

## الوحدة الأولى : الحموض والقواعد

- \* المادة القاعدية المستخدمة في صناعة الأدوية المستخدمة لمعالجة الحموضة الزائدة في المعدة هي هيدروكسيد المغنيسيوم .
- \* الصودا الكاوية هي هيدروكسيد الصوديوم .
- \* الأمونيا تسمى النشادر .
- \* حمض أرهينوس : مادة تنتج أيون الهيدروجين  $H^+$  عند إذابتها في الماء .
- \* قاعدة أرهينوس : مادة تنتج تركيز أيون الهيدروكسيد  $OH^-$  عند إذابتها في الماء .
- \* لم يتمكن مفهوم أرهينوس من تفسير السلوك القاعدي لبعض المواد التي لا تحتوي أيون الهيدروكسيد في تركيبها مثل الأمونيا ( $NH_3$ ) كما أنه عجز عن تفسير الخواص الحمضية والقاعدية لمحاليل بعض الأملاح مثل ( $NaNO_2$  ،  $NH_4Cl$ )
- \* لا يوجد البروتون  $H^+$  منفردا في الوسط المائي وإنما مرتبطا بزواج الكترولونات غير رابط على ذرة الأكسجين المركزية في جزيء الماء مكونا ما يعرف بأيون الهيدرونيوم  $H_3O^+$  .
- \* حمض برونستد – لوري : مادة ( جزيئات أو أيونات ) قادرة على منح بروتون ( مانح للبروتون ) لمادة أخرى في التفاعل .
- \* قاعدة برونستد – لوري : مادة ( جزيئات أو أيونات ) قادرة على استقبال بروتون ( مستقبل للبروتون ) عند تفاعلها مع غيرها .
- \* الأزواج المترافقة : الحمض والقاعدة المتكومان نتيجة استقبال البروتونات ومنحها في التفاعل .
- \* الحمض المرافق : مادة تنتج عن استقبال القاعدة للبروتون .
- \* القاعدة المرافقة : مادة تنتج عن منح الحمض للبروتون .
- \* المواد المترددة ( الأمفوتيرية ) : مواد تستطيع ان تتفاعل كحمض في تفاعلات وكقاعدة في تفاعلات أخرى تبعا لظروف التفاعل الموجودة فيها .
- \* مفهوم برونستد – لوري لم يوضح كيف يرتبط البروتون بالقاعدة كما أنه لم يستطع تفسير السلوك الحمضي او القاعدي في بعض التفاعلات التي لا تتضمن انتقالا للبروتون بين المواد .
- \* حمض لويس : مادة تستطيع أن تستقبل زوجا أو أكثر من الالكترونات غير الرابطة من مادة أخرى لاحتوائها على أفلاك فارغة .
- \* الرابطة بين حمض لويس وقاعدته تسمى تساهمية تناسقية .
- \* الرابطة التناسقية : رابطة تنشأ بين ذرتين أحدهما تقدم فلك فارغ والأخرى تقدم زوج غير رابط من الالكترونات
- \* قاعدة لويس : مادة تمنح زوجا أو أكثر من الالكترونات غير الرابطة لمادة أخرى .
- \* التأين الذاتي للماء : سلوك بعض جزيئات الماء كحمض وبعضها كقاعدة في الماء النقي .
- \* الرقم الهيدروجيني ( PH ) : اللوغاريتم السالب للأساس 10 لتركيز أيون الهيدرونيوم  $H_3O^+$  في المحلول .
- \* من الأمثلة على الحموض الضعيفة الاسبرين المسكن للآلام وحمض الأسكوربيك المعروف بفيتامين ج وحمض الكربونيك الموجود في المشروبات الغازية .
- \* من الأمثلة على القواعد الضعيفة كربونات الصوديوم المائية ( صودا الغسيل ) التي تدخل في تركيب مساحيق غسيل الملابس .
- \* الملح : مادة أيونية تنتج من تفاعل الحمض مع القاعدة .
- \* التميح : قدرة أيونات الملح على التفاعل مع الماء وانتاج أيونات الهيدرونيوم أو الهيدروكسيد أو كليهما .
- \* الذوبان : عملية تفكك الملح الى أيونات ليس لها القدرة على التفاعل مع الماء مثل  $NaCl$  مما يبقى على تركيز أيونات  $H_3O^+$  أو  $OH^-$  كما هو في المحلول وبذلك يكون الملح متعادلا .



- \*الملح القاعدي : الملح الناتج عن تفاعل حمض ضعيف مع قاعدة قوية وتكون PH لمحلوله أكبر من 7
- \*الملح الحمضي : الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة ضعيفة وتكون PH لمحلوله أقل من 7
- \*الملح المتعادل : الملح الناتج عن تفاعل حمض قوي مع قاعدة قوية وتكون PH لمحلوله تساوي 7

LEARN 2 BE

ملاحظة : الاملاح الحمضية والقاعدية تتميه في الماء أما الاملاح المتعادلة ذوبان في الماء .  
\* الأيون المشترك : أيون ينتج من تأين مادتين مختلفتين في محلول واحد ( حمض ضعيف وملحه أو قاعدة ضعيفة وملحها )

\* ان اضافة ملح قاعدي مثل NaF الى محلول الحمض الضعيف HF يعمل على زيادة قيمة PH المحلول ( التفسير )  
ان اضافة الملح NaF الى محلول الحمض HF يعمل على زيادة تركيز الأيون المشترك F<sup>-</sup> وبناء على مبدأ لوتشاتيليه فان الاتزان يندفع لليسار



أي أن أيونات F<sup>-</sup> ستتفاعل مع أيونات H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> وتكون الحمض HF وهذا يقلل تركيز H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> في المحلول فيؤدي الى زيادة الرقم الهيدروجيني PH

\* ان اضافة ملح حمضي مثل NH<sub>4</sub>Cl الى محلول القاعدة الضعيفة NH<sub>3</sub> يعمل على خفض قيمة PH ( التفسير )  
ان اضافة الملح NH<sub>4</sub>Cl الى محلول القاعدة الضعيفة NH<sub>3</sub> يزيد من تركيز الأيون المشترك NH<sub>4</sub><sup>+</sup> الذي يتفاعل مع OH<sup>-</sup> ويمنحه البروتون ويقلل من تأين القاعدة NH<sub>3</sub> اي ان التفاعل وفق مبدأ لوتشاتيليه يندفع بالاتجاه العكسي في محلول القاعدة فيقل بذلك تركيز OH<sup>-</sup> وتقل قيمة PH للمحلول .

\* ان اضافة ملح متعادل لمحلول حمض قوي أو قاعدة قوية لا يؤثر في قيمة PH المحلول .

\* الأيونات المتفرجة التي لا تتميه في الماء ( K<sup>+</sup> Na<sup>+</sup> Li<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup> Br<sup>-</sup> I<sup>-</sup> NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ClO<sub>4</sub><sup>-</sup> )

\* الحموض القوية ( HClO<sub>4</sub> HNO<sub>3</sub> HI HBr HCl )

\* الحموض القوية ينتج عنها أضعف القواعد المرافقة

\* القواعد القوية ( LiOH NaOH KOH )



الوحدة الثانية : التأكسد والاختزال

- \* التأكسد : فقد الالكترونات أو الزيادة في عدد التأكسد .
- \* الاختزال : كسب الالكترونات أو النقصان في عدد التأكسد .
- \* التأكسد والاختزال الذاتي : سلوك المادة كعامل مؤكسد وكعامل مختزل في التفاعل نفسه .
- \* العامل المؤكسد : المادة التي يحدث لها اختزال في التفاعل وتتسبب في تأكسد غيرها .
- \* العامل المختزل : المادة التي يحدث لها تأكسد في التفاعل وتتسبب في اختزال غيرها .
- \* فوق الأكاسيد : مركبات يكون فيها عدد تأكسد الأكسجين ( -1 )
- \* عدد التأكسد : الشحنة الفعلية لأيون الذرة في المركبات الأيونية ، أما في المركبات الجزيئية فهو الشحنة التي يفترض أن تكتسبها الذرة المكونة للرابطة التساهمية مع ذرة أخرى فيما لو كسبت الذرة التي لها أعلى كهربية الكترولونات الرابطة كلياً وخسرت الأخرى هذه الالكترونات .
- \* قانون حفظ المادة ، وينص على : تساوي أعداد الذرات وأنواعها في طرفي المعادلة الكيميائية .
- \* قانون حفظ الشحنة ، وينص على : تساوي المجموع الجبري للشحنات في طرفي المعادلة .
- \* خلية غلفانية : أداة أو جهاز يحدث فيه تفاعلات تأكسد واختزال بشكل تلقائي لإنتاج طاقة كهربائية .
- \* جهد الخلية المعياري : مقياس للقوة الدافعة الكهربائية التي تنشأ بسبب الاختلاف في فرق الجهد بين قطبي الخلية في الظروف المعيارية .
- \* جهد الاختزال المعياري : ميل القطب للاختزال عندما يكون تركيز المذاب ( 1 مول/ لتر ) وضغط الغاز ( 1 ضغط جوي ) وعند درجة حرارة ( 25 مئوية )
- \* قطب الهيدروجين المعياري : قطب مرجعي يمكن استخدامه لمعرفة جهد الاختزال المعياري لقطبي الخلية الغلفانية ، عندما يكون تركيز أيونات المذاب ( 1 مول/ لتر ) وضغط الغاز ( 1 ضغط جوي ) وعند درجة حرارة 25 مئوية .
- \* المصعد : القطب الذي تحدث عنده عملية التأكسد في الخلايا الكهركيميائية .
- \* المهبط : القطب الذي تحدث عنده عملية الاختزال في الخلايا الكهركيميائية .
- \* القنطرة الملحوية : أنبوب زجاجي على شكل حرف U يحوي محلولاً مشبعاً لأحد الأملاح يصل بين قطبي الخلية الغلفانية لحفظ التوازن الكهربائي للشحنات .
- \* تم اختيار قطب الهيدروجين المعياري كقطب مرجعي لأن نشاطه الكيميائي متوسط بين العناصر فيمكن أن يكون مصعداً أو مهبطاً .
- \* جهد اختزال الهيدروجين يساوي صفر
- \* يتكون قطب الهيدروجين المعياري من وعاء يحتوي صفيحة من البلاتين مغموسة في محلول حمض HCl يحتوي على أيونات  $H^+$  بتركيز ( 1 مول/ لتر ) وتحت ضغط من غاز الهيدروجين مقداره ( 1 ضغط جوي ) وعند درجة حرارة 25 مئوية .
- \* في الخلية الغلفانية تتحول الطاقة من كيميائية إلى كهربائية وتقل كتلة المصعد وتزداد كتلة المهبط وتنتقل الشحنات السالبة عبر الأسلاك من المصعد إلى المهبط لكنها تنتقل عبر القنطرة نحو وعاء المصعد .
- \* تنتقل الشحنات الموجبة عبر القنطرة في الخلية الغلفانية نحو وعاء المهبط
- \* المصعد هو القطب السالب في الخلية الغلفانية وتحدث عنده عملية التأكسد وتقل كتلته بمرور الزمن ويزداد تركيز أيوناته في المحلول .
- \* المهبط هو القطب الموجب في الخلية الغلفانية وتحدث عنده عملية الاختزال وتزداد كتلته بمرور الزمن ويقل تركيز أيوناته في المحلول .
- \* يتم استخلاص الحديد من خام الهيماتيت  $Fe_2O_3$  عن طريق اختزال أيونات الحديد  $Fe^{+3}$  وتحويلها إلى ذرات Fe عن طريق كسب ثلاثة إلكترونات بواسطة الكربون ( عامل مختزل )



### الوحدة الثالثة : سرعة التفاعل الكيميائي

\*معدل سرعة التفاعل : التغيير في كميات احدى المواد المتفاعلة أو الناتجة في وحدة زمن .  
 \*سرعة لحظية : سرعة التفاعل عند زمن معين خلال سير التفاعل .  
 \*سرعة ابتدائية : سرعة التفاعل لحظة خلط المواد المتفاعلة في بداية التفاعل أي عند الزمن صفر وتكون هذه السرعة أعلى ما يمكن لأن تركيز المتفاعلات تكون أعلى ما يمكن .  
 \* بمرور الزمن تقل سرعة التفاعل الأمامي لأن تركيز المتفاعلات يقل بمرور الزمن .  
 \* طاقة التنشيط : هي الحد الأدنى من الطاقة الذي يجب توافره لكسر الروابط بين ذرات المواد المتفاعلة كي تتفاعل وتكون نواتج .

\* التصادم الفعال : هو التصادم الذي يؤدي الى تكوين نواتج وله شرطان هما :

- 1- أن يكون اتجاه التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة مناسباً .
  - 2- أن تمتلك الدقائق المتفاعلة عند تصادمها حداً أدنى من الطاقة يكفي لكسر الروابط بين ذراتها وتكوين روابط جديدة تؤدي الى تكوين النواتج ويسمى هذا الحد الأدنى من الطاقة طاقة التنشيط ويرمز لها بالرمز  $E_a$
- \*قانون سرعة التفاعل : علاقة رياضية تبين العلاقة بين سرعة التفاعل وتركيز المواد المتفاعلة .  
 \*رتبة التفاعل للمادة : قيمة عددية صحيحة أو كسرية تبين أثر تركيز المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل وتعتمد على طريقة سير التفاعل ، ويمكن حسابها من التجربة العملية .  
 \*المعدن المنشط : بناء غير مستقر بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة له طاقة وضع عالية حيث يتفكك ليعطي النواتج

\*العوامل المساعدة : هي مواد تزيد من سرعة التفاعلات الكيميائية من دون أن تستهلك أثناء التفاعل .  
 \*عندما تكون رتبة مادة متفاعلة = صفر فإن تغيير تركيز هذه المادة لا يؤثر في سرعة التفاعل .  
 \*رتبة التفاعل الكلية : هي مجموع رتب المواد المتفاعلة .  
 \*تتضمن نظرية التصادم عدة افتراضات أهمها :

- (أ) التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة شرط أساسي لحدوث التفاعل الكيميائي .
  - (ب) سرعة التفاعل الكيميائي تتناسب طردياً مع عدد التصادمات الحاصلة بين دقائق المواد المتفاعلة في وحدة الزمن
  - (ج) الافتراض الثالث ينص على ضرورة أن يكون التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة تصادماً فعالاً لكي يحدث تفاعل
- \* نص نظرية التصادم ( لحدوث تفاعل كيميائي فلا بد أن يحدث تصادم بين الجزيئات المتفاعلة بحيث تمتلك الجزيئات المتصادمة الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لحدوث تصادم فعال ) .  
 \*تقسم التفاعلات من حيث الطاقة المصاحبة الى قسمين ،  
 (أ) تفاعلات ماصة للطاقة : هي تفاعلات تمتص طاقة لكي تحدث وتكون الطاقة مع المتفاعلات .  
 (ب) تفاعلات طاردة للطاقة : هي تفاعلات ينتج عن حدوثها طاقة وتكون الطاقة مع النواتج .  
 \*المواد المتفاعلة تخزن كمية من الطاقة تعرف بطاقة وضع المواد المتفاعلة كما تخزن المواد الناتجة كمية من الطاقة تعرف بطاقة وضع المواد الناتجة .  
 \* إذا كانت طاقة وضع المواد الناتجة أكبر من طاقة وضع المواد المتفاعلة يكون التفاعل ماصاً للطاقة .  
 \* إذا كانت طاقة وضع المواد الناتجة أقل من طاقة وضع المواد المتفاعلة يكون التفاعل طارداً للطاقة .  
 \* العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل :

(1) تركيز المواد المتفاعلة : ان زيادة تركيز المواد المتفاعلة يزيد من سرعة التفاعل ( فسر ) :

ان زيادة تركيز المواد المتفاعلة يعني ازدياد عدد الدقائق في وحدة الحجم مما يؤدي الى ازدياد عدد التصادمات الكلية المحتملة وبالتالي ازدياد عدد التصادمات الفعالة مما يزيد من سرعة التفاعل .

(2) طبيعة المادة المتفاعلة :

\*الصوديوم يتفاعل مع الماء بسرعة أكبر من المغنيسيوم لأنه أكثر نشاطاً ويعود ذلك الى طبيعة تركيبه الكيميائي فهو يحتوي الكترون واحد في مداره الأخير مما يسهل فقده .



\*سرعة ظهور اللون الأصفر ( AgI ) عند تفاعل نترات الفضة  $AgNO_3$  مع يوديد البوتاسيوم KI عند تفاعل المواد في حالة المحلول أكبر من سرعة ظهوره في حالة المسحوق ؛ لأن الأيونات في حالة المسحوق تكون مقيدة الحركة ، وفي حالة المحلول تكون حرة الحركة وهذا بدوره يزيد من عدد التصادمات الكلية المحتملة بين الأيونات ، فيزداد عدد التصادمات الفعالة وتزداد سرعة التفاعل .

(3) مساحة سطح المادة المتفاعلة في الحالة الصلبة ( طردى ) :

عند تفاعل مسحوق الطباشير مع حمض الخل يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون بسرعة أكبر من تفاعل قطعة الطباشير مع حمض الخل ويرجع ذلك الى ان مساحة السطح المعرض للتفاعل في حالة المسحوق أكبر وهذا يزيد من عدد التصادمات الكلية المحتملة فيزداد عدد التصادمات الفعالة فتزداد سرعة التفاعل .

(4) درجة الحرارة : ان زيادة درجة الحرارة تزيد من سرعة جميع التفاعلات ففي المطبخ نزيد درجة الحرارة لانضاج الطعام بسرعة أكبر ونضع الأطعمة في الثلاجة لنقلل من احتمالية حدوث التفاعلات التي تؤدي الى تحللها وفسادها ، ونحفظ عبوات الأدوية عند درجات حرارة معينة وتلفها .

\*ان زيادة درجة الحرارة تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي ( فسر ) ؟

ان زيادة درجة الحرارة تعمل على زيادة متوسط الطاقة الحركية للجزيئات ( درجة الحرارة لا تؤثر على طاقة التنشيط حيث أن طاقة التنشيط ثابتة ولا تتغير مع ارتفاع الحرارة ) مما يزيد عدد الجزيئات التي تمتلك طاقة التنشيط مما يزيد عدد التصادمات الفعالة وتزداد سرعة التفاعل .

\*من الأمثلة التي تبين أثر درجة الحرارة في سرعة التفاعل بوضوح تفاعل بيرمنغنات البوتاسيوم  $KMnO_4$  ( ذات اللون البنفسجي ) مع حمض الأوكساليك  $H_2C_2O_4$  لانتاج ثاني أكسيد الكربون والماء عند درجتى حرارة مختلفتين حيث لوحظ اختفاء اللون البنفسجي لبيرمنغنات البوتاسيوم بالتسخين ، في حين أنه ما زال موجودا عند درجة حرارة الغرفة بعد مضي الوقت نفسه ؛ وهذا يدل على أن التفاعل قد انتهى عند درجة الحرارة الأعلى ، ولكنه ما زال مستمرا عند درجة الحرارة الأقل ؛ فسرعة هذا التفاعل ازدادت بزيادة درجة الحرارة .

### (5) العوامل المساعدة :

\*ان العامل المساعد يقلل طاقة التنشيط للتفاعلين الأمامي والعكسي ويزيد سرعة التفاعلين الأمامي والعكسي .  
\*من الامثلة على العوامل المساعدة :

(أ) اكسيد الفناديوم  $V_2O_5$  الذي يستخدم لتسريع عملية تحضير حمض الكبريتيك  $H_2SO_4$   
(ب) يوديد البوتاسيوم KI يستخدم كمعامل مساعد لتسريع تفكك فوق اكسيد الهيدروجين (  $H_2O_2$  ) الى ماء وأكسجين .

(ج) تعتبر الأنزيمات عوامل مساعدة مهمة داخل الجسم حيث تخفض طاقة التنشيط للتفاعلات وتحتوي أجسامنا على أنزيمات مختلفة تعمل على تسريع العمليات الحيوية وتنظيمها فلولا وجود الأنزيمات لتعذر حدوث التفاعلات من دون توافر طاقة كبيرة ومن الأمثلة عليها : أنزيم الأميليز الذي يحلل النشا الى سكريات ثنائية و الأنزيمات الهاضمة التي تفرزها المعدة .

\* يعتمد عمل بعض المضادات الحيوية المستخدمة في علاج بعض الأمراض على تعطيل الأنزيمات في أجسام مسببات الأمراض ؛ ما يؤثر في بعض عملياتها الحيوية ، مسببا موتها .

\* العامل المساعد لا يؤثر في ( طاقة وضع المتفاعلات وطاقة وضع النواتج و  $H \Delta$  )

\*العامل المساعد يزيد ( سرعة التفاعلين الأمامي والعكسي وعدد التصادمات الفعالة )

\*العامل المساعد يقلل ( طاقة وضع المعقد المنشط وطاقة التنشيط للتفاعلين الأمامي والعكسي والزمن اللازم لظهور النواتج ) .

\* التغير في المحتوى الحراري للتفاعل : الطاقة المصاحبة للتفاعل ويعبر عن الفرق بين طاقة وضع المواد الناتجة والمواد المتفاعلة .





\*فسر ما يأتي :

(أ) يتم حرق السكر في جسم الانسان عند  $37^{\circ}$  س بينما يحتاج حرقه في المختبر الى درجة حرارة أعلى بكثير ؟ بسبب وجود الأنزيمات في جسم الانسان التي تعمل كعوامل مساعدة تقلل من طاقة تنشيط تفاعل احتراق السكر فتزيد من سرعته .

(ب) يتم حرق نشارة الخشب بسرعة أكبر من حرق قطعة من الخشب لها الكتلة نفسها ؟ لأن مساحة السطح المعرض للتفاعل في حالة النشارة أكبر وكلما زادت مساحة السطح زادت عدد التصادمات الكلية المحتملة فيزداد عدد التصادمات الفعالة وتزداد سرعة التفاعل .

(ج) لا تؤدي جميع التصادمات بين دقائق المواد المتفاعلة الى حدوث تفاعل ؟ حتى يحدث التفاعل يجب أن يكون التصادم بين دقائق المواد المتفاعلة تصادما فعالا اي الذي يحدث بين الدقائق التي تمتلك طاقة التنشيط ويكون اتجاه تصادمها مناسباً .

(د) عند خلط محلولين من نترات الفضة وكلوريد الصوديوم يتكون راسب أبيض بسرعة أكبر من سرعة ظهوره عند خلطهما وهما على شكل مسحوق ؟

لأن الأيونات في حالة المحلول تكون حرة الحركة مما يزيد من عدد التصادمات الكلية المحتملة فيزداد عدد التصادمات الفعالة وتزداد سرعة التفاعل بينما في حالة المسحوق تكون الأيونات مقيدة الحركة .



## الوحدة الرابعة : الكيمياء العضوية

- \* المركبات العضوية : مركبات تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين بشكل رئيس ، لكن قد تحتوي على عناصر أخرى مثل : O ، N ، S أو الهالوجينات .
- \* من الأمثلة على المركبات العضوية : الايثانول الذي يدخل في صناعة معجون الأسنان ؛ لمانه من قدرة فانقة على قتل الميكروبات ، ومركبات هاليدات الألكيل التي تستخدم في صناعة المبيدات الحشرية ، ومشتقات النفط التي تستخدم في عدة مجالات كصناعة البلاستيك بالإضافة كونها مصدرا للطاقة .
- \* تفاعل الاضافة : تفاعل يتم بين مادتين لانتاج مادة واحدة ؛ باستخدام جميع الذرات من المادتين .
- \* تفاعل الحذف : تفاعل يتم فيه حذف جزيء ماء من الكحول او جزيء حمض HX من هاليد الالكيل ؛ لتكوين هيدروكربون غير مشبع كالألكين .
- \* الهيدروكربونات : مركبات عضوية تتكون من عنصري الكربون والهيدروجين فقط .
- \* تفاعل الاستبدال : تفاعل يتم فيه استبدال ذرة ( أو مجموعة ذرات ) بذرة ( أو مجموعة ذرات ) في مركب ما .
- \* تفاعل الهدرجة : تفاعل يتم فيه اضافة الهيدروجين الى مركب غير مشبع ؛ للحصول على مركب مشبع .
- \* تفاعل التأكسد ( من وجهة نظر الكيمياء العضوية ) : تفاعل يتم فيه زيادة محتوى الأكسجين في المركب أو نقص محتوى الهيدروجين .
- \* تفاعل الاختزال ( من وجهة نظر الكيمياء العضوية ) : تفاعل يتم فيه زيادة محتوى الهيدروجين في المركب أو نقص محتوى الأكسجين .
- \* تفاعل الأسترة : تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الكحول بوجود حمض قوي لانتاج الاستر .
- \* التصبن : عملية تفكك الاستر بالتسخين مع محلول قاعدة قوية مثل NaOH ؛ لانتاج ملح الحمض الكربوكسيلي والكحول .
- \* قاعدة ماركونيكوف : عند اضافة مركب قطبي (HX) الى الرابطة الثنائية في ألكين غير متماثل ؛ فان الهيدروجين من المركب المضاف يرتبط بذرة كربون الرابطة الثنائية المرتبطة بأكبر عدد من ذرات الهيدروجين .
- \* مركب غرينيارد : المركب الناتج من تفاعل هاليد الألكيل مع المغنيسيوم بوجود الايثر .
- \* تتفاعل الالكينات والالكينات والالديهيدات والكيونات بالإضافة ؛ بسبب احتوانها على روابط ثنائية أو ثلاثية أحدها رابطة باي الضعيفة (  $\pi$  ) سهلة الكسر .
- \* الالكين يحوي رابطتي باي الضعيفة سهلة الكسر .
- \* عند اضافة مركب غرينيارد الى الميثانال ينتج كحولا أوليا .
- \* عند اضافة مركب غرينيارد الى الألديهيدات الأخرى ينتج كحولا ثانويا .
- \* عند اضافة مركب غرينيارد الى الكيتونات ينتج كحولا ثالثيا .
- \* هلجنة الألكانات : تفاعل استبدال بين الالكان والهالوجينات بوجود الضوء الذي يعمل على كسر الرابطة بين ذرتي الهالوجين في المواد المتفاعلة ، ومن ثم تحل احدهما محل ذرة الهيدروجين في الألكان وينتج هاليد الألكيل .
- \* يسمى تفكك الاستر بالتسخين وبوجود محلول قاعدة قوية لانتاج ملح الحمض الكربوكسيلي والكحول تفاعل تصبن وسبب التسمية أن هذا التفاعل مماثل للتفاعلات المستخدمة في صناعة الصابون ، إذ يتم فيها مفاعلة استرات متنوعة مثل الموجودة في الزيوت والدهون مع NaOH لانتاج الصابون .
- \* تتأكسد الكحولات الأولية بوجود عامل مؤكسد ضعيف مثل PCC لانتاج الالديهيد بينما تتأكسد بوجود عامل مؤكسد قوي مثل دايكرومات البوتاسيوم  $K_2Cr_2O_7$  لانتاج الحمض الكربوكسيلي .
- \* عند تأكسد الكحولات الثانوية بعامل مؤكسد قوي أو ضعيف ينتج الكيتون .
- \* الكحولات الثالثية لا تتأكسد .
- \* الاستر الموجود في الموز هو بنتيل ايثانوات  $CH_3COOCH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$



التمييز المخبري :

- (1) محلول البروم  $Br_2$  المذاب في  $CCl_4$  ذي اللون البني المحمر حيث يتفاعل البروم مع الألكينات والألكينات ويختفي اللون البني المحمر ولكن البروم لا يتفاعل مع الألكان ويبقى اللون البني المحمر ولذلك يستخدم البروم المذاب في  $CCl_4$  للتمييز مخبريا بين الهيدروكربونات غير المشبعة ( الألكين والألكاين ) والمشبعة ( الألكان )
- (2) فلز الصوديوم Na ( أو فلز البوتاسيوم K ) : حيث يستخدمان لتمييز الكحولات مخبريا عن باقي المركبات العضوية ( باستثناء الحمض الكربوكسيلي ) حيث تتفاعل الكحولات مع هذه الفلزات وينتج غاز الهيدروجين ، بينما لا تتفاعل باقي المركبات العضوية مع الصوديوم والبوتاسيوم ( باستثناء الحموض الكربوكسيلية )
- (3) محلول تولنز  $[Ag(NH_3)_2]^+$  المكون من محلول نترات الفضة مع الأمونيا حيث يعد من أشهر العوامل المؤكسدة حيث يستخدم للتمييز مخبريا بين الألددهايد والكيون حيث تتأكسد الألددهايدات بمحلول تولنز حيث تترسب الفضة على جدار الأنبوب مكونة مرآة فضية ، بينما لا تتأكسد الكيتونات بمحلول تولنز .

التحضير :

\*\* يحضر الألكين بطريقتين هما :

- (1) حذف ماء من الكحولات
- (2) حذف جزيء HX من هاليدات الألكيل الثانوية أو الثالثية .

\*\* يحضر الكحول باحدى الطرق الآتية :

- (1) اضافة الماء الى الألكين في وسط حمضي
- (2) اختزال الألددهايد ينتج كحولا أوليا
- (3) اختزال الكيتون ينتج كحولا ثانويا
- (4) استبدال هاليد الألكيل الأولي مع KOH
- (5) تصبن الاستر بوجود محلول NaOH مع تسخين
- (6) اضافة مركبات غرينيارد الى الألددهايد والكيون ( مع تفصيلاته )

\*\* تحضر هاليدات الألكيل باحدى الطرق الآتية :

- (1) استبدال الألكان مع  $X_2$  ( هالوجين ) بوجود الضوء
- (2) استبدال الكحولات مع HX
- (3) اضافة HX الى الألكين

\*\* يحضر الألددهايد بأكسدة كحول أولي بواسطة PCC

\*\* يحضر الكيتون بأكسدة كحول ثانوي بواسطة PCC أو بواسطة  $K_2Cr_2O_7/H^+$

\*\* يحضر الحمض الكربوكسيلي بأكسدة كحول أولي أو ألددهايد بواسطة  $K_2Cr_2O_7/H^+$

\*\* يحضر الاستر من تفاعل استبدال في وسط حمضي بين الحمض الكربوكسيلي والكحول

\*\* يحضر الايثر من تفاعل استبدال بين هاليد ألكيل أولي مع مركب ألكوكسايد الصوديوم أو البوتاسيوم RONa أو

ROK

