

إمتحان تجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

الشعبة : العلوم التجريبية

الأستاذ : فرقاني فارس

المدة : 3 ساعات

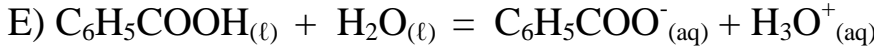
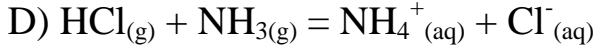
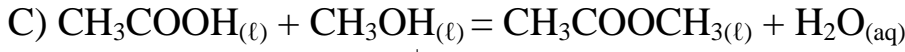
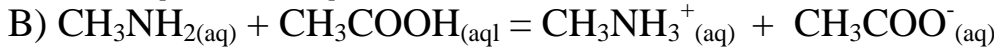
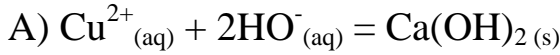
الأقسام : 3 ع ت

Sujet : 3AS 04 - 01

المحتوى المعرفي : تطور حملة كيميائية نحو حالة التوازن

التمرين الأول :

1- هل التفاعلات التالية تفاعلات حمض أساس ؟ برر أجابتك .

2- أكمل الجدول التالي ثم بين كيف يتغير pH محلول عندما يتناقص $[\text{H}_3\text{O}^{+}]$:

pH	2		3.4		8		
$[\text{H}_3\text{O}^{+}]$ (mol.L ⁻¹)		$4 \cdot 10^{-3}$				$1.25 \cdot 10^{-9}$	
$[\text{HO}^{-}]$ (mol.L ⁻¹)							$1.25 \cdot 10^{-4}$
الطبيعة				معتدل			

3- فيما يلي قيم الـ pH لمحاليل لها نفس التركيز المولي $C = 10^{-3} \text{ mol/L}$.▪ محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH : pH = 3.9 .▪ محلول حمض كلور الهيدروجين HCl : pH = 3.0 .▪ محلول حمض الكبريت H_2SO_4 : pH = 2.7 .▪ محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH : pH = 11 .

من بين الأحماض السابقة بين من هي القوية و من هي الضعيفة .

4- نحضر محلول (B) لهيدروكسيد الصوديوم بحل 0.04 g من هيدروكسيد الصوديوم النقي في 1L من الماء المقطر .

أ- أحسب C التركيز الابتدائي للمحلول (B) .

ج- أحسب pH المحلول (B) .

5- نحضر عند الدرجة 25°C محلول (A) لكلور الهيدروجين بحل V_{HCl} من غاز كلور الهيدروجين مقاس في

الشرطين النظاميين في 1L من الماء النقي ، قسنا pH المحلول (A) المتحصل عليه فوجدنا pH = 2 . أوجد :

▪ التركيز المولي للمحلول (A) .

▪ قيمة V_{HCl} .يعطى: $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$.

التمرين الثاني :

1- نعتبر محلولاً لحمض كلور الإيثانويك CH_2ClCOOH حجمه $V = 20 \text{ mL}$ تركيزه $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ و له $\text{pH} = 2.4$.

أ- أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء .

ب- مثل جدول التقدم ثم عين من خلاله التقدم الأعظمي x_{max} لهذا التفاعل .

ج- عين التقدم النهائي x_f و النسبة النهائية للتقدم .

د- تأكد من أن التفاعل غير تام بطريقتين .

2- نحضر محلولاً لحمض الإيثانويك حجمه $V = 1 \text{ L}$ و تركيزه المولي $C = 10^{-3} \text{ mol/L}$. نقيس الناقلية النوعية لهذا المحلول فنجد $\sigma_f = 4.9 \cdot 10^{-3} \text{ S/m}$.

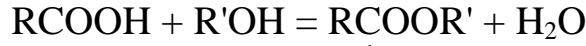
أ- أكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء المقطر .

ب- مثل جدول التقدم ثم عين من خلاله التقدم الأعظمي x_{max} لهذا التفاعل .

ج- أوجد نسبة التقدم النهائي τ_f . ماذا تستنتج ؟

يعطي : $\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35 \cdot 10^{-3} \text{ Sm}^2/\text{mol}$ ، $\lambda(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4.1 \cdot 10^{-3} \text{ S.m}^2/\text{mol}$.

3- نشكل مزيج يتكون من 2 mol من حمض عضوي RCOOH و 2 mol من كحول $\text{R}'\text{OH}$ ثم نوفر الظروف الملائمة لحدوث التفاعل ، ينتج مركب عضوي صيغته RCOOR' (أستر) و ماء H_2O وفق المعادلة :



أ- إذا علمت أن هذا التفاعل غير تام (محدود) و أن نسبة التقدم النهائي هي $\tau_f = 0.6$. أوجد التركيب المولي للمزيج عند حدوث التوازن الكيميائي .

ب- أحسب ثابت التوازن الكيميائي K لهذا التفاعل .

3- نشكل مزيج آخر يتكون من 4 mol من كحول آخر $\text{R}''\text{OH}$ و 4 mol من الحمض العضوي السابق ثم نوفر الظروف الملائمة لحدوث التفاعل . إذا كان ثابت التوازن الكيميائي للتفاعل في هذه الحالة هو $K = 4$. أوجد مقدار التقدم النهائي x_f .

التمرين الثالث :

حضرنا محلول حمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي $C = 10^{-3} \text{ mol/L}$ و حجمه $V = 100 \text{ mL}$ وعندما قمنا بقياس pH المحلول الناتج عند الدرجة 25°C ، وجدنا $\text{pH} = 3.9$.

1- أكتب معادلة الانحلال لحمض الإيثانويك في الماء .

2- أكتب الثنائيتين (أساس/ حمض) الداخلتين في هذا التفاعل .

3- أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f ، ماذا تستنتج ؟

4- أحسب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة بالمحلول .

5- أحسب بطريقتين ثابت الحموضة للثنائية ($\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$) ثم استنتج قيمة الـ pKa هذه الثنائية .

6- قارن بين الحمضين CH_3COOH ، H-COOH من حيث القوة علماً أن قيمة الـ pKa للثنائية ($\text{H-COOH}/\text{HCOO}^-$) هي $\text{pKa}_2 = 3.78$.

التمرين الرابع : (بكالوريا 1996 شرق - علوم طبيعة و حياة)

المحاليل مأخوذة في الدرجة 25°C ، لدينا محلول مائي للنشادر NH_3 تركيزه المولي $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$ و ذو $\text{pH} = 10.6$.

1- أكتب معادلة تفاعل NH_3 مع الماء .

2- ما هي الأفراد الكيميائية المتواجدة في المحلول .

3- أحسب التراكيز المولية لكل منها .

4- أعط عبارة ثابت الحموضة (K_a) للثنائية ($\text{NH}_4^+ / \text{NH}_3$) .

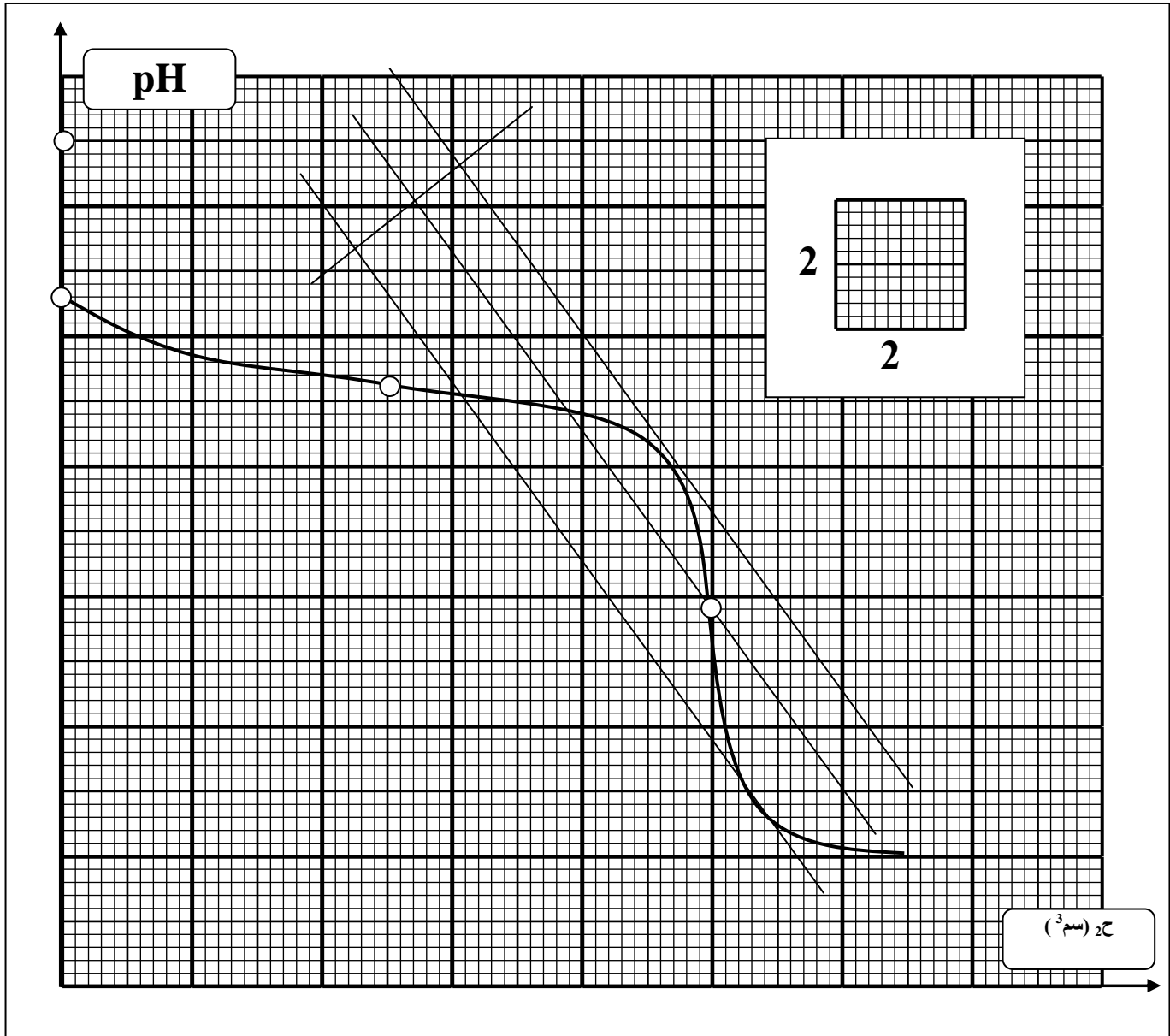
5- أحسب قيمة الـ pKa الموافقة .

6- إذا علمت أن : $K_a(\text{CH}_3\text{-CH}_3^+/\text{CH}_3\text{-NH}_2) = 1.9 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}$. قارن بين قوتي الأساسين NH_3 ، $\text{CH}_3\text{-NH}_2$. علل إجابتك ؟

التمرين الخامس :

نضع في كأس بيشر محلولاً للنشادر حجمه $V_1 = 20 \text{ mL}$ و تركيزه الابتدائي $C_1 = 0.1 \text{ mol/L}$ و نضع في سحاحة مدرجة محلولاً لحمض كلور الماء تركيزه الابتدائي C_2 . نسجل قيمة pH المزيج الابتدائي ثم نسكب تدريجياً الحمض على الأساس مع الرج المستمر ، و نقيس pH المزيج المتجانس من أجل كل حجم V_2 مضاف من حمض كلور الماء .

نسجل النتائج في جدول ، ثم نرسم البيان $\text{pH} = f(V_2)$ الذي يعبر عن تغيرات pH المزيج بدلالة حجم الحمض المضاف ، فنحصل على البيان الموضح في الشكل الآتي :



- 1- معادلة التفاعل المنمذج لتفاعل المعايرة .
- 2- أذكر الثنائيات (أساس/حمض) الداخلة في التفاعل .
- 3- استنتج من البيان إحدائيتي كل من نقطة التكافؤ ، و نصف التكافؤ و كذا قيمة pH المحلول الحمضي قبل المعايرة .

4- من النتائج المتحصل عليها :
أ- ما هي طبيعة محلول الملح الناتج عند التكافؤ .
ب- من بين الكواشف التي تضمنها الجدول التالي ما هو أنسب كاشف لهذه المعايرة ؟

الكاشف	أزرق البروموتيمول	الفينول فتالين	أحمر الميثيل
PH مجال تغير لونه	6.2 – 7.6	8.2 – 9.5	4.2 – 6.0

ج- أوجد التركيز C_2 .
د- أوجد ثابت الحموضة K_a للثنائية NH_4^+ / NH_3 .

**** الأستاذ : فرقاني فارس ****

ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم

الخروب - قسنطينة

Fares_Fergani@yahoo.Fr

Tel : 0771998109