تمارين حول التفاعلات حمض – قاعدة والتفاعلات الأكسدة ـ الاختزال

تمرين1

عين من بين معادلات التفاعلات التالية ، المعادلات الممثلة لتفاعل حمض – قاعدة

$$H_3O^+ + CH_3COO^- \rightarrow H_2O + CH_3COOH$$

$$CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

$$4HC\ell + O_2 \rightarrow 2C\ell_2 + 2H_2O$$

$$Ag^+ + C\ell^- \rightarrow AgC\ell$$

$$NH_3 + H_3O^+ \rightarrow NH_4^+ + H_2O$$

$$H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2H_2O$$

$$HF + C\ell O^- \rightarrow F^- + HC\ell O$$

تمرين 2

نحصل على ماء الجير بإذابة هيدروكسيد الكالسيوم في الماء حسب معادلة الذوبان التالية :

$$Ca(OH)_2(s) \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+}(aq) + 2HO^-(aq)$$

1 ـ هل ماء الجير قاعدة حسب قاعدة برونشتد ؟

2 ـ أ ـ ما النوع الكيميائي الذي يمكن إبرازه بواسطة ماء الجير ؟

ب ـ يسمى هذا النوع عند إذابته في الماء ، حمض الكربونيك ، ما صيغته ؟

3 ـ أعط صيغة القاعدة عند إذابة حمض الكربونيك في الماء .

4 ـ يعتبر أيون هيدروجينوكربونات أمفوليت ، مثل ، الماء . ما المزدوجتان اللتان يتدخل فيهما هذا الأيون ؟

5 ـ يفسر تعكر ماء الجير بواسطة ثلاث تفاعلات :

ـ التفاعل حمض – قاعدة بين الحمض CO_2, H_2O والأيونات $HO^-(aq)$

ـ التفاعل حمض ـ قاعدة بين الأيونات $HCO_3^-(aq)$ والأيونات $HO^-(aq)$

ـ تفاعل الترسب بين الأيونات $Ca^{2+}(aq)$ والأيونات $CO_3^{2-}(aq)$

أ ـ أكتب معادلات التفاعلات الثلاثة .

ب ـ بجمع المعادلات الثلاث ، بين أنه يمكن التعبير عن التفاعل الإجمالي بين ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 و ماء الجير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم $Ca^{2+}(aq) + 2HO^-$) بالمعادلة الحصيلة التالية :

$$CO_2 + Ca^{2+} + 2HO^- \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$.

تمرين 3

نعتبر المزدوجات مختزل – مؤكسد التالية :

$$CO_2(aq), H_2O / C_2O_4^{2-}(aq) \quad ، \quad NO_3^-(aq) / NH_4^+(aq)$$

أكتب نصفي المعادلات الإلكترونية للمزدوجتين أعلاه .

تمرين 4

نضع في كأس عينة ذات حجم $V_1 = 50m\ell$ من محلول مائي لكبريتات النحاس II ذي تركيز $C_1 = 1,0mol/\ell$ ، تم نضيف إليها كمية معينة من مسحوق الزنك ذات كمية مادة $n_i(Zn)$. نحرك الخليط لمدة حتى يختفي اللون الأزرق للمحلول كليا .

1 ـ أكتب صيغتي المزدوجتين المشاركتين في هذا التفاعل .

2 ـ أ ـ أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل .

ب ـ حدد المتفاعل المحد ، معللا جوابك .

3 ـ حدد التقدم الأقصى .
4 ـ ما هي كمية المادة البدئية للزنك التي يجب استعمالها حتى يتم استهلاك ثلث كمية الزنك عند نهاية التفاعل ؟
5 ـ أحسب كتلة فلز النحاس عند نهاية التفاعل .

تمرين 5

نمزج حجما $V_1 = 30m\ell$ من محلول مائي S_1 لبرمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+ + MnO_4^-\right)$ تركيزه $C_1 = 0,2mol/\ell$ وحجما $V_2 = 50m\ell$ من محلول S_2 محمض لكبريتات الحديد II $\left(Fe^{2+} + SO_4^{2-}\right)$ تركيزه $C_2 = 0,4mol/\ell$.

1 ـ أكتب نصفي المعادلة الإلكترونية للمزدوجتين المتفاعلتين .
2 ـ حدد حصيلة المادة للمجموعة عند نهاية التفاعل .

تمرين 6

نقوم بتحضير محلول مائي لحمض النتريك انطلاقا من محلول مسوق لحمض النتريك تحمل فنينته المعلومات التالية :
$\left(M_{HNO_3} = 63,0g.mol^{-1}, p = 100\%, d = 1,52\right)$

1 ـ هل المحلول التجاري سائل خالص أم محلول مائي ؟
2 ـ أحسب التركيز C_{HNO_3} للمحلول التجاري .
3 ـ أكتب معادلة التفاعل حمض – قاعدة بين حمض النتريك والماء محددا الحمض والقاعدة .
4 ـ بواسطة ماصة نأخذ حجما $V = 10m\ell$ من الحمض التجاري ، ونضعها في حوجلة معيارية ذات حجم $V' = 100m\ell$ تحتوي مسبقا على $50m\ell$ من الماء المقطر ، تم نضيف الماء المقطر حتى خط معيار الحوجلة . ما اسم العملية التي نقوم بها ؟
5 ـ أحسب تركيز المحلول المحصل عليه
6 ـ نمزج حجما $V_1 20m\ell$ من هذا المحلول مع حجم V_2 من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم ذي تركيز $C_2 = 1mol/\ell$.

أـ أعط صيغة محلول هيدروكسيد الصوديوم ، واكتب معادلو ذوبانه في الماء .
ب ـ استنتج تركيز الأيونات الهيدروكسيد HO^- في المحلول .
ج ـ أعط المزدوجتين حمض – قاعدة اللتين تشاركان في التفاعل عند مزج المحلولين .
د ـ أكتب معادلة التفاعل حمض – قاعدة الحاصل .
ه ـ أحسب الحجم V_2 من محلول هيدروكسيد الصوديوم اللازم لاستهلاك كل أيونات الأكسيونيوم الموجودة في الحجم V_1 من محلول حمض النتريك .