

التفاعلات الحمضية-القاعدية

Réactions acido-basiques

I. نظرية برونشتاد للأحماض والقواعد

1. أمثلة لـ التفاعلات الحمضية-القاعدية

❖ تفاعل غاز الأمونياك مع غاز كلورور الهيدروجين

يؤدي تفاعل غاز الأمونياك $\text{NH}_3(g)$ مع غاز كلورور الهيدروجين $\text{HCl}(g)$ إلى تكون مركب صلب أيوني لكlorور الأمونيوم $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$, وفق المعادلة الكيميائية التالية:



❖ تفاعل حمض النتريك السائل مع الماء

ينتج عن تفاعل حمض النتريك $\text{HNO}_3(l)$ مع الماء أيونات النترات $\text{NO}_3^{-(aq)}$ وأيونات الأكسونيوم $\text{H}_3\text{O}^{+(aq)}$ وفق المعادلة التالية:

خلاصة: نلاحظ أنه في كلتا المعادلتين هناك نوع يفقد بروتونا H^+ (HNO_3 ; HCl) في حين يكتسب النوع الكيميائي الآخر هذا البروتون (H_2O ; NH_3).

نقول أن هناك تبادل بروtonي بين النوعين الكيميائيين المتفاعلين.

تعريف: نسمى تفاعل حمض-قاعدة كل تفاعل يتم خلاله تبادل بروتون H^+ بين المتفاعلات.

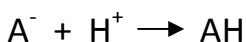
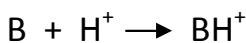
2. تعريف الحمض والقاعدة حسب برونشتاد

✓ الحمض هو كل نوع كيميائي قادر على فقدان بروتون H^+ .



مثال: NH_4^+ ; HNO_3 ; HCl

✓ القاعدة كل نوع كيميائي قادر على اكتساب بروتون H^+ .



مثال: CH_3COO^- ; NH_3 ; H_2O

II. المزدوجة حمض-قاعدة

خلال تفاعل كيميائي يمكن حسب الظروف التجريبية:

✓ لـ حمض أن يفقد بروتونا H^+ أو $\text{HA} \rightarrow \text{A}^- + \text{H}^+$.

✓ لـ قاعدة أن تكتسب بروتونا H^+ أو $\text{B} + \text{H}^+ \rightarrow \text{BH}^+$.

للتعبير عن وجود هذين الظاهرتين نستعمل نصف المعادلة حمض-قاعدة.



هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

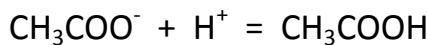
يقابل كل حمض AH (أو BH^+) قاعدة مرافقة A^- (أو B), والعكس. نقول أن النوعين الكيميائيين (BH^+/B) و (A^-/AH) يكونان مزدوجة قاعدة/حمض نرمز لها بـ HA/A^- (أو BH^+/B).



أمثلة:



HCl/Cl^-



CH_3COOH/CH_3COO^-

ملحوظة: الماء يلعب دور القاعدة في المزدوجة H_3O^+/H_2O ودور الحمض في المزدوجة H_2O/OH^- .
إذن نطلق عليه اسم **الأمفوليت** أو **الأمفوتير** *amphotère* أو *ampholyte*.

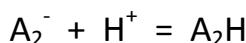
III. معادلة التفاعل حمض-قاعدة

لا يتم فقدان بروتون H^+ من قبل نوع كيميائي (حمض)، إلا إذا وجد نوع كيميائي آخر قادر على اكتساب هذا البروتون (قاعدة).

من هذه الخاصية، كل تفاعل حمض-قاعدة لابد أن تشارك فيه مزدوجتين A_1H/A_1^- و A_2H/A_2^- حيث يتفاعل حمض إحدى المزدوجتين مع قاعدة المزدوجة الأخرى.
فمثلاً عند تفاعل الحمض A_1H مع القاعدة A_2^- , نحصل على المعادلة الحصيلة للتفاعل بإتباع الخطوات التالية:



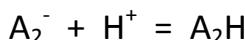
❖ الحمض كمتفاعل:



❖ القاعدة كمتفاعل:



نجز مجموع نصفي المعادلتين:



تمرين تطبيقي: تتفاعل القاعدة NH_3 مع حمض الايثانويك CH_3COOH .

1. اكتب تعبيري المزدوجتين المشاركتين في هذا التفاعل.
2. اكتب معادلة التفاعل.

IV. الكواشف الملونة

الكافش الملون مزدوجة حمض-قاعدة يتميز حمضها وقاعدتها بلونين مختلفين، ونرمز لها بـ:

$.HIn/In^-$

✓ بحضور الحمض تتفاعل قاعدة الكافش وفق المعادلة: $In^- + HA \rightarrow HIn + A^-$
فيأخذ الخليط لون الشكل الحمضي HIn .

✓ بحضور القاعدة يتفاعل حمض الكافش وفق المعادلة: $HIn + A^- \rightarrow In^- + HA$
فيأخذ الخليط لون الشكل القاعدي In^- .