

التفاعلات الحمضية - القاعدية

تمارين حول الأحماض والقواعد

التمرين 1

- من بين الأنواع الكيميائية التالية ، تعرف على الأحماض والقواعد حسب برونشتد
- 1 - الماء $H_2O(l)$ 2 - أيون الهيدروكسيد $HO^-(aq)$
- 3 - أيون أسيتات أو إيثانوات $CH_3COO^-(aq)$ 4 - حمض الميثانوليكي $CH_3COOH(aq)$
- 5 - الأمونياك $NH_3(aq)$ 6 - أيون الهيدروجينوكبريتات $HSO_3^-(aq)$
- 7 - محلول ثنائي أكسيد الكبريت $SO_2, H_2O(aq)$ 8 - أيون كبريتيت $SO_3^{2-}(aq)$
- 9 - أيون أوكسونيوم $H_3O^+(aq)$ 10 - أيون ميثيل أمونيوم $CH_3NH_3^+(aq)$

التمرين 2

- 1 - أتمم نصف المعادلة حمض - قاعدة ، ثم أكتب المزدوجة الموافقة له :
- 1 - $HCOOH(aq) \rightleftharpoons \dots + H^+$ 3 - $HNO_2(aq) \rightleftharpoons \dots + H^+$
- 2 - $HO^-(aq) + \dots \rightleftharpoons H_2O(l)$ 4 - $HO^-(aq) + \dots \rightleftharpoons PO_4^{3-}(aq) + H^+$
- 2 - بين أن النوع كيميائي $HSO_3^-(aq)$ أمفوليت .

التمرين 3

- يتفاعل أيون ميثيل أمونيوم $CH_3NH_3^+(aq)$ وأيون الهيدروكسيد .
- 1 - أكتب أنصاف المعادلة حمض - قاعدة الموافقة لكل نوع كيميائي .
- 2 - أكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل بين أيون ميثيل أمونيوم والماء .
- 3 - أي دور يلعب الماء في هذا التفاعل ، حمض أم قاعدة ؟ علل جوابك .

التمرين 4

- أزرق البروموتيمول BBT كاشف ملون ، شكله الحمضي لونه أصفر ونرمز له بـ HIn و شكله القاعدي لونه أزرق ونرمز له بـ In^- .
- 1 - أكتب نصف المعادلة الموافقة لهذه المزدوجة HIn / In^-
- 2 - عندما نضيف تدريجيا حمض الكلوريدريك إلى محلول قاعدي لأوراق البروموتيمول ، يتغير لون هذا الأخير . ماهو لون المحلول ؟ أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .
- 3 - نضيف بعد ذلك و باحتياط ، محلول هيدروكسيد الصوديوم مركز . يتغير لون المحلول من جديد . ما هو هذا اللون ؟ أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .

التمرين 5

- نعطي معادلة التفاعل الكيميائي الذي ينتج عن إضافة أيونات الفوسفات $PO_4^{3-}(aq)$ إلى محلول مائي لثنائي أكسيد الكبريت $SO_2, H_2O(aq)$:
- $$SO_2, H_2O(aq) + PO_4^{3-}(aq) \rightarrow HSO_3^-(aq) + HPO_4^{2-}(aq)$$
- 1 - تأكد من أن هذا التفاعل هو تفاعل حمض - قاعدة
- 2 - ما هو النوع القاعدي المتفاعل ؟ أكتب المزدوجة قاعدة \ حمض الموافقة له .
- 3 - أستنتج طبيعة النوع الحمضي المتفاعل ؟ أكتب المزدوجة قاعدة \ حمض الموافقة له .
- 4 - أكتب أنصاف المعادلة الموافقة لكل من المزدوجتين .

التمرين 6

- نمزج حجما $V_1 = 20,0mL$ من محلول حمض الإيثانويك $CH_3COOH(aq)$ تركيزه المولي $C_1 = 2,50 \times 10^{-2} mol/L$ وحجما $V_2 = 75,0mL$ من محلول بورات الصوديوم $(Na^+(aq) + BO_2^-(aq))$ تركيزه المولي $C_2 = 1,00 \times 10^{-2} mol/L$.
- 1 - أيون البورات قاعدة حسب برونشتد ، أكتب نصف المعادلة الموافقة لها .
- 2 - ما هو التفاعل الكيميائي الممكن حدوثه عند مزج هذين المحلولين ؟ أكتب المعادلة الكيميائية الموافقة له .
- 3 - أوجد الحصلة النهائية لهذه المجموعة بحساب كمية المادة والتركيز المولي لكل الأنواع الكيميائية الموجودة في الخليط عند نهاية التفاعل .

التمرين 7

- لتخفيض pH مياه مسبح نستعمل مسحوق يسمى بـ " نقص pH " والذي يحتوي على 17,8% (نسبة كتلية) من ثنائي كبريتات الصوديوم أو هيدروجينوكبريتات الصوديوم $NaHSO_4(s)$.
- نعتبر أن الخاصيات الحمضية القاعدية لهذا المسحوق ناتجة سوى عن وجود أيونات هيدروجينوكبريتات $HSO_4^-(aq)$
- 1 - أكتب نصف المعادلة حمض - قاعدة الموافقة للمزدوجة $HSO_4^-(aq) / SO_4^{2-}(aq)$
- 2 - أكتب المعادلات الكيميائية للتفاعلات المحدثة عند إضافة هذا المسحوق إلى الماء .
- 3 - نضيف 500g من هذا المسحوق إلى ماء المسبح حجمه $V = 50m^3$.
- أحسب التراكيز النهائية للأيونات الناتجة عن التفاعلات المحدثة باعتمادك على السؤال 2 .

التمرين 8

- نقوم بتحضير محلول مائي لحمض النتريك انطلاقا من محلول تجاري لحمض النتريك تحمل لصيقة الفنيعة المعلومات التالية :
- $$(M_{HNO_3} = 63,0g \cdot mol^{-1}, p = 100\%, d = 1,52)$$



التفاعلات الحمضية - القاعدية

- 1 - هل المحلول التجاري سائل خالص أم محلول مائي ؟
- 2 - أحسب التركيز C_{HNO_3} للمحلول التجاري .
- 3 - أكتب معادلة التفاعل حمض - قاعدة بين حمض النتريك والماء محددًا الحمض والقاعدة .
- 4 - بواسطة ماصة نأخذ حجمًا $V = 10\text{mL}$ من الحمض التجاري ، ونضعها في حوجة معيارية ذات حجم $V' = 100\text{mL}$ تحتوي مسبقًا على 50mL من الماء المقطر ، ثم نضيف الماء المقطر حتى خط معيار الحوجة . ما اسم العملية التي نقوم بها ؟
- 5 - أحسب تركيز المحلول المحصل عليه
- 6 - نمزج حجمًا $V_1 = 20\text{mL}$ من هذا المحلول مع حجم V_2 من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ذي تركيز $C_2 = 1\text{mol/L}$.
أ - أعط صيغة محلول هيدروكسيد الصوديوم ، واكتب معادلة ذوبانه في الماء .
ب - استنتج تركيز الأيونات الهيدروكسيد HO^- في المحلول .
ج - أعط المزدوجتين حمض - قاعدة المشاركتان في التفاعل عند مزج المحلولين .
د - أكتب معادلة التفاعل حمض - قاعدة الحاصل .
هـ - أحسب الحجم V_2 من محلول هيدروكسيد الصوديوم اللازم لكي تستهلك كل أيونات الأكسيونيوم الموجودة في الحجم V_1 من محلول حمض النتريك .

جدول لبعض المزدوجات حمض - قاعدة وأنصاف معادلاتها .

اسم القاعدة	اسم الحمض	نصف المعادلة	المزدوجة
الأمونياك	أيون الأمونيوم	$NH_4^+(aq) \rightleftharpoons NH_3(g) + H^+$	$NH_4^+(aq) / NH_3(g)$
أيون الإثانات	حمض الإيثانويك	$CH_3COOH(\ell) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+$	$CH_3COOH(\ell) / CH_3COO^-(aq)$
أيون هيدروجينوكربونات	ثنائي اوكسيد الكربون المميّه	$CO_2, H_2O \rightleftharpoons HCO_3^-(aq) + H^+$	$CO_2, H_2O / HCO_3^-(aq)$
أيون الكاربونات	أيون هيدروجينو كربونات	$HCO_3^-(aq) \rightleftharpoons CO_3^{2-}(aq) + H^+$	$HCO_3^-(aq) / CO_3^{2-}(aq)$
أيون النترات	حمض النتريك	$HNO_3(\ell) \rightleftharpoons NO_3^-(aq) + H^+$	$HNO_3(\ell) / NO_3^-(aq)$