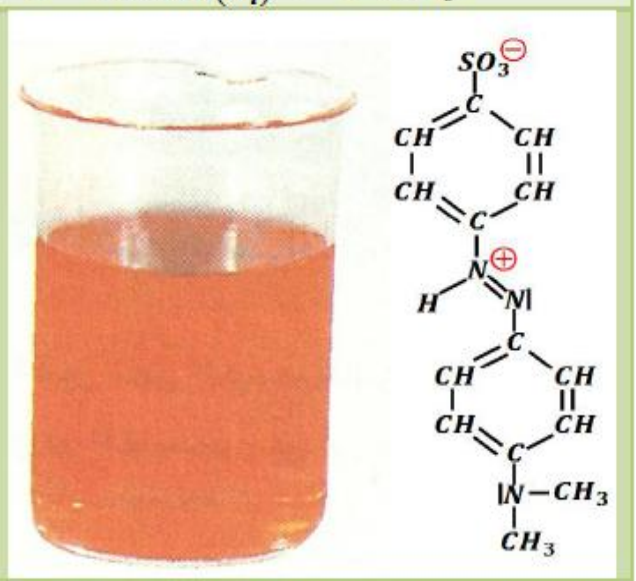
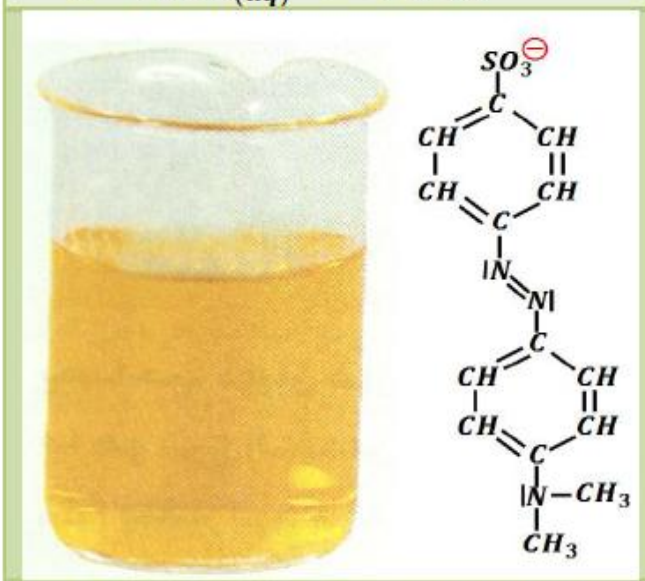
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

1- التفاعلات الحمضية ـ القاعدية :

1-1- الكواشف الملونة :

1-1-1- نشاط :

يوجد **الهيليانتين** في محلول مائي على شكلين مختلفين من حيث اللون :

شكله الحمضي (نرمز له بـ $HIn_{(aq)}$) : أحمر	شكله القاعدي (نرمز له بـ $In^-_{(aq)}$) : أصفر
	

أ- اكتب الصيغة الإجمالية لكل من الشكلين الحمضي والقاعدي للهيليانتين .

الصيغة الإجمالية للهيليانتين في شكله الحمضي $C_{14}H_{15}N_3SO_3$ والقاعدي $C_{14}H_{14}N_3SO_3^-$.

ب- استنتج الدقيقة المتبادلة بين الشكلين ، أثناء تغير لون الكاشف .

الدقيقة المتبادلة بين الشكلين هي H^+ .

ج- اكتب نصف المعادلة التي تعبر عن تبادل الدقيقة بين الصيغتين .

نصف المعادلة هي : $HIn_{(aq)} \rightarrow In^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$.

1-1-2- خلاصة :

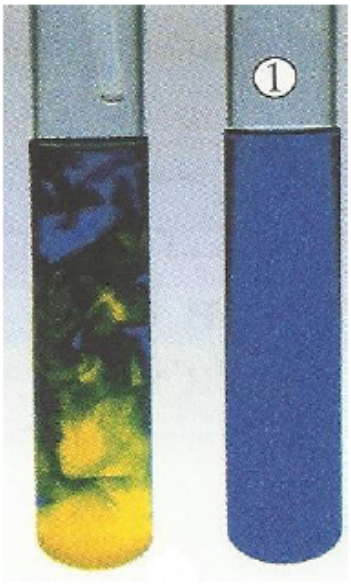
الكواشف الملونة عبارة عن مركبات عضوية تأخذ **لونا في الوسط الحمضي** ولونا آخر في الوسط القاعدي ، نرمز للكواشف الملونة في **صيغتها الحمضية** بـ $HIn_{(aq)}$ وفي **صيغتها القاعدية** بـ $In^-_{(aq)}$.

مثال	لون الشكل الحمضي و pH المحلول	لون الشكل القاعدي و pH المحلول
أزرق البروموتيمول (BBT)	أصفر ($pH < 6,0$)	أزرق ($pH > 7,6$)
الهيليانتين	أحمر ($pH < 3,1$)	أصفر برتقالي ($pH > 4,4$)
فينول فتالين	عديم اللون ($pH < 8,3$)	أحمر بنفسجي ($pH > 10,0$)

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

2-1- الأحماض والقواعد :

1-2-1- نشاط :



■ نصب قليلا من محلول أزرق البروموتيمول (BBT) في شكله القاعدي $In^-_{(aq)}$ في أنبوب اختبار 1 ، ونضيف إليه بعض قطرات محلول حمض الإيثانويك $CH_3COOH_{(aq)}$. فيصبح لون المحلول أصفرا .

أ- ما النوع الكيميائي المتكون الذي تم إبرازه خلال التحول ؟

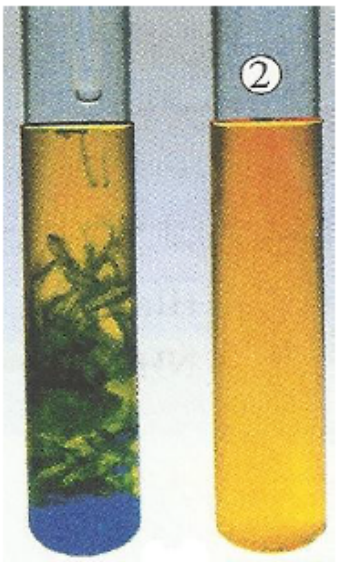
النوع الكيميائي المتكون الذي تم إبرازه هو $HIn_{(aq)}$ لأن (BBT) تغير لونه من الأزرق إلى الأصفر .

ب- أتمم المعادلة الكيميائية التالية :

$$In^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)} \rightarrow HIn_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)}$$

ج- املإ الفراغ بإحدى الكلمتين : كسب – فقد .

$In^-_{(aq)}$ كسب بروتونا $H^+_{(aq)}$. $CH_3COOH_{(aq)}$ فقد بروتونا $H^+_{(aq)}$.



■ نصب قليلا من محلول أزرق البروموتيمول (BBT) في شكله الحمضي $HIn_{(aq)}$ في أنبوب اختبار 2 ، ونضيف إليه بعض قطرات محلول الأمونياك $NH_{3(aq)}$. فيصبح لون المحلول أزرقا .

أ- ما النوع الكيميائي المتكون الذي تم إبرازه خلال التحول ؟

النوع الكيميائي المتكون الذي تم إبرازه هو $In^-_{(aq)}$ لأن (BBT) تغير لونه من الأصفر إلى الأزرق .

ب- أتمم المعادلة الكيميائية التالية :

$$HIn_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightarrow In^-_{(aq)} + NH^+_{4(aq)}$$

ج- املإ الفراغ بإحدى الكلمتين : كسب – فقد .

$HIn_{(aq)}$ فقد بروتونا $H^+_{(aq)}$. $NH_{3(aq)}$ كسب بروتونا $H^+_{(aq)}$.

2-2-1- خلاصة :

نسمي حمضا $(BH^+;\ HA)$ ، حسب برونشتد ، كل نوع كيميائي قادر على فقدان بروتون H^+ .

مثال : حمض الإيثانويك CH_3COOH و حمض النمليك $HCOOH$ وأيون الأمونيوم NH^+_4 وأيون ثنائي هيدروجينوفوسفات $H_2PO^-_4$.

نسمي قاعدة $(A^-;\ B)$ ، حسب برونشتد ، كل نوع كيميائي قادر على اكتساب بروتون H^+ .

مثال : أيون إيثانوات CH_3COO^- و الأمونياك NH_3 و أيون الكربونات CO^{2-}_3 وأيون أحادي هيدروجينوفوسفات HPO^{2-}_4 .

نسمي تفاعل حمض ـ قاعدة كل تفاعل يقع فيه تبادل بروتونات H^+ بين المتفاعلات .

قدم العالم السويدي أرينوس نظرية مفيدة حول الأحماض والقواعد في المحاليل المائية .

وفي سنة 1923 م اقترح جوهانس برونشتد بمساعدة مارتين لوري نظرية أعم . وأحدث نظرية عصرية تتعلق بالأحماض والقواعد أسسها الأمريكي جيلبير لويس .

2- المزدوجة قاعدة/حمض :

1-2- تعريف :

النوعان الكيميائيان HA و A^- (أو BH^+ و B) مترافقان ، ويكونان مزدوجة قاعدة/حمض إذا كان بالإمكان الانتقال من نوع كيميائي لأخر باكتساب أو فقدان بروتونا H^+ ، ونرمز لها بـ : HA/A^- أو BH^+/B .

مثال : $HIn_{(aq)}/In^-_{(aq)}$ و $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

2-2- نصف معادلة حمض – قاعدة :

بصفة عامة ، يمكن حسب الظروف التجريبية :

- لحمض H (أو BH^+) أن يفقد بروتونا H^+ حسب المعادلة التالية :
  $HA \rightarrow A^- + H^+$ أو $BH^+ \rightarrow B + H^+$.
- لقاعدة A^- (أو) أن تكتسب بروتونا H^+ حسب المعادلة التالية :
  $A^- + H^+ \rightarrow HA$ أو $B + H^+ \rightarrow BH^+$.

يمكن تعريف المزدوجة قاعدة/حمض بنصف المعادلة : $HA \rightleftharpoons A^- + H^+$ أو $BH^+ \rightleftharpoons B + H^+$.

أمثلة :

اسم الحمض	اسم القاعدة	المزدوجة	نصف معادلة التفاعل
حمض الإيثانويك	أيون إيثانوات	$CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$	$CH_3COOH_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H^+$
أيون الأمونيوم	الأمونياك	$NH^+_{4(aq)}/NH_{3(aq)}$	$NH^+_{4(aq)} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H^+$
أيون هيدروجينوكربونات	أيون الكربونات	$HCO^-_{3(aq)}/CO^{2-}_{3(aq)}$	$HCO^-_{3(aq)} \rightleftharpoons CO^{2-}_{3(aq)} + H^+$
أيون ثنائي هيدروجينوفوسفات	أيون أحادي هيدروجينوفوسفات	$H_2PO^-_{4(aq)}/HPO^{2-}_{4(aq)}$	$H_2PO^-_{4(aq)} \rightleftharpoons HPO^{2-}_{4(aq)} + H^+$
أيون الأوكسونيوم	الماء	$H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)}$	$H_3O^+_{(aq)} \rightleftharpoons H_2O_{(l)} + H^+$
الماء	أيون الهيدروكسيد	$H_2O_{(l)}/HO^-_{(aq)}$	$H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HO^-_{(aq)} + H^+$

2-3- الأمفوليتات :

الأمفوليت هو نوع كيميائي يلعب دور حمض في مزدوجة ودور قاعدة في مزدوجة أخرى .

مثال :

- الماء $H_2O_{(l)}$ يعتبر أمفوليت لأنه يلعب دور قاعدة في $H_3O^+_{(aq)}/H_2O_{(l)}$ ودور حمض في $H_2O_{(l)}/HO^-_{(aq)}$.
- أيون هيدروجينوكربونات $HCO^-_{3(aq)}$ يعتبر أمفوليت لأنه يلعب دور حمض في $HCO^-_{3(aq)}/CO^{2-}_{3(aq)}$ ودور قاعدة في $CO_2, H_2O/HCO^-_{3(aq)}$.
- أيون هيدروجينوكربريتات $HSO^-_{4(aq)}$ يعتبر أمفوليت لأنه يلعب دور حمض في $HSO^-_{4(aq)}/SO^{2-}_{4(aq)}$ ودور قاعدة في $H_2SO_{4(aq)}/HSO^-_{4(aq)}$.

3- معادلة التفاعل حمض – قاعدة :

عموما لا يتم فقدان بروتون H^+ من طرف الحمض إلا بوجود قاعدة قادرة على اكتساب البروتون H^+ والعكس صحيح .

إذن ، في تفاعل حمضي – قاعدي تشارك مزدوجتان HA_1/A_1^- و HA_2/A_2^- حيث يتفاعل مثلا HA_1 مع A_2^- أو HA_2 مع A_1^- .

نحدد أولا المزدوجتين المتدخلتين في التفاعل HA_1/A_1^- و HA_2/A_2^- ، ثم نكتب نصف معادلة المزدوجتين حسب منحى وقوعهما ، فمثلا :

بالنسبة للمزدوجة الأولى : $HA_1 \rightleftharpoons A_1^- + H^+$

بالنسبة للمزدوجة الثانية : $A_2^- + H^+ \rightleftharpoons HA_2$

ثم نكتب معادلة التفاعل الحمضي – القاعدي بجمع نصفي المعادلتين : $HA_1 + A_2^- \rightarrow A_1^- + HA_2$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تـطـبـيـــــــق

تفاعل غاز كلورور الهيدروجين $HCl_{(g)}$ مع غاز الأمونياك $NH_{3(g)}$.	تفاعل محلول كلورور الأمونيوم $\left(NH_{4(aq)}^{+} + Cl_{(aq)}^{-}\right)$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na_{(aq)}^{+} + HO_{(aq)}^{-}\right)$.
المتفاعلات هي : $HCl_{(g)}$ و $NH_{3(g)}$. المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل هما : $HCl_{(g)}/Cl^{-}$ و $NH_4^+/NH_{3(g)}$. نصفي المعادلتين : $HCl_{(g)} \rightleftharpoons Cl^{-} + H^{+}$ $NH_{3(g)} + H^{+} \rightleftharpoons NH_4^+$ المعادلة الحصيلة : $HCl_{(g)} + NH_{3(g)} \rightarrow (NH_4^+ + Cl^{-})_{(s)}$	المتفاعلات هي : $NH_{4(aq)}^{+}$ و $HO_{(aq)}^{-}$. المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل هما : $H_2O_{(l)}/HO_{(aq)}^{-}$ و $NH_{4(aq)}^{+}/NH_{3(aq)}$. نصفي المعادلتين : $NH_{4(aq)}^{+} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H^{+}$ $HO_{(aq)}^{-} + H^{+} \rightleftharpoons H_2O_{(l)}$ المعادلة الحصيلة : $NH_{4(aq)}^{+} + HO_{(aq)}^{-} \rightarrow NH_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$