

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: HCl □ HCN □ HF □ H_2CO_3 .
2. أيوناً موجباً يحتوي على هيدروجين مثل: NH_4^+ □ H_3O^+ □ CH_3NH_3^+ .
3. أيوناً سالباً يحتوي على هيدروجين يمكن منحه مثل: HS^- □ HSO_3^- □ HCO_3^- .

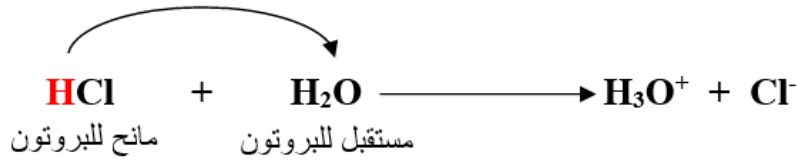
ملاحظة:

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

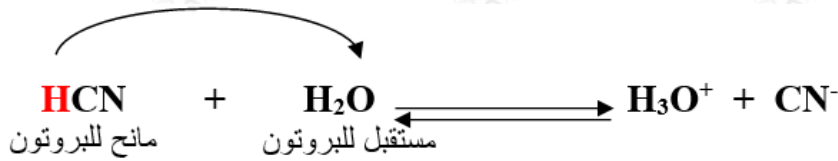
أيون الهيدروكسيد OH^- ، والأيونات السالبة التي تحتوي على شق عضوي (الناتجة عن منح الحمض الكربوكسيلي والكحول للبروتون)، مثل: الأيون CH_3COO^- ، والأيون HCOO^- ، والأيون CH_3O^- .

التعبير عن تفكك حموض برونستد - لوري بمعادلات

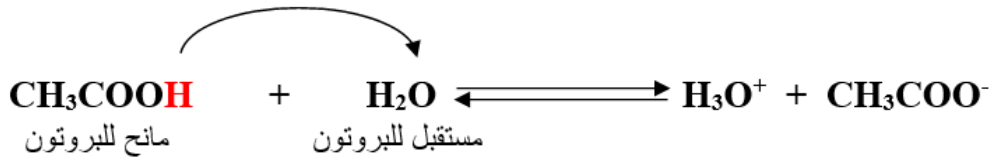
يُفسر برونستد - لوري السلوك الحمضي للحموض التي فسرها أرهينيوس كما في المعادلة:



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:

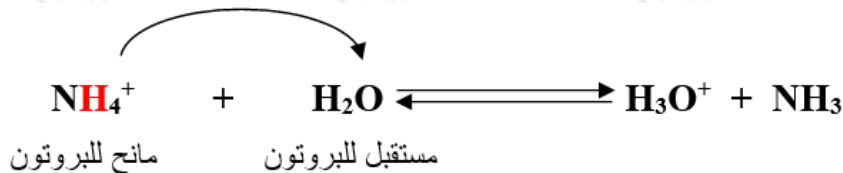


ملاحظة:

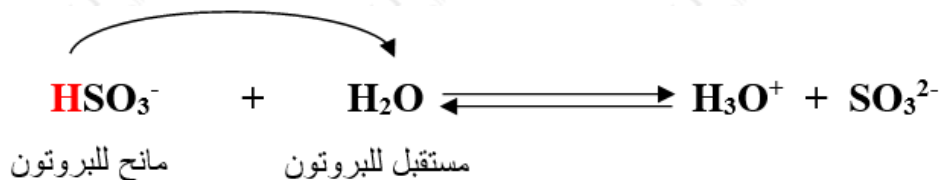


في الحموض العضوية (الحموض الكربوكسيلية) التي تحمل الصيغة RCOOH مثل: HCOOH , CH_3COOH يتأين هيدروجين الرابطة O-H فقط ولا يتأين الهيدروجين في الرابطة C-H .

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:

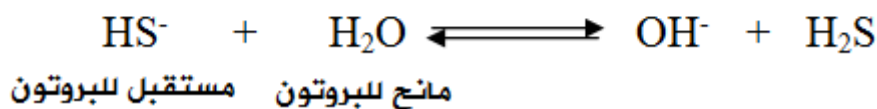
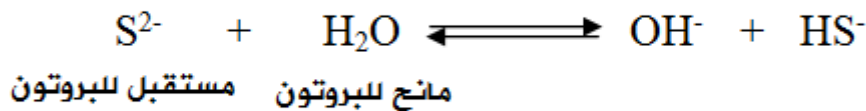
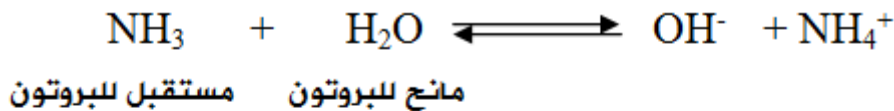
تنتج جميع حموض برونستد - لوري أيون الهيدرونيوم عند إذابتها في الماء.

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: NH_3 □ CH_3NH_2 □ N_2H_4 □ $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.
3. أيوناً سالباً مثل: S^{2-} □ HS^- □ HSO_3^- □ HCrO_4^- □ CO_3^{2-} □ OH^- □ CH_3COO^- .

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 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 OH^- والأيونات السالبة الناتجة من منح المركب العضوي للبروتون مثل الأيون CH_3COO^- .

ملاحظة:

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

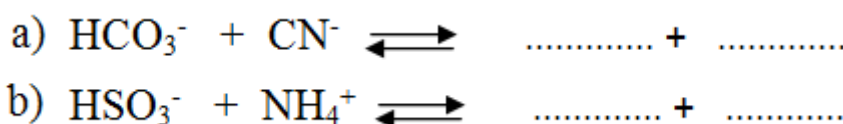
سؤال (1):

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

1. السلوك الحمضي لحمض النتريك HNO_3 .
2. السلوك الحمضي لحمض البنزويك $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$.
3. السلوك الحمضي لأيون HCO_3^- .
4. السلوك القاعدي لأيون HCO_3^- .
5. السلوك القاعدي للأمينو ميثان CH_3NH_2 .

سؤال (2):

أكمل المعادلتين التاليتين:



سؤال (3):

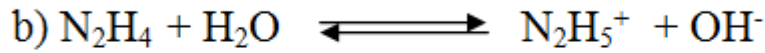
اكتب معادلات تبين سلوك كل من: HCO_3^- و HS^- كحمض في تفاعلهما مع N_2H_4 ، وكقاعدة في تفاعلهما مع HNO_2 .

سؤال (4):

اكتب معادلة تفاعل HCrO_4^- مع $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ وفق مفهوم برونستد - لوري.

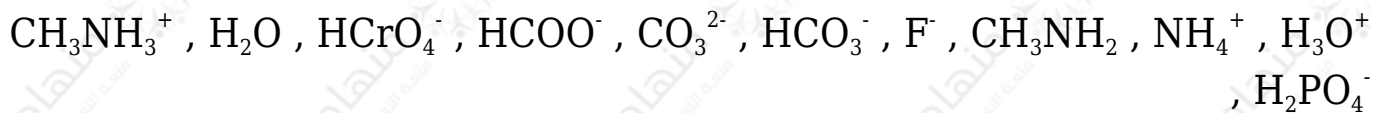
سؤال (5):

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) HCO_3^- (ب) NH_4^+ (ج) H_3O^+ (د) CO_3^{2-}

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

(أ) CH_3NH_3^+ (ب) HCOO^- (ج) HCO_3^- (د) SO_3^{2-}

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

(أ) HCOO^- (ب) H_3O^+ (ج) O^{2-} (د) HSO_3^-

9- تُعد الأمونيا NH_3 قاعدة عند تفاعلها مع الماء وفق مفهوم برونستد - لوري لأنها:

(أ) تستقبل بروتون

(ب) تمنح بروتون

(ج) تستقبل OH^-

(د) تمنح 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.