

# التفاعلات حمض - قاعدة

## I تعريف برونشثيد للأحماض والقواعد :

### (1) تعريف الحمض حسب برونشثيد :

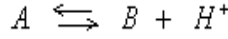
نسمي حمض برونشثيد كل نوع كيميائي بإمكانه فقدان بروتون  $H^+$  (على الأقل) خلال تحول كيميائي.  
 بحيث  $A \rightarrow B + H^+$  الحمض  $A$  والقاعدة المرافقة له  $B$ .

### (2) تعريف القاعدة حسب برونشثيد :

نسمي قاعدة برونشثيد كل نوع كيميائي بإمكانه اكتساب بروتون  $H^+$  (على الأقل) خلال تحول كيميائي.  
 بحيث  $B + H^+ \rightarrow A$  الحمض  $A$  والقاعدة المرافقة له  $B$ .

### (3) مفهوم المزدوجة حمض - قاعدة :

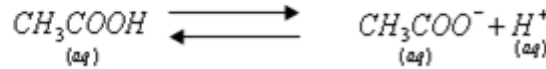
بصفة عامة : الحمض  $A$  والقاعدة المرافقة له  $B$  مرتبطان بنصف المعادلة :



ونرمز للمزدوجة حمض - قاعدة ب :  $A/B$

### مثال توضيحي :

الحمض  $CH_3COOH$  بإمكانه فقدان بروتون  $H^+$  لكي يتحول إلى القاعدة :  $CH_3COO^-$ .  
 القاعدة  $CH_3COO^-$  بإمكانها اكتساب بروتون  $H^+$  لكي تتحول إلى الحمض :  $CH_3COOH$ .  
 الحمض  $CH_3COOH$  والقاعدة المرافقة له  $CH_3COO^-$  مرتبطان بنصف المعادلة :



ونرمز للمزدوجة حمض - قاعدة الموافقة بما يلي :  $CH_3COOH / CH_3COO^-$

### (4) أمثلة لبعض المزدوجات حمض - قاعدة :

نعطي في الجدول التالي أمثلة لبعض المزدوجات حمض - قاعدة.

نصف معادلة التفاعل	القاعدة المرافقة له	الحمض	المزدوجة قاعدة / حمض
$CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$	$CH_3COO^-$	$CH_3COOH$	$CH_3COOH / CH_3COO^-$
$NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + H^+$	$NH_3$	$NH_4^+$	$NH_4^+ / NH_3$
$HNO_3 \rightleftharpoons NO_3^- + H^+$	$NO_3^-$	$HNO_3$	$HNO_3 / NO_3^-$
$HNO_2 \rightleftharpoons NO_2^- + H^+$	$NO_2^-$	$HNO_2$	$HNO_2 / NO_2^-$
$CH_3NH_3^+ \rightleftharpoons CH_3NH_2 + H^+$	$CH_3NH_2$	$CH_3NH_3^+$	$CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$
$HCOOH \rightleftharpoons HCOO^- + H^+$	$HCOO^-$	$HCOOH$	$HCOOH / HCOO^-$
$HClO \rightleftharpoons ClO^- + H^+$	$ClO^-$	$HClO$	$HClO / ClO^-$
$H_3O^+ \rightleftharpoons H_2O + H^+$	$H_2O$	$H_3O^+$	$H_3O^+ / H_2O$
$H_2O \rightleftharpoons HO^- + H^+$	$HO^-$	$H_2O$	$H_2O / HO^-$

**ملحوظة :** تتصرف بعض الأنواع الكيميائية تارة كحمض وتارة أخرى كقاعدة برونشثيد ، نسمي هذه الأنواع بالأمفوليتات.

**مثال :**  $H_2O$  أمفوليت لأنه : في المزدوجة :  $H_2O / HO^-$  يلعب دور حمض برونشثيد ، بينما في المزدوجة  $H_3O^+ / H_2O$  يلعب دور قاعدة برونشثيد.

## II التفاعلات حمض - قاعدة :

### (1) مفهوم التفاعل حمض - قاعدة : ( إظهار الانتقال من الحمض إلى القاعدة )

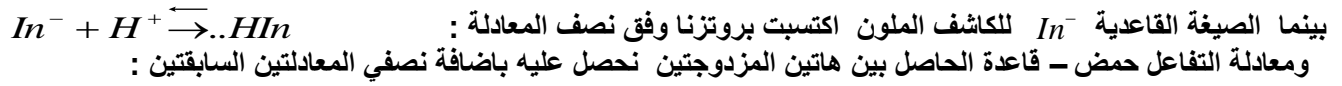
يعتبر أزرق البروموتيمول كاشفا ملونا ، وهو عبارة عن مزدوجة حمض - قاعدة  $HIn / In^-$  يتميز بكون لون الصيغتين  $HIn$  و  $In^-$  مختلفين :  
 لون الصيغة  $HIn$  أصفر ولون الصيغة  $In^-$  أزرق.

\* تصرف الكاشف الملون في وسط حمضي :

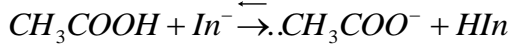
نصب في كأس قليلا من الماء وقطرت من أزرق البروموتيمول ثم نضيف إليه قليلا من حمض الإيثانويك  $CH_3COOH$  نلاحظ ظهور اللون الأصفر المميز للصيغة الحمضية  $HIn$  للكاشف الملون .



خلال هذا التحول تم تفاعل بين المزدوجتين:  $CH_3COOH / CH_3COO^-$  و  $HIn / In^-$  ، بحيث :



ومعادلة التفاعل حمض - قاعدة الحاصل بين هاتين المزدوجتين نحصل عليه بإضافة نصفي المعادلتين السابقتين :

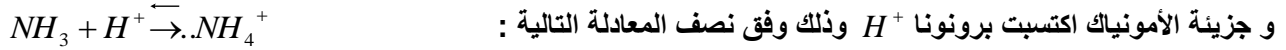
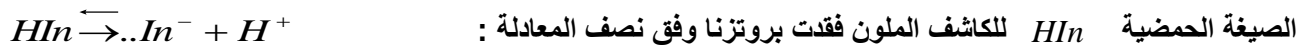


\* تصرف الكاشف الملون في وسط قاعدي :

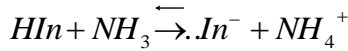
نصب في كأس قليلا من الماء وقطرت من أزرق البروموتيمول ثم نضيف إليه قليلا من الامونياك  $NH_3$  نلاحظ ظهور اللون الأزرق المميز للصيغة القاعدية  $In^-$  للكاشف الملون .



خلال هذا التحول تم تفاعل بين المزدوجتين:  $NH_4^+ / NH_3$  و  $HIn / In^-$  ، بحيث :

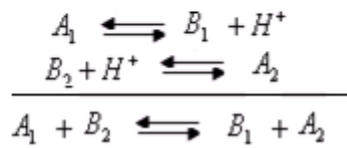


ومعادلة التفاعل حمض - قاعدة الحاصل بين هاتين المزدوجتين نحصل عليه بإضافة نصفي المعادلتين السابقتين :



## (2) تعريف التفاعل حمض قاعدة :

بصفة عامة أثناء التفاعل حمض قاعدة يتم تبادل بروتون  $H^+$  بين مزدوجتين حمض-قاعدة  $A_1 / B_1$  و  $A_2 / B_2$  . حيث يتفاعل حمض إحدى المزدوجتين مع قاعدة المزدوجة الأخرى . ونحصل على حصيلة التفاعل بإضافة نصفي المعادلتين على النحو التالي :



## التوجيهات المتعلقة بالدرس :

مفاهيم الحمض والقاعدة والمؤكسد والمختزل لا تقدم كغاية في حد ذاتها، وإنما تقدم في إطار استعمالها للمعايير.

تحديد كميات المادة في محلول بواسطة التفاعل الكيميائي.

التفاعلات الحمضية - القاعدية.

- أمثلة لتفاعلات حمضية - قاعدية كتفاعلات تعتمد انتقال البروتونات.

- إبراز تعريف حمض وقاعدة حسب برونشند (Bronsted) انطلاقا من كتابة معادلة كل من هذه التفاعلات.

- بعض الأحماض والقواعد الاعتيادية.

- مزدوجة قاعدة / حمض.

- مزدوجتا الماء  $H_2O / HO^-$  و  $H_3O^+ / H_2O$  الماء أمفوليت.

## • القياس في الكيمياء

التجارب	الأهداف
المزدوجات قاعدة / حمض	<ul style="list-style-type: none"> <li>إظهار الانتقال من الحمض إلى القاعدة والعكس في حالة الكواشف الملونة.</li> <li>تفسير التحولات كانتقال للبروتونات.</li> </ul>

Abdelkrim SBIRO

(Pour toutes observations contactez mon email)

[sbiabdou@yahoo.fr](mailto:sbiabdou@yahoo.fr)

المملكة المغربية

الله ولي التوفيق

لا تنسوننا من صالح دعائكم