

## تمارين التفاعلات المقرونة بتفاعلات حمض قاعدة

### تمرين 1 :

- نذيب كتلة  $m = 88 \text{ mg}$  من حمض الاسكوريك 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 الأسكوريك 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  $\tau$  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  $500 \text{ mL}$  تحتوي في البداية على  $250 \text{ mL}$  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  $\sigma_2$  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  $\text{HCOONa}$  الصلب في الماء .

1- أكتب معادلة الذوبان .

2- أحسب  $C_1$  تركيز المحلول المحصل عليه .

3- أعط تعبير الموصلية  $\sigma$  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  $\sigma'$  للخليط ب (S/m) .

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

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

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

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

### تمرين 4 :

نتوفر على محلول مائي لحمض ثنائي كلورو إيثانويك  $\text{CHCl}_2\text{COOH}$  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  $\tau$  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  $\text{pH}$  الخليط يأخذ 1,28 أحسب نسبة التقدم النهائي للمحلول الجديد ، وقارنها مع

نسبة التقدم البدئي . ماذا تستنتج ؟

معطيات :

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

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