

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعبة : العلوم التجريبية

الأستاذ : فرقاني فارس

المدة : 3 ساعات

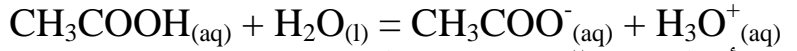
الأقسام : 3 ع ت

Sujet : 3AS 04 - 03

المحتوى المعرفي : تطور حملة كيميائية نحو حالة التوازن

التمرين الأول : (بكالوريا 2008 – علوم تجريبية)

I- نمذج التحول الكيميائي المحدود لحمض الإيثانويك (حمض الخل) مع الماء بتفاعل كيميائي معادلته :



- 1- أعط تعريفا للحمض وفق نظرية برونشستد .
 - 2- أكتب الثنائيتين (أساس/ حمض) الداخلتين في التفاعل الحاصل .
 - 3- أكتب عبارة ثابت التوازن K الموافق للتفاعل الكيميائي السابق .
- II- نحضر محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك حجمه $V = 100 \text{ mL}$ ، و تركيزه المولي $C = 2.7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ ، و قيمة الـ pH له في الدرجة 25°C تساوي 3.7 .
- 1- استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم في محلول حمض الإيثانويك .
 - 2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل ، ثم أحسب كلا من التقدم النهائي x_f و التقدم الأعظمي x_{max} .
 - 3- أحسب قيمة النسبة النهائية (τ_f) لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟
 - 4- أحسب :
- أ- التركيز المولي النهائي لكل من (CH_3COOH) و $(\text{CH}_3\text{COO}^-)$.
- ب- قيمة pka للثنائية $(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ، و استنتج النوع الكيميائي المتغلب في المحلول الحمضي .
- برر أجابتك .

التمرين الثاني : (بكالوريا 2008 – رياضيات)

نعتبر محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك حجمه $V = 100 \text{ mL}$ و تركيزه المولي $C = 1.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$. نقيس الناقلية G لهذا المحلول في الدرجة 25°C بجهاز قياس الناقلية ، ثابت خليته $k = 1.2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ فكانت النتيجة $G = 1.92 \cdot 10^{-4} \text{ S}$.

- 1- أحسب كتلة الحمض النقي المنحلة في الحجم V من المحلول .
 - 2- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال حمض الإيثانويك في الماء .
 - 3- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل . عرف التقدم الأعظمي x_{max} و عبر عنه بدلالة التركيز C للمحلول و حجمه V .
 - 4- (أ) أعط عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول :
- بدلالة الناقلية G للمحلول و الثابت k للخلية .
- بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ، و الناقلية المولية الشاردية $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+)$ و الناقلية المولية الشاردية $\lambda(\text{CH}_3\text{COOH})$ (نهمل التشرذ الذاتي للماء) .
- (ب) استنتج عبارة $[\text{H}_3\text{O}^+]_f$ في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة G ، k ، $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+)$ ، $\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-)$.
- أحسب قيمته .
- (ج) استنتج قيمة pH المحلول .

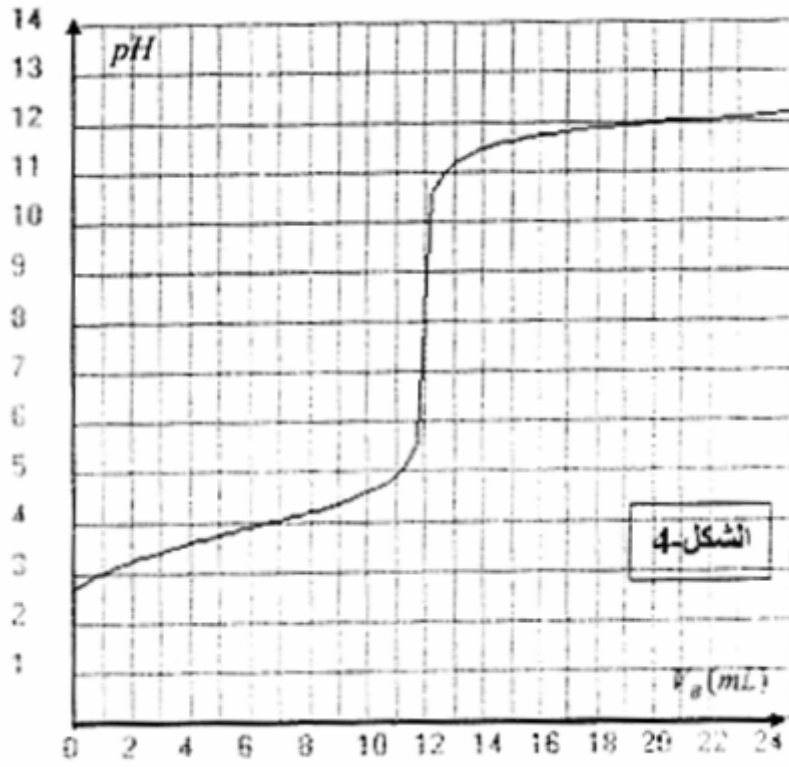
- (5) أوجد عبارة كسر التفاعل Q_{rf} في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة $[H_3O^+]_f$ و التركيز C للمحلول . ماذا يمثل Q_{rf} في هذه الحالة ؟
- (6) أحسب pka للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) . يعطى :
- $M(O) = 16 \text{ g/mol}$ ، $M(H) = 1 \text{ g/mol}$ ، $M(C) = 12 \text{ g/mol}$
 $\lambda(H_3O^+) = 35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(CH_3COO^-) = 4.1 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $Ke = 10^{-4}$

التمرين الثالث : (بكالوريا 2008 – رياضيات)

- I- نأخذ محلولاً مائياً (S_1) لحمض البنزويك C_6H_5-COOH تركيزه المولي $C_1 = 1.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$. نقيس عند التوازن في الدرجة $25^\circ C$ ناقلية النوعية فنجدها $\sigma = 0.86 \cdot 10^{-2} \text{ S.m}^{-1}$.
- 1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحويل حمض البنزويك في الماء .
 - 2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .
 - 3- أحسب التراكيز المولية لأنواع الكيمائية المتواجدة في المحلول (S_1) عند التوازن .
 تعطى الناقلية المولية للشاردة H_3O^+ و الشاردة $C_6H_5COO^-$:
 $\lambda(H_3O^+) = 35.0 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(C_6H_5COO^-) = 3.24 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ (نهمل النشرد الذاتي للماء) .
 - 4- أوجد النسبة النهائية τ_{1f} لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟
 - 5- أحسب ثابت التوازن الكيميائي K_1 .
- II- نعتبر محلولاً مائياً (S_2) لحمض الساليسيليك ، الذي يمكن أن نرسم له (HA) ، تركيزه المولي $C_1 = C_2$ و له $pH = 3.2$ في الدرجة $25^\circ C$.
- 1- أوجد النسبة النهائية τ_{2f} لتقدم تفاعل حمض الساليسيليك مع الماء .
 - 2- قارن بين τ_{1f} و τ_{2f} . استنتج أي الحمضين أقوى .

التمرين الرابع : (بكالوريا 2008 – علوم تجريبية)

- يحتوي الحليب على حمض اللاكتيك (حمض اللبن) الذي تزداد كميته عندما لا تحترم شروط الحفظ ، و يكون الحليب غير صالح للاستهلاك إذا زاد تركيز حمض اللاكتيك فيه عن $2.4 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
 الصيغة الكيميائية لحمض اللاكتيك هي $(CH_3-CHOH-COOH)$ و نرسم لها اختصاراً (HA) .
 أثناء حصة الأعمال المخبرية ، طلي الأستاذ من تلميذين تحقيق معايرة عينة من حليب قصد معرفة مدى صلاحيته .
التجربة الأولى : أخذ التلميذ الأول حجماً 20 mL من الحليب و عايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (محلول الصود) تركيزه المولي $C_B = 5.0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ متتبعاً تغيرات pH المزيج بواسطة pH متر ، فتحصل على المنحنى الممثل في الشكل المقابل .
- التجربة الثانية : خذ التلميذ الثاني حجماً و مدده بالماء المقطر إلى أن أصبح حجمه 200 mL ثم عاير المحلول الناتج بمحلول الصود السابق مستعملاً كاشفاً ملوناً مناسباً ، فلاحظ أن لون الكاشف يتغير عند إضافة حجم من الصود قدره $V_B = 12.9 \text{ mL}$.
- 1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لعملية المعايرة .
 - 2- ضع رسماً تخطيطياً للتجربة الأولى .
 - 3- لماذا أضاف التلميذ الماء في التجربة الثانية ؟ هل يؤثر ذلك على نقطة التكافؤ ؟
 - 4- عين التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب المعاير في كل تجربة . ماذا تستنتج عن مدى صلاحية الحليب المعاير للاستهلاك ؟
 - 5- برأيك . أي تجربة أكثر دقة .



التمرين الخامس: (بكالوريا 2009 – علوم تجريبية)

- محلول لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه C مقدرًا بالوحدة (mol.L^{-1}) .
- 1- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحويل الكيميائي الحاصل بين حمض الإيثانويك و الماء .
 - 2- انشئ جدولًا لتقدم التفاعل الكيميائي السابق .
 - 3- أوجد عبارة $[\text{H}_3\text{O}^+]$ بدلالة C ، τ (نسبة تقدم التفاعل) .
 - 4- بين أنه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة (K_a) للثنائية $(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)$ على الشكل :

$$K_a = \frac{\tau^2 C}{1-\tau}$$

- 5- نحدد قيمة τ للتحويل من أجل تراكيز مختلفة (C) و ندون النتائج في الجدول أدناه :

$C(\text{mol.L}^{-1}) \times 10^{-2}$	17,8	8,77	1,78	1,08
$\tau (\times 10^{-2})$	1,0	1,4	3,1	4,0
$A = 1/C (\text{L.mol}^{-1})$				
$B = \tau^2 / 1 - \tau$				

- أ/ أكمل الجدول السابق .
- ب/ مثل البيان $A = f(B)$.
- ج/ استنتج ثابت الحموضة K_a للثنائية $(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)$.

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم

الخروب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109