

تمارين التفاعلات المقرونة بتفاعلات حمض قاعدة

تمرين 1 :

- نذيب كتلة $m = 88 \text{ mg}$ من حمض الاسكوربيك فيتامين C صيغته $C_6H_8O_6$ في حجم $V = 100 \text{ mL}$ من الماء ، فنحصل على محلول S ذي $pH = 3,2$.
- 1- أحسب C تركيز المحلول S .
 - 2- أكتب معادلة التفاعل حمض-قاعدة بين حمض الأسكوربيك والماء .
 - 3- أنشئ الجدول التقدم لهذا التفاعل وحدد التقدم الأقصى x_{max} .
 - 4- أوجد قيمة التقدم النهائي x_f .
 - 5- أحسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ و استنتج ما إذا كان التفاعل كلياً أو محدوداً.
 - 6- أحسب K قيمة ثابتة التوازن .

تمرين 2 :

- نذيب حجماً $V = 1,2 \text{ L}$ من غاز كلورور الهيدروجين في لتر من الماء ، فنحصل على محلول S_1 لحمض الكلوريدريك حجمه $V_1 = 1 \text{ L}$.
- نأخذ بواسطة ماصة حجماً $V = 10 \text{ mL}$ من المحلول S_1 ونفرغه في حوجلة معيارية من فئة 500 mL تحتوي في البداية على 250 mL من الماء المقطر . نحرك المحلول المحصل عليه ثم نضيف إليه تدريجياً الماء المقطر مع تحريك الخليط حتى الوصول الى الخط المعياري للحوجلة ، فنحصل على المحلول S_2 تركيزه C_2 وموصليته $\sigma_2 = 0,0852 \text{ S.m}^{-1}$.
- 1- أكتب معادلة تفاعل غاز كلورور الهيدروجين مع الماء .
 - 2- أحسب التركيز C_2 .
 - 3- أكتب تعبير الموصلية σ_2 للمحلول S_2 بدلالة الموصليات المولية الأيونية وتراكيز الأيونات المتواجدة بالمحلول (نهمل تركيز أيون الهيدروكسيد HO^- أمام تراكيز الأيونات الأخرى) .
 - 4- استنتج تراكيز الأيونات المتواجدة بالمحلول بما فيها أيون الهيدروكسيد .
 - 5- تحقق أن إهمال تركيز أيون الهيدروكسيد كان في محله .
 - 6- هل التفاعل بين الماء وغاز كلورور الهيدروجين كلياً أو محدود ؟ علل جوابك .
- المعطيات :
- الحجم المولي للغازات : $V_m = 24 \text{ L.m}^{-1}$
- الجداء الايوني للماء : $K_e = 10^{-14}$

الموصلية المولية الأيونية :

$$\lambda(H_3O^+) = 35.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}; \lambda(Cl^-) = 7,6.10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

تمرين 3 :

نحضر حجما $V_1 = 100 \text{ mL}$ من محلول S_1 بإذابة كتلة $m = 68 \text{ mg}$ من ميثانوات الصوديوم HCOONa الصلب في الماء .

1- أكتب معادلة الذوبان .

2- أحسب C_1 تركيز المحلول المحصل عليه .

3- أعط تعبير الموصلية σ لهذا المحلول بدلالة C_1 ثم احسب قيمتها .

نضيف حجما $V_2 = 50 \text{ mL}$ من محلول مائي S_2 لحمض الكلوريدريك ذي تركيز $C_2 = 1,10,1 \text{ mol.L}^{-1}$

للمحلول السابق ثم نغمر في الخليط السابق صفيحتين فلزيتين متوازيتين تفصل بينهما مسافة $L = 1 \text{ cm}$ والمساحة المغمورة لكل منهما $S = 3,21 \text{ cm}^2$.

نقيس توترا $U = 1 \text{ V}$ بين الصفيحتين وشدة التيار الكهربائي : $I = 38 \text{ mA}$ التي تعبر مقطعا من المحلول بين الصفيحتين .

4- اعط المزدوجتين حمض-قاعدة المتواجدين في الخليط .

5- اكتب معادلة التفاعل حمض-قاعدة التي تحدث في الخليط .

6- أحسب كمية مادة المتفاعلات البدئية و أنشئ جدول تقدم للتفاعل الحاصل واستنتج التقدم الأقصى $x_{\max}$

7- أحسب قيمة الموصلية G' واستنتج قيمة الموصلية σ' للخليط ب (S/m) .

8- أعط تعبير σ' بدلالة V_2, V_1, C_1, C_2 والموصليات المولية للأيونات المتواجدة في المحلول . معطيات :

$$M(\text{HCOONa}) = 68 \text{ g/mol}$$

$$G = \sigma \frac{S}{L} \quad \text{وتعبر الموصلية}$$

$$\lambda(\text{HCOO}^-) = 5,46 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1} \quad \text{و} \quad \lambda(\text{Na}^+) = 5,01 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

تمرين 4 :

نتوفر على محلول مائي لحمض ثنائي كلورو إيثانويك CHCl_2COOH تركيزه $C = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ وله $\text{pH} = 1,3$.

1- أكتب معادلة التفاعل الحمض مع الماء محددا المزدوجتين قاعدة / حمض المتدخلتين في التفاعل .

2- أنشئ الجدول الوصفي للتفاعل الحاصل .

3- أوجد نسبة التقدم النهائي واستنتج .

4- نضيف الى الحجم $V = 100 \text{ mL}$ من هذا المحلول قطرة من ثنائي كلورو إيثانويك الخالص . نقبل أن الحجم الكلي للخليط لم يتغير .

4-1 بين بدون حساب منحى تغير كل من التركيز C' و τ نسبة التقدم النهائي .

4-2 علما أن كثافة حمض ثنائي كلورو إيثانويك الخالص $d = 1,57$ وأن حجم القطرة هو $v = 0,05 \text{ mL}$ و pH الخليط يأخذ 1,28 أحسب نسبة التقدم النهائي للمحلول الجديد ، وقارنها مع

نسبة التقدم البدئي . ماذا تستنتج ؟

معطيات :

$$M(\text{CHCl}_2\text{COOH}) = 129 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g.L}^{-1}$$