

## مفهوم برونستد - لوري للحموض والقواعد



**الحمض:** مادة (جزيئات أو أيونات) قادرة على منح بروتون (مانح للبروتون) لمادة أخرى في التفاعل.

يجب أن يحتوي الحمض على هيدروجين (بروتون) حسب تعريف برونستد - لوري.

**قد يكون حمض برونستد - لوري:**

1. حمض أرهينيوس مثل:  $\text{HCl}$  □  $\text{HCN}$  □  $\text{HF}$  □  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .
2. أيوناً موجباً يحتوي على هيدروجين مثل:  $\text{NH}_4^+$  □  $\text{H}_3\text{O}^+$  □  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$ .
3. أيوناً سالباً يحتوي على هيدروجين يمكن منحه مثل:  $\text{HS}^-$  □  $\text{HSO}_3^-$  □  $\text{HCO}_3^-$ .

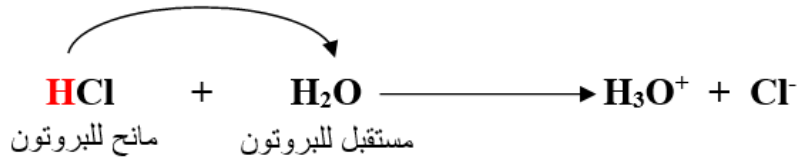
**ملاحظة:**

الأيونات السالبة التي تحتوي على هيدروجين يمكن منحه هي جميع الأيونات السالبة التي تحتوي على هيدروجين ما عدا:

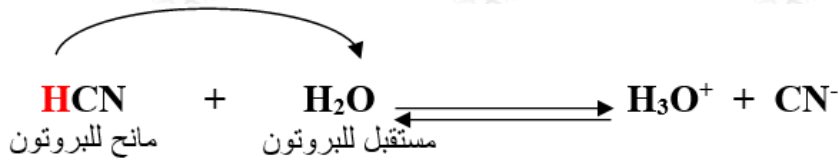
أيون الهيدروكسيد  $\text{OH}^-$ ، والأيونات السالبة التي تحتوي على شق عضوي (الناتجة عن منح الحمض الكربوكسيلي والكحول للبروتون)، مثل: الأيون  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ، والأيون  $\text{HCOO}^-$ ، والأيون  $\text{CH}_3\text{O}^-$ .

**التعبير عن تفكك حموض برونستد - لوري بمعادلات**

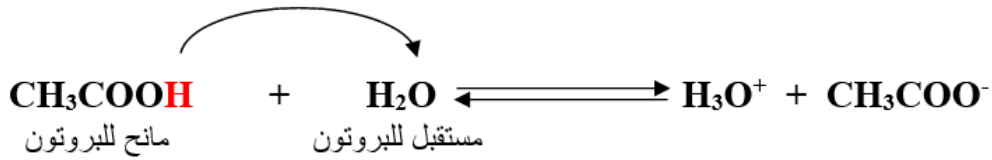
يُفسر برونستد - لوري السلوك الحمضي للحموض التي فسرنا أرهينيوس كما في المعادلة:



لاحظ أن الماء وضع في معادلة برونستد - لوري كمادة متفاعلة، وليس على السهم كمعادلة أرهينيوس، وأن الحمض عندما منح بروتون قلت شحنته بمقدار واحد، ولاحظ أن مجموع الشحنات في طرفي المعادلة متساوي.



ويُفسر برونستد - لوري السلوك الحمضي للحموض العضوية (الكربوكسيلية) كما في المعادلة:

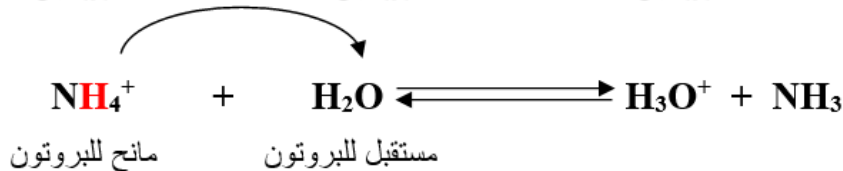


ملاحظة:

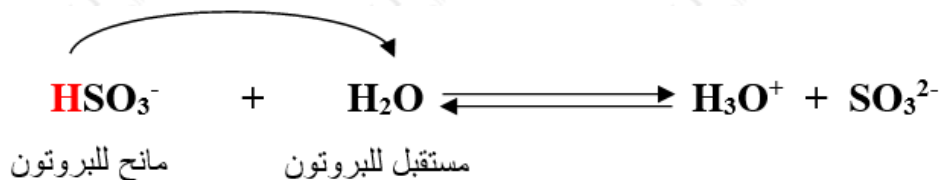


في الحموض العضوية (الحموض الكربوكسيلية) التي تحمل الصيغة RCOOH مثل:  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$  يتأين هيدروجين الرابطة O-H فقط ولا يتأين الهيدروجين في الرابطة C-H .

ويُفسر برونستد - لوري سلوك الأيونات الموجبة الحاوية على H كما في المعادلة:



ويُفسر برونستد - لوري سلوك الأيونات السالبة الحاوية على H قابلة للمنح كما في المعادلة:



### ملاحظة:

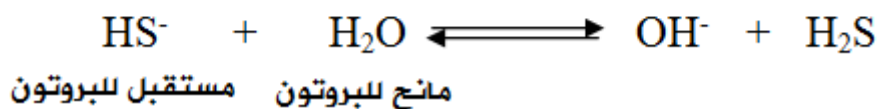
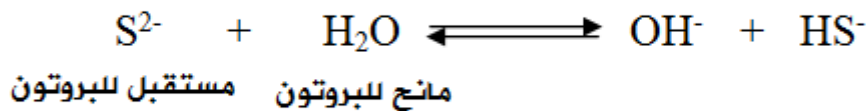
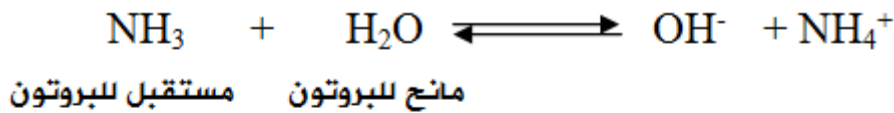
تنتج جميع حموض برونستد - لوري أيون الهيدرونيوم عند إذابتها في الماء.

**القاعدة:** مادة (جزيئات أو أيونات) قادرة على استقبال البروتون (مستقبل للبروتون) عند تفاعلها مع غيرها.

### قد تكون قاعدة برونستد - لوري:

1. قاعدة أرهينيوس مثل: NaOH , KOH.
2. مركبات النتروجين المتعادلة مثل:  $\text{NH}_3$  □  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  □  $\text{N}_2\text{H}_4$  □  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ .
3. أيوناً سالباً مثل:  $\text{S}^{2-}$  □  $\text{HS}^-$  □  $\text{HSO}_3^-$  □  $\text{HCrO}_4^-$  □  $\text{CO}_3^{2-}$  □  $\text{OH}^-$  □  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

### التعبير عن تفكك قواعد برونستد - لوري بمعادلات



### ملاحظات:

• هنالك مواد تسلك سلوكاً حمضياً وسلوكاً قاعدياً مثل الماء والأيونات السالبة التي تحتوي على هيدروجين يمكن منحه مثل  $\text{HSO}_3^-$  ، وتسمى مواد مترددة (أمفوتيرية).

**المواد (المترددة) الأمفوتيرية:** مواد تستطيع أن تتفاعل كحمض أو قاعدة تبعاً للظروف الموجودة فيها.

• الأيونات السالبة التي تحتوي على هيدروجين لا يمكن منحه هي أيون الهيدروكسيد  $\text{OH}^-$  والأيونات السالبة الناتجة من منح المركب العضوي للبروتون مثل الأيون  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ .

### ملاحظة:

تنتج جميع قواعد برونستد - لوري أيون الهيدروكسيد عند إذابتها في الماء.

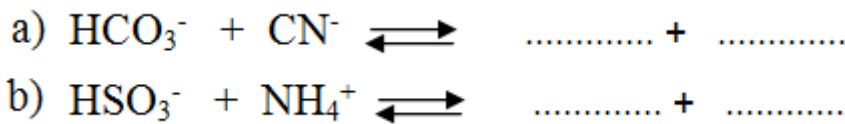
### سؤال (1):

فسّر سلوك محاليل كل من المواد التالية وفق مفهوم برونستد - لوري:

1. السلوك الحمضي لحمض النتريك  $\text{HNO}_3$ .
2. السلوك الحمضي لحمض البنزويك  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ .
3. السلوك الحمضي لأيون  $\text{HCO}_3^-$ .
4. السلوك القاعدي لأيون  $\text{HCO}_3^-$ .
5. السلوك القاعدي للأمينو ميثان  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .

### سؤال (2):

أكمل المعادلتين التاليتين:



### سؤال (3):

اكتب معادلات تبين سلوك كل من:  $\text{HCO}_3^-$  و  $\text{HS}^-$  كحمض في تفاعلهما مع  $\text{N}_2\text{H}_4$  ، وكقاعدة في تفاعلهما مع  $\text{HNO}_2$ .

### سؤال (4):

اكتب معادلة تفاعل  $\text{HCrO}_4^-$  مع  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$  وفق مفهوم برونستد - لوري.

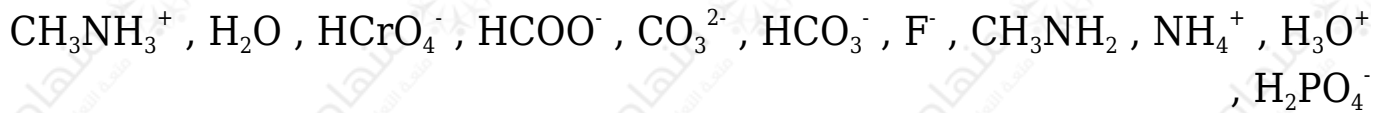
### سؤال (5):

ادرس التفاعلات التالية، وعيّن الحمض والقاعدة وفق مفهوم برونستد - لوري:



**سؤال (6):**

وفق تعريف برونستد - لوري، أي المواد الآتية تسلك كحمض، وأيها كقاعدة، وأيها تسلك سلوكاً أمفوتيرياً:



**سؤال (7) : أسئلة موضوعية وزارية**

1- أي من المواد الآتية يسلك كحمض في تفاعلات وكقاعدة في تفاعلات أخرى حسب مفهوم برونستد ولوري:



2- إحدى الصيغ الآتية تسلك سلوك قاعدة فقط:



3- أي من المواد الآتية يسلك كحمض ويسلك كقاعدة؟



4- الحمض وفق مفهوم برونستد - لوري هو مادة:

أ) مانحة للإلكترون.

ب) مانحة للبروتون.

ج) مستقبلة للإلكترون.

د) مستقبلة للبروتون.

5- يعرّف الحمض حسب مفهوم برونستد - لوري على أنه مادة قادرة على:

أ) استقبال بروتون.

ب) منح بروتون.

ج) استقبال زوج إلكترونات.

د) منح زوج إلكترونات.

6- إحدى الصيغ الآتية تسلك كحمض وقاعدة حسب مفهوم برونستد ولوري:

أ)  $\text{HCO}_3^-$       ب)  $\text{NH}_4^+$       ج)  $\text{H}_3\text{O}^+$       د)  $\text{CO}_3^{2-}$

7- أي من المواد الآتية يمكن أن يسلك كحمض وكقاعدة:

أ)  $\text{CH}_3\text{NH}_3^+$       ب)  $\text{HCOO}^-$       ج)  $\text{HCO}_3^-$       د)  $\text{SO}_3^{2-}$

8- إحدى الصيغ الآتية تسلك كحمض وكقاعدة وفق مفهوم برونستد - لوري:

أ)  $\text{HCOO}^-$       ب)  $\text{H}_3\text{O}^+$       ج)  $\text{O}^{2-}$       د)  $\text{HSO}_3^-$

9- تُعد الأمونيا  $\text{NH}_3$  قاعدة عند تفاعلها مع الماء وفق مفهوم برونستد - لوري لأنها:

أ) تستقبل بروتون

ب) تمنح بروتون

ج) تستقبل  $\text{OH}^-$

د) تمنح  $\text{OH}^-$

## أوجه القصور في تعريف برونستد - لوري:

1. لم يوضح التعريف كيف يرتبط البروتون بالقاعدة.
2. لم يستطع تفسير السلوك الحمضي أو القاعدي في بعض التفاعلات التي لا تتضمن انتقالاً للبروتون بين المواد.

إجابات الأسئلة في الملفات المرفقة.