيليين ينتج سيتون.



**ب) إرجاع الأحماض الكربوكسيلية:**  في وجود هيدريد الليثيوم و الألمنيوم LiAlH4 ترجع الأحماض الكربوكسيلية كحولات أولية.



**ج) تفاعلات تشكل كلور الأسيل R-COCl**

**ج-1) التفاعل مع خماسي كلور الفسفور PCl5:**



**ج-2) التفاعل مع كلور الثيونيل SOCl2:**



1. **الأسترة**

**1.4. تعريف:** الأسترة هي تفاعل كيميائي بين حمض عضوي و كحول في وسط حمضي لتكون نواتج التفاعل أستر وماء كما هو موضح في التفاعل التالي:



ماء أستر كحول حمض كربوكسيلي

الصيغة الكيميائية للأستر:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الصيغة المنشورة** | **الصيغة النصف مفصلة** | **الصيغة الجزيئية** |
|  | **R-COOR’** | **CnH2nO2** |

**2.4. تفاعل حمض البروبانويك مع كحول الأيثانول**



**ماء أستر: بروبانوات الإيثيل الايثانول البروبانويك**

**3.4. خصائص تفاعل الأسترة**

- يتميز تفاعل الأسترة بأنه تفاعل: بطيء – عكوس – محدود – لا حراري.

- من أجل حساب مردود تفاعل الأسترة نستعمل العلاقة التالية:

* يتعلق مردود التفاعل بصنف الكحول المستعمل حسب القيم التالية:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **كحول ثالثي** | **كحول ثانوي** | **كحول أولي** | **صنف الكحول** |
| **(5-10) %** | **60 %** | **67 %** | **المردود** |

**4.4. التصــبن**

**أ)- تعريف:** التصبن هو تفاعل كيميائي يحدث بين أستر و أساس قوي فينتج ملح حمضي و كحول.

**ب)- معادلة تفاعل التصبن**





**ج)- تصبن الغليسيريدات الثلاثية:** لتتفاعل المواد الدهنية (زيوت أو شحوم) مع أساس قوي فتتشكل أملاح الأحماض الدهنية (الصابون) مع كحول ثلاثي (غليسيرول).



**كحـول ثلاثي**

**الصابـون**

**ﭭليسيريد ثلاثي**

**الصــود**