

التفاعلات الحمضية-القاعدية

تمارين

تمرين 1

يتفاعل حمض النتروز $HNO_{2(aq)}$ مع الأمونياك $NH_{3(aq)}$.

- 1- أكتب نصف المعادلة البروتونية لكل منهما،
- 2- استنتج معادلة التفاعل.

تمرين 2

ذوبان حمض الإيثانويك $CH_3CO_2H_{(aq)}$ في الماء ينتج محلولاً حمضياً، بينما ذوبان الأمونياك $NH_{3(aq)}$ في الماء ينتج محلولاً قاعدياً.

- 1- أكتب معادلة تفاعل كل من حمض الإيثانويك و الأمونياك مع الماء، محدداً في كل حالة المزدوجتين حمض-قاعدة المتدخلتين.
- 2- لدينا 4 محاليل مائية: محلول حمض الإيثانويك، محلول الأمونياك، محلول إيثانوات الصوديوم، محلول كلورور الأمونيوم.
 - أ- أكتب صيغة المحلولين الآخرين.
 - ب- من بين هذه المحاليل أي محلول يمكنه التفاعل مع محلول الأمونياك؟ علل جوابك و اكتب معادلة التفاعل.
 - ت- من بين هذه المحاليل أي محلول يمكنه التفاعل مع محلول إيثانوات الصوديوم؟ علل جوابك و اكتب معادلة التفاعل.



تمرين 3

فوسفات الأمونيوم سماد شائع الاستعمال.

- معطى: المزدوجة حمض-قاعدة التي ينتمي إليها أيون الفوسفات: $HPO_{4(aq)}^{2-} / PO_{4(aq)}^{3-}$

- 1- أكتب صيغته، ثم معادلة ذوبانه في الماء.
- 2- بين أن الأيونات المكونة لهذا السماد يمكنها أن تتفاعل فيما بينها وفق تفاعل حمضي-قاعدي.
- 3- أكتب معادلة هذا التفاعل.

تمرين 4

في دورق توضع الكتلة $m = 0,50 g$ من هيدروجينوكربونات الصوديوم $NaHCO_{3(s)}$ ، ثم يصب عليها تدريجياً حمض

الكلوريدريك $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ ذو التركيز المولي $c = 0,10 mol.L^{-1}$.

- معطيات:

$$M(Na) = 23,0 g.mol^{-1} / M(O) = 16,0 g.mol^{-1} / M(C) = 12,0 g.mol^{-1} / M(H) = 1,01 g.mol^{-1}$$

- 1- أرسم شكل التركيب التجريبي المستعمل.
- 2- أكتب معادلة ذوبان هيدروجينوكربونات الصوديوم في الماء.
- 3- حدد المزدوجتين حمض-قاعدة المتدخلتين.
- 4- أكتب نصف المعادلة البروتونية لكل من المزدوجتين.
- 5- أكتب معادلة التفاعل الذي يحدث في الدورق. ما هو الغاز الناتج؟
- 6- أحسب حجم المحلول الحمضي اللازم لاختفاء الكتلة m .
- 7- أحسب حجم الغاز الناتج علماً أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_m = 24,0 L.mol^{-1}$.

تمرين 5

لتخفيض قيمة pH مياه المسابح، يمكن استعمال مسحوق يحتوي على هيدروجينوكبريتات الصوديوم $NaHSO_{4(s)}$ بنسبة مئوية كتلية تساوي 17,8%.

• معطيات:

$$M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1} / M(H) = 1,01 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M(S) = 32,0 \text{ g.mol}^{-1} / M(Na) = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$$



- 1- أكتب معادلة ذوبان هيدروجينوكبريتات الصوديوم في الماء.
- 2- أكتب معادلة تفاعل أيون الهيدروجينوكبريتات مع الماء.
- 3- تذاب الكتلة $m = 500 \text{ g}$ من المسحوق في ماء حوض سباحة حجمه $V = 50 \text{ m}^3$. حدد التركيز النهائي للأيونات $H_3O^+_{(aq)}$ في ماء المسبح.

تمرين 6

إيثانوات (أو أسيتات) الصوديوم مركب صلب أيوني صيغته $CH_3CO_2Na_{(s)}$.



- 1- أكتب معادلة ذوبان إيثانوات الصوديوم في الماء.
- 2- يمزج الحجم $V_1 = 25,0 \text{ mL}$ من محلول مائي لإيثانوات الصوديوم تركيزه المولي $c_1 = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ والحجم $V_2 = 75,0 \text{ mL}$ من محلول مائي لحمض الكلوريدريك تركيزه المولي $c_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- أ- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين المحلولين.
- ب- حدد المتفاعل المحد.
- ت- حدد التركيب النهائي للمحلول بالمول.

تمرين 7

نترات الأمونيوم سماد شائع الاستعمال. يحصل عليه بتفاعل غاز الأمونياك مع محلول مائي لحمض النتريك حسب المعادلة التالية:

$$NH_{3(g)} + H_3O^+_{(aq)} \rightarrow NH_4^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

و بعد إزالة الماء يحصل على نترات الأمونيوم الصلب $NH_4NO_{3(s)}$.

• معطيات:

$$M(O) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1} / M(N) = 14,0 \text{ g.mol}^{-1} / M(H) = 1,01 \text{ g.mol}^{-1}$$



- 1- بين أن هذا التفاعل هو تفاعل حمضي-قاعدي محددا الحمض و القاعدة المتفاعلين.
- 2- حدد المزدوجتين حمض-قاعدة المتدخلتين.
- 3- أحسب كمية المادة لأيونات الأكسنيوم الموجودة في الحجم $V = 1\,000 \text{ L}$ من محلول مائي لحمض النتريك ذي نسبة مئوية كتلية تساوي 60,0% وكثافة تساوي $d = 1,37$.
- 4- أحسب حجم غاز الأمونياك اللازم لاستهلاك جميع أيونات الأكسنيوم علما أن الحجم المولي في شروط التجربة هو $V_m = 24,0 \text{ L.mol}^{-1}$.