سلسلة التمارين

التحولات الكيميائية التي تحدث في منحيين

Transformations chimiques s'effectuant dans deux sens

تمرين 1:

نتوفر على محلول مائي لحمض الإيثانويك $CH_3COOH_{(aq)}$، ذي تركيز مولي من المذاب $C=0,01mol/L$. أعطى قياس pH هذا المحلول القيمة 3,4. حجم المحلول هو $V_S=0,1L$.

1) أكتب معادلة تفكك حمض الإيثانويك في الماء علما أن التحول غير تام
2) أحسب تركيز أيونات الأكسونيوم في المحلول
3) أحسب x_f التقدم النهائي للتفاعل و x_{max} التقدم الأقصى للتفاعل.
4) أحسب τ نسبة التقدم النهائي.

تمرين 2:

نحضر محلولا مائيا S لحمض النتروز HNO_2 تركيزه $C=0,01mol/\ell$.

1) أعط تعريف حمض برونشتد ؟ واستنتج القاعدة المرافقة لهذا الحمض.
2) أكتب معادلة التفاعل بين حمض النتروز والماء
3) إذا علمت أن نسبة التقدم النهائي للتفاعل $\tau=0,22$.
   أ. أحسب التقدم الأقصى بالنسبة لحجم $V=50m\ell$ من المحلول S .
   ب. أحسب التقدم النهائي للتفاعل. أستنتج pH المحلول S .
   ج. ما تركيب المجموعة بالمول في الحالة النهائية.
   د. هل التفاعل يؤدي إلى توازن كيميائي ؟ علل جوابك.

تمرين 3:

يستعمل النمل حمض الميثانويك (حمض النمليك) HCOOH للدفاع عن النفس وذلك بقذفه لمسافة تصل إلى 30cm مسببا حروقا للعدو.

1) نريد تحضير حجما $V_0=100mL$ من محلول حمض الميثانويك تركيزه $C_0=0,01mol/L$. أحسب الكتلة m للحمض اللازمة لتحضير هذا المحلول .
2) أكتب معادلة التفاعل المقرون بتحول حمض الميثانويك في الماء وأعط صيغ المزدوجات قاعدة/ حمض المشاركة في هذا التحول.
3) أنشئ الجدول الوصفي الموافق لهذا التحول بدلالة C_0 و V_0 و x_f و x_{max} .
4) عبر عن نسبة التقدم النهائي τ بدلالة $[H_3O^+]_f$ تركيز أيونات الأكسونيوم عند الحالة النهائية و C_0.
5) عبر عن موصلية المحلول σ عند الحالة النهائية بدلالة الموصليات المولية الأيونية للأيونات الموجودة في المحلول و $[H_3O^+]_f$.
6) أعطى قياس موصلية المحلول عند درجة الحرارة 25°C القيمة $\sigma=0,05\ S.m^{-1}$. أتمم العمود S_0 للجدول جانبه.
7) نجري نفس الدراسة باستعمال محلول تركيزه $C_1=0,1mol/L$. أتمم العمود S_1.
8) استنتج تأثير تركيز المحلول على نسبة التقدم .

المحلول	S_0	S_1
$C_i(mol/L)$	0,01	0,1
$\sigma(S/m)$	0,05	0,17
$[H_3O^+]_f(mol/L)$		
$\tau(\%)$		

معطيات:

- الكتل المولية بوحدة (g/mol): $M(C)=12$, $M(O)=16$, $M(H)=1$
- الموصلية المولية الأيونية بـ وحدة $(S.m^2.mol^{-1})$: $\lambda(H_3O^+)=35.10^{-3}$, $\lambda(HCOO^-)=5,46.10^{-3}$

تمرين 4:

يعتبر الأسبرين أحد الأدوية الأكثر استهلاكا في العالم. يمكن أن يوجد الأسبرين على عدة أشكال (أقراص أو مسحوق قابل للذوبان...) إلا أنها تشترك في كونها تحتوي على المركب حمض أستيل ساليسليك النشيط. نرمز لهذا الحمض في باقي التمرين بـAH ونرمز لأيون أستيل ساليسيلات بـ A^-. لندرس تصرف الحمض AH في المحلول المائي.

نحضر الحجم $V_S=500mL$ لمحلول مائي S لحمض الأستيل ساليسليك تركيزه $C_S=5,55.10^{-3}mol/L$ بإذابة كتلة m من الحمض AH الخالص في الماء. عند 25°C ، أعطى قياس pH المحلول S القيمة 2,9 .

1) أوجد ، عند الحالة النهائية ، تركيز أيونات الأكسونيوم في المحلول المحضر .
2) أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول الحمض AH مع الماء .
3) أوجد التقدم النهائي x_f للتفاعل باستعانتك بالجدول الوصفي للمجموعة الكيميائية .
4) حدد التقدم الأقصى x_{max} للتفاعل .
5) ما نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل ؟ هل التحول المدروس كلي أم محدود ؟ علل جوابك .
نقيس عند درجة الحرارة 25°C الموصلية σ للمحلول S بواسطة جهاز قياس المواصلة ، فنجد $\sigma = 44mS/m$.
6) عبر عن التقدم النهائي x_f للتفاعل بين AH والماء بدلالة σ والموصليات المولية الأيونية والحجم V_S (يمكن الاستعانة بالجدول الوصفي للتفاعل) .
7) استنتج قيمة x_f.
8) أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية التالية :AH و A^- و H_3O^+ عند الحالة النهائية.

معطيات:

- الكتلة المولية : $M(AH)=180\ g/mol$
- الموصلية المولية الأيونية بوحدة $(S.m^2.mol^{-1})$: $\lambda(A^-)=3,6.10^{-3}$, $\lambda(H_3O^+)=35.10^{-3}$

التمرين 5:

نمزج حجما $V=50mL$ من محلول نترات الرصاص $(Pb^{2+}(aq)+2NO_3^-(aq))$ تركيزه $C=2.10^{-2}mol/L$، وحجما $V'=50mL$ من محلول يودور البوتاسيوم $(K^+(aq)+I^-(aq))$ تركيزه $C'=4.10^{-2}mol/L$. فنلاحظ تكون راسب أصفر ليودور الرصاص $PbI_2(s)$. نرشح الناتج ، وبعد غسله وتجفيفه ،نحدد كتلته فنجد $m=0,41g$. (نعطي : $M(I)=123g/mol$, $M(Pb)=207g/mol$)

1) أكتب معادلة الترسيب.
2) أنشئ جدول تقدم التفاعل.
3) أحسب كمية مادة المتفاعلات في الحالة البدئية.
4) أحسب التقدم النهائي لهذا التفاعل. واستنتج نسبة التقدم التفاعل.
5) هل التحول كلي أم محدود.

التمرين 6:

نقيس بواسطة خلية قياس المواصلة $(S=1cm^2,L=1cm)$، مواصلة محلول مائي لحمض البنزويك C_6H_5COOH تركيزه $C=5.10^{-3}mol/L$ فنجد : $G=2,03.10^{-4}S$.

1) أكتب معادلة التفاعل الذي حدث في هذا المحلول.
2) حدد تركيز الأنواع الكيميائية المتدخلة في هذا التفاعل.
3) أحسب نسبة تقدم التفاعل.

نعطي : $\lambda (H_3O^+) = 35\ mS.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda (C_6H_5COO^-) = 3,2\ mS.m^2.mol^{-1}$.

التمرين 7:

نتوفر على محلول S_A لحمض الكلوريدريك تركيزه من المذاب المستعمل $C_A=2.10^{-3}mol/L$، ومحلول مائي S_B لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه من المذاب المستعمل $C_B=1,2.10^{-3}mol/L$. نمزج حجما $V_A=100mL$ من المحلول S_A و حجما $V_B=150mL$ من المحلول S_B. فنلاحظ ارتفاع درجة الحرارة الخليط، و بعد الرجوع الى درجة الحرارة البدئية نقيس pH الخليط فنجد: $pH=4,1$.

1) أكتب معادلة التفاعل الكيميائي للتفاعل الحمضي القاعدي الذي يحدث بين أيونات الأوكسونيوم وأيونات الهيدروكسيد.
2) أحسب كميتي المادة البدئيتين لـ: H_3O^+ و HO^-
3) أنشىء الجدول الوصفي للتحول.
4) أحسب التركيز $[H_3O^+]_f$ في الخليط عند نهاية التفاعل ، واستنتج التقدم النهائي.
5) أحسب نسبة التقدم النهائي ، ماذا تستنتج؟

التمرين 8:

أعطى قياس pH محلول مائي لحمض الميثانويك HCOOH تركيزه $C=0,1mol/L$ القيمة $pH=2,4$.

1) أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك والماء
2) أنشئ الجدول الوصفي لتطور هذا التحول
3) باستعمال نسبة التقدم النهائي بين أن هذا التحول غير كلي
4) أجرد الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول عند الحالة النهائية وأحسب تراكيزها
5) ما قيمة pH المحلول إذا كان التحول كليا ؟

مُعطى : المزدوجة قاعدة/حمض : $HCOOH/HCOO^-$.