

التفاعلات حمض - قاعدة

Les réactions acido-basiques

(I) التفاعلات حمض-قاعدة.

نضع في ثلاث كؤوس 1, 2, 3 قطرات من أزرق البروموتيمول و نظيف إليها ماء مقطر.
نضيف إلى الكأس 2 قليلا من حمض الكلوريدريك, في حين نضيف إلى الكأس 3 قليلا من هيدروكسيد الصوديوم.

ملاحظات:

يأخذ المحلول في الكأس 1 لونا أخضرا في حين يأخذ في الكأسين 2 و 3 على التوالي اللونين الأصفر و الأزرق.

استنتاج:

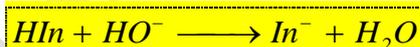
يحتوي أزرق البروموتيمول على نوعين كيميائيين هما الجزيئات HIn و تتميز بلون أصفر و الأيونات In^- و تتميز بلون أزرق مما يجعل لونه أخضرا.

- في الكأس 2 : يحتوي محلول حمض الكلوريدريك ($H_3O^+ + Cl^-$) على أيونات الأوكسونيوم التي تتفاعل مع أيونات أزرق البروموتيمول In^- مما ينتج عنه تكون النوع HIn فيأخذ المحلول لونا أصفرا:



معادلة التفاعل:

- في الكأس 3 : يحتوي محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + HO^-$) على أيونات الهيدروكسيد التي تتفاعل مع جزيئات أزرق البروموتيمول HIn مما ينتج عنه تكون النوع In^- فيأخذ المحلول لونا أزرقا:



معادلة التفاعل:

ملحوظة: خلال كل من التفاعلين يحدث تبادل بروتون H^+ بين نوعين كيميائيين.

نسمي تفاعل حمض-قاعدة, كل تفاعل يحدث خلاله انتقال بروتونات بين متفاعلين.

* تفاعل محلول حمض الكلوريدريك ($H_3O^+ + Cl^-$) مع محلول هيدروجينوكربونات الصوديوم ($Na^+ + HCO_3^-$):



الأيونات Na^+ و Cl^- لا تتفاعل, نقول أنها غير نشيطة أو متفرجة.

* تفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + HO^-$) مع محلول كلورور الأمونيوم ($NH_4^+ + Cl^-$):



(II) الأحماض و القواعد حسب برونشتد.

. (Bronsted)

خلال تفاعل حمض-قاعدة يفقد الحمض بروتونا H^+ ، نعبر عن هذا التحول بالكتابة:



نسمي حمض برونشتد كل نوع كيميائي، جزيئي أو أيوني، بإمكانه منح بروتون واحد على الأقل.

- أيون الأوكسونيوم H_3O^+ حمض حسب برونشتد: $H_3O^+ \longrightarrow H_2O + H^+$
- أيون الأمونيوم NH_4^+ حمض حسب برونشتد: $NH_4^+ \longrightarrow NH_3 + H^+$
- جزيئة حمض الكبريتيك H_2SO_4 حمض حسب برونشتد: $H_2SO_4 \longrightarrow SO_4^{2-} + H^+$

. (Bronsted)

خلال تفاعل حمض-قاعدة تكتسب القاعدة بروتونا H^+ ، نعبر عن هذا التحول بالكتابة:

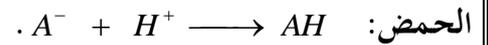


نسمي قاعدة برونشتد كل نوع كيميائي، جزيئي أو أيوني، بإمكانه اكتساب بروتون واحد على الأقل.

- أيون الهيدروكسيد HO^- قاعدة حسب برونشتد: $HO^- + H^+ \longrightarrow H_2O$
- جزيئة الأمونياك NH_3 قاعدة حسب برونشتد: $NH_3 + H^+ \longrightarrow NH_4^+$
- أيون الهيدروجينوكربونات HCO_3^- قاعدة حسب برونشتد: $HCO_3^- + H^+ \longrightarrow CO_2 + H_2O$

(III) المزدوجات حمض-قاعدة.

حسب الظروف التجريبية يمكن أن يحدث تفاعل لتكون القاعدة $HA \longrightarrow A^- + H^+$ أو ليتكون

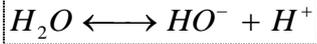


للتعبير عن إمكانية حدوث التحولين نكتب: $HA \longleftrightarrow A^- + H^+$

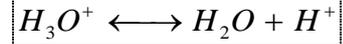
يكون النوعان HA و A^- مزدوجة قاعدة / حمض نرمز لها: HA/A^-

يتبادل الحمض و قاعدته المرافقة بروتونا حسب نصف المعادلة: $HA \longleftrightarrow A^- + H^+$

- مزدوجتا الماء: H_3O^+/H_2O و H_2O/HO^-

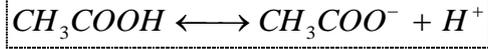
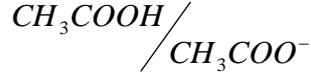


و

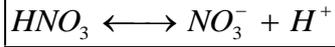
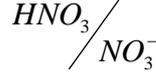


ملحوظة: نسمي أمفوليت أو أمفوتير كل نوع كيميائي يمكنه أن يدخل كحمض لمزدوجة و كقاعدة لمزدوجة أخرى.

مزدوجة أيون الإيثانوات / حمض الإيثانويك



مزدوجة أيون النترات / حمض النتريك



Ampholyte Amphotère	أمفوليت أمفوتير	Acide Base Proton couple	حمض قاعدة بروتون مزدوجة
------------------------	--------------------	-----------------------------------	----------------------------------