

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعبة : العلوم التجريبية

الأستاذ : فرقاني فارس

المدة : 3 ساعات

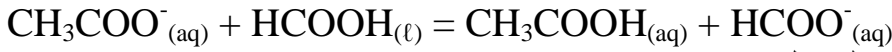
الأقسام : 3 ع ت

Sujet : 3AS 04 - 02

المحتوى المعرفي : تطور حملة كيميائية نحو حالة التوازن

التمرين الأول : (إمتحان الثلاثي الثاني – 2008/2007)

نريد دراسة التفاعل بين 0.1mol من شوارد الإيثانوات CH_3COO^- مع 0.1mol من حمض الميثانويك HCOOH الذي يتم التفاعل وفق المعادلة :



- 1- قدم جدول التقدم لهذا التفاعل .
- 2- عين كسر التفاعل الابتدائي Q_{fi} .
- 3- عين عبارة كسر في نهاية التفاعل بدلالة نسبة التقدم النهائي τ_f .
- 4- علما أن ثابت التوازن الموافق لهذه المعادلة هو $K = 13$. استنتج :
 - النسبة النهائية لتقدم التفاعل .
 - التقدم النهائي .
 - التركيب المولي للمزيج عند نهاية التفاعل .

التمرين الثاني : (فرض الثلاثي الثاني – 2009/2008)

نحضر محلول لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي الابتدائي $C_1 = 2,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$ وحجمه $V_1 = 100 \text{ ml}$ قيمة pH له $\text{pH} = 3,7$ عند الدرجة 25°C .

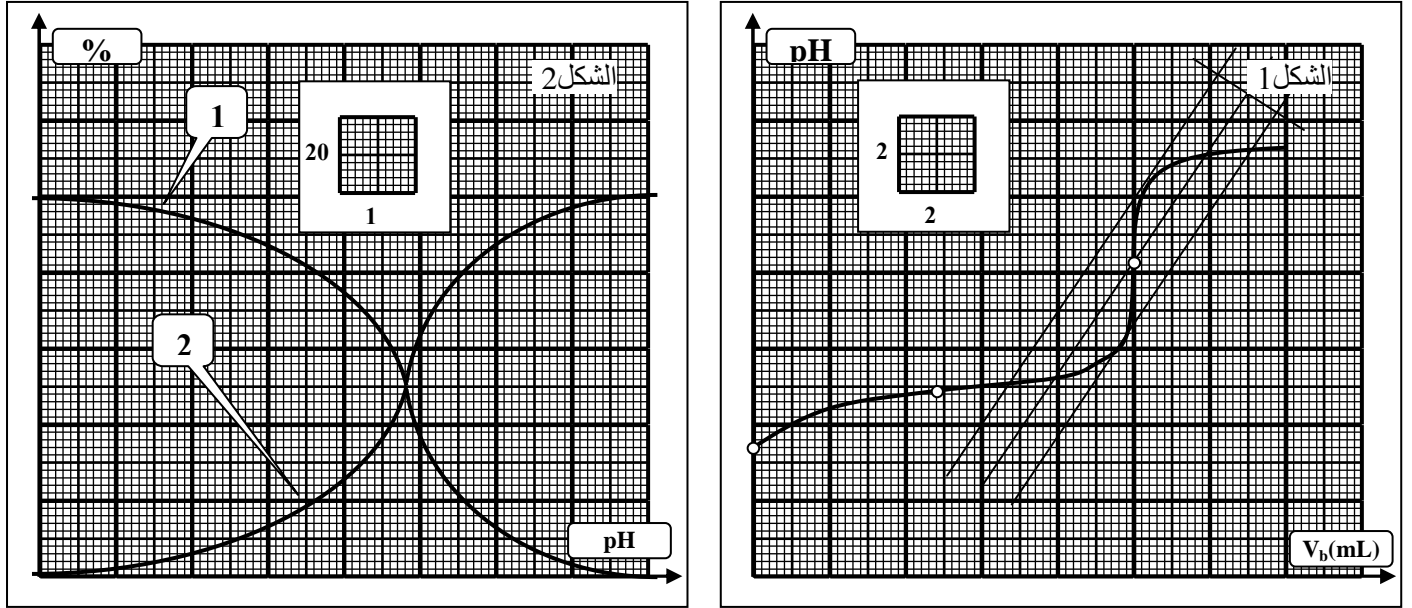
- 1- أكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء .
 - 2- أنشئ جدول تقدم التفاعل .
 - 3- أحسب نسبة التقدم النهائي τ_{f1} . ماذا تستنتج ؟
 - 4- أعط عبارة ثابت التوازن للتفاعل ثم بين أنه يساوي القيمة : $K_1 = 1,6 \cdot 10^{-5}$
 - 5- نقيس عند الدرجة 25°C الناقلية النوعية لمحلول آخر لحمض الإيثانويك تركيزه $C_2 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$ فنجد : $\sigma = 5,00 \cdot 10^{-2} \text{ S/m}$.
- أ- أكتب عبارة $[\text{H}_3\text{O}^+]_f$ و $[\text{CH}_3\text{COO}^-]_f$ بدلالة $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+)$ و $\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ و σ . ثم أحسب قيمتها
- ب- بين أن نسبة التقدم النهائي $\tau_{f2} = 1.25\%$.

ج- بين أن ثابت التوازن للتفاعل K_2 يعطى بالعلاقة ثم أحسب قيمته : $K_2 = \frac{\tau_{f2}^2 C_2}{1 - \tau_{f2}}$

- د- من خلال قيم كل من τ_{f1} ، τ_{f2} ، K_1 ، K_2 :
 - هل يتعلق ثابت التوازن K بالتركيز الابتدائية .
 - ما تأثير التركيز الابتدائية على نسبة التقدم النهائي τ_f .
- يعطى : $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35,9 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 . \text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,1 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2 . \text{mol}^{-1}$

التمرين الثالث : (إمتحان الثلاثي الثاني – 2008/2007)

نضع في كأس بيشر $V_a = 10 \text{ mL}$ من حمض الإيثانويك تركيزه المولي C_a ، ثم نضيف له تدريجيا بواسطة سحاحة محلول الصود NaOH تركيزه المولي $C_b = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ، الدراسة التجريبية لهذه المعايرة أعطت البيانين التاليين :



- 1- أكتب معادلة التفاعل الحادث أثناء المعايرة مبينا الثنائيات (أساس/حمض) الداخلة في التفاعل .
- 2- من (الشكل-2) أي البيانين (1) ، (2) يعبر عن الصفة الأساسية و أيهما يعبر عن الصفة الحمضية . علل .
- 3- اعتمادا على الشكلين :
 - حدد احدائيتي نقطة التكافؤ (V_b, pH) ، ثم استنتج C_a تركيز المحلول الحمضي (S_1) .
 - استنتج ثابت الحموضة K_a للثنائية $(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)$.
 - حدد مجال الـ pH الذي فيه يتغلب الحمض CH_3COOH على أساسه المرافق CH_3COO^- .
 - استنتج النسبة المئوية للصفة الحمضية و كذا النسبة المئوية للصفة الأساسية عند إضافة $V_b = 6 \text{ ml}$ من الصود .
- 4- من بين الكواشف الملونة المذكورة في الجدول الآتي ، ما هو الكاشف المناسب لهذه المعايرة .

الكاشف	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	الهيلياتين
pH مجال تغير لونه	6.2–7.6	8.2–9.5	3.1–4.4

التمرين الرابع : (إمتحان الثلاثي الثاني – 2008/2007)

نقيس ناقليتي محلولين حمضيين (S_1) ، (S_2) الأول لحمض الإيثانويك CH_3COOH و الثاني لكلور الهيدروجين HCl ، لهما نفس التركيز $C_{a1} = C_{a2} = C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ ، و نفس الحجم $V_{a1} = V_{a2} = V = 1 \text{ L}$ فنجد :

$\sigma_{f2} = 43.5 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$ ، $\sigma_{f1} = 15.6 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^{-1}$.

يعطى : $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35.9 \times 10^{-3} \text{ s m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4.1 \times 10^{-3} \text{ s m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.

(نذكر أن الحجم في عبارة الناقلية يؤخذ بالمتر مكعب m^3) $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7.6 \times 10^{-3} \text{ s m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

- 1- أكتب معادلة انحلال كل حمض في الماء .
- 2- انجز جدول التقدم الموافق لكل تفاعل و استنتج منه :
 - التقدم النهائي X_f .

• نسبة التقدم النهائي τ_f .

• pH كل محلول .

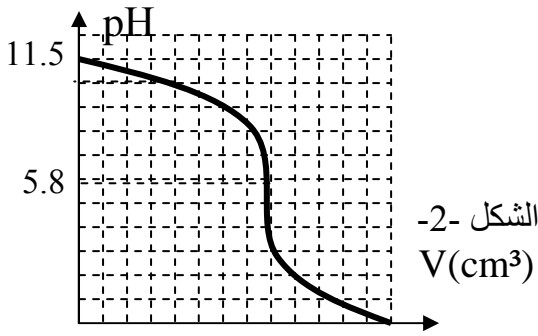
• نوع التفاعل (تام أم محدود) .

3- أحسب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول (S_1) عند نهاية التفاعل ، ثم استنتج ثابت الحموضة K_a للثنائية ($\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$) .

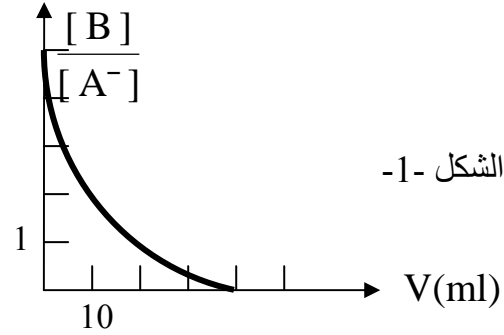
4- إذا علمت $\text{pKa}(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3.8$ ، قارن بين الحمضين CH_3COOH و HCOOH من حيث القوة .

التمرين الخامس : (نماذج بكالوريا 2008)

I- نحضر محلول مائيا (S_0) لغاز النشادر (NH_3)، ثم نضيف لـ (20cm^3) منه تدريجيا محلول حمض كلور الماء تركيزه المولاري ($1.0 \cdot 10^{-2} \text{mol/L}$) مع بعض قطرات من الهليانثين يتغير لون الكاشف بعد سكب حجم (S_1) من المحلول الحمضي. الشكل -1- يمثل تغيرات النسبة بين التركيز المولي لمحلول النشادر المتبقي $[B]$ و التركيز المولي لحمضه المرافق $[A^-]$ بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف .



الشكل -2-
V (cm³)



الشكل -1-
V (ml)

1- أوجد :

أ- حجم المحلول الحمضي (S_1) ؟

ب استنتج التركيز المولي الابتدائي للمحلول (S_0) ؟

2- استنتج من الشكل-1 الـ pKa للثنائية حمض (A/B) علما أن pH المحلول (S_0) هو 11.5 عند 25°C

II- عند استعمال جهاز الـ pH متر في المعايرة السابقة، تحصلنا على منحنى تغيرات الـ pH بدلالة حجم المحلول الحمضي المضاف (الشكل -2-)

1- أكتب معادلة التفاعل الحادث ؟

2- استنتج إحداثيات نقطة التكافؤ ؟

3- من بين الكواشف التالية ماهو الكاشف المناسب:

الكاشف	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	أحمر المثيل
مجالات تغير اللون	6.2 – 7.6	8.2 – 9.5	4.4 – 6.2

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم

الخروب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109