

## قوة الحمض والقاعدة

### Acid and Base Strength

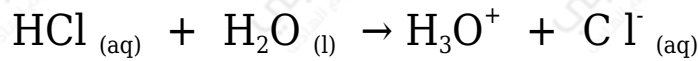
ترتبط قوة الحمض بقدرته على التأيّن ومنح بروتون.

#### أولاً: الحموض القوية

للحمض القوي قدرة عالية على منح بروتون وتكوين نواتج، لذا فتفاعل الحمض القوي مع الماء غير منعكس.

مثال:

يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع الماء وفق المعادلة الآتية:



وبما أن التفاعل غير منعكس، فذلك يعني أنه ليس لأيون  $\text{Cl}^-$  قدرة على استقبال بروتون، فهو بذلك قاعدة ضعيفة، وهو أضعف من القاعدة ( $\text{H}_2\text{O}$ ) الموجودة في المتفاعلات، وأنه ليس للحمض ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) قدرة على منح بروتون، فهو بذلك حمض ضعيف، وأضعف من الحمض ( $\text{HCl}$ ) الموجود في المتفاعلات.

ومن ذلك نستنتج ما يلي:

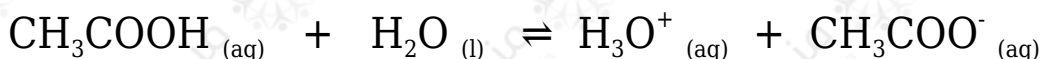
- الحمض والقاعدة جهة المتفاعلات أقوى من الحمض والقاعدة جهة النواتج.
- الحمض القوي قاعدته المرافق ضعيفة، والقاعدة القوية حمضها المرافق ضعيف.
- التفاعل يتجه نحو النواتج ولا يحدث بالاتجاه العكسي؛ لذا يعبر عنه بسهم باتجاه واحد.

#### ثانياً: الحموض الضعيفة

الحموض الضعيفة تتأين جزئياً في الماء، ويعد تفاعلها مع الماء منعكساً، ويكون تراكيز المتفاعلات عند الاتزان أعلى من تراكيز النواتج.

مثال:

يتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء وفق المعادلة الآتية:



بما أن التفاعل منعكس، فهذا يعني أن لأيونات ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) قدرة على استقبال بروتون، فهو بذلك قاعدة أقوى من القاعدة الموجودة في المتفاعلات ( $\text{H}_2\text{O}$ )، وأن لأيون ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) قدرة أكبر على منح بروتون من الحمض ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) الموجود في المتفاعلات، فهو بذلك أقوى كحمض من ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).

ومن ذلك نستنتج ما يلي:

- الحمض والقاعدة جهة النواتج أقوى من الحمض والقاعدة جهة المتفاعلات.
- الحمض الضعيف قاعدته المرافقة قوية، والقاعدة الضعيفة حمضها المرافق قوي.
- الاتزان ينزاح نحو المتفاعلات أكثر من النواتج.

وبشكل عام:

التفاعلات والاتزان ينزاح نحو الجهة التي تحتوي على حموض وقواعد أضعف.

**سؤال (1):**

أيهما أقوى كقاعدة: أيون الإيثانوات ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) أم أيون الكلوريد ( $\text{Cl}^-$ )؟

**سؤال (2):**

إذا علمت أن قوة القواعد التالية في الماء تأخذ الترتيب (من الأقوى إلى الأضعف):

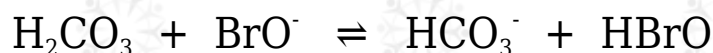
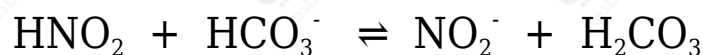
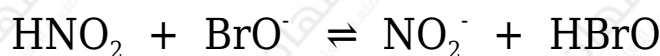


أكتب صيغة الحمض المرافق لكل منها وأرتبها حسب قوتها في الماء.

**سؤال (3):**

تمثل المعادلات الآتية تفاعلات لمحاليل الحموض ( $\text{HNO}_2$  ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  ,  $\text{HBrO}$ )

المتساوية التركيز، التي كان موضع الاتزان مزاحاً فيها جهة المواد الناتجة لجميع التفاعلات. أدرس التفاعلات، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

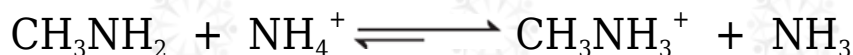


1- أكتب صيغة الحمض الأقوى.

2- أكتب صيغة القاعدة المرافقة الأقوى بينها.

**سؤال (4):**

تمثل المعادلات الآتية تفاعلات لمحاليل القواعد ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ) المتساوية التركيز. أدرس التفاعلات، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:



1- أكتب صيغة القاعدة الأضعف.

2- أكتب صيغة الحمض المرافق الأضعف بينها.

3- أي الاتجاهين يرجح الاتزان في معادلة التفاعل الثالث.

في الملفات المرفقة إجابات أسئلة درس قوة الحمض والقاعدة.