

التمرين 1

- 1 - نحضر محلولاً S_0 لحمض البنزويك C_6H_5COOH وذلك بالخلال كلفة $m = 610mg$ من حمض البنزويك النقي في $200mL$ من الماء المقطر. في درجة الحرارة $25^\circ C$ نقيس قيمة الـ PH نجد $2,9$
- (1) احسب التركيز المولي C_0 للمحلول S_0 ثم بين أن الحمض المستعمل ضعيف
- (2) اكتب معادلة تفاعل هذا الحمض مع الماء ثم أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل
- (3) اوجد عبارة τ_f نسبة التقدم النهائي للتفاعل بدلالة $[H_3O^+]$ و C_0 ، ثم احسب قيمته، ماذا تستنتج؟
- (4) أحسب تراكيز الأنواع الكيميائية الموجودة في المحلول S_0
- (5) أحسب ثابت التوازن K لهذا التفاعل.
- (6) استنتج قيمة ثابت الحموضة K_a وكذلك قيمة pK_a للثنائية $(C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-)$
- (7) حدد النوع الكيميائي الذي يمثل الصفة الغالبة في المحلول S_0 $(C_6H_5COO^-$ او $C_6H_5COOH)$
- (8) قارن بين قوتي الحمضين CH_3COOH و C_6H_5COOH علماً أن:
- $$K_a(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 1,6 \times 10^{-5}$$
- (8) نأخذ حجماً $20mL$ من المحلول S_0 و نمدده 10 مرات فنحصل على محلول S ناقلته النوعية $\sigma = 1,45 \times 10^{-2} S.m^{-1}$
- (أ) أحسب التركيز المولي C للمحلول S
- (ب) أحسب قيمة الـ PH للمحلول الحمضي S
- (ج) أحسب القيمة الجديدة لنسبة التقدم النهائي τ'_f . كيف يؤثر التمديد على نسبة التقدم النهائي؟
- (د) بين أن ثابت التوازن يعطى بالعلاقة: $K' = C \frac{\tau_f'^2}{1 - \tau_f'}$ ثم أحسبه. هل يؤثر التركيز المولي للمحلول على ثابت التوازن؟

التمرين 2

يعطى: $K_e = 10^{-14}$ ، $M(C_6H_5COOH) = 122g.mol^{-1}$

$\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,24 mSm^2 mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35 mSm^2 mol^{-1}$

لدينا (S_0) محلول للأمونياك NH_3 تركيزه المولي $C_0 = 10^{-2} mol / l$

ناقلته النوعية $\sigma = 10,9 mS.m^{-1}$ في درجة حرارة $25^\circ C$

- (1) اكتب معادلة تفاعل النشادر مع الماء.
- (2) ضع جدولاً لتقدم التفاعل.
- (3) اوجد عبارة $[OH^-]$ بدلالة σ ، λ_{OH^-} ، $\lambda_{NH_4^+}$ ثم احسب قيمته
- (4) استنتج قيم كل من: $[NH_4^+]_f$ ، $[NH_3]_f$ ، pH
- (5) اوجد عبارة τ_f نسبة التقدم النهائية للتفاعل بدلالة: $[OH^-]_f$ و C_0 ، ثم احسب قيمتها، ماذا تستنتج؟
- (6) احسب قيمة pK_a للثنائية NH_4^+ / NH_3
- (7) اوجد عبارة K ثابت التوازن بدلالة K_a و K_e ثم احسب قيمته
- (8) حدد النوع الكيميائي المتغلب $(NH_4^+$ او $NH_3)$ في المحلول (S_0)
- (9) قارن بين اسس الثنائيات الموضحة في الجدول من حيث القوة الاساسية

الصيغة	$CH_3NH_3^+ / CH_3NH_2$	NH_4^+ / NH_3	$HClO / ClO^-$
pK_a	10,7	7,3

(10) نأخذ $20mL$ من المحلول (S_0) و نضيف له الماء المقطر، فنحصل على محلول (S) له $PH = 10,1$.

- أ- بين أن نسبة التقدم النهائي τ'_f تعطى بالعلاقة: $\tau'_f = \frac{1}{1 + 10^{pH - pK_a}}$
- ب- احسب قيمة τ'_f ثم قارنها مع τ_f . ماذا تستنتج؟
- ج- استنتج قيمة التركيز المولي C للمحلول (S) .
- د- اشرح الخطوات العملية المتبعة لتحضير المحلول (S)
- معطيات: مع اهمال التشرذ الذاتي للماء

$\lambda_{NH_4^+} = 7,4 mSm^2 mol^{-1}$ $\lambda_{OH^-} = 19,2 mSm^2 mol^{-1}$

التمرين 3

تحمّل لصيقة لمحلول تجاري (S_0) لحمض الميثانويك المعلومات التالية:

الكلفة المولية: $M(HCOOH) = 46g.mol^{-1}$

الكثافة: $d = 1,15$ النسبة المئوية الكلفية $p = 80\%$

نحضر محلولاً S_1 لحمض الميثانويك تركيزه C_1 وحجمه $V_1 = 1L$ ، وذلك بإضافة الحجم $V_0 = 5mL$ من المحلول التجاري S_0 ذي التركيز المولي C_0 إلى الماء المقطر.

1- احسب C_0 ثم C_1

2- صف البروتوكول التجريبي المتبع لحضير محلولاً S حجمه $V = 100mL$

و تركيزه $C = 5 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$ انطلاقاً من المحلول S_1

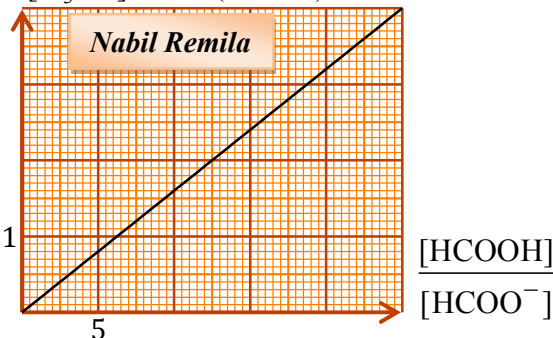
3- أكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء

4- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

5- نحضر مجموعة محاليل ممددة مختلفة التراكيز انطلاقاً من المحلول S_1

قياس pH لكل محلول سمح برسم البيان التالي:

$[H_3O^+] \times 10^{-3} (mol / L)$



(أ) أوجد من البيان قيمة ثابت التوازن K لهذا التفاعل ثم استنتج قيمة

pK_a للثنائية $(HCOOH / HCOO^-)$

(ب) أوجد عبارة ثابت التوازن بدلالة C التركيز المولي للمحلول (S) و τ

نسبة التقدم النهائي لتفاعل الحمض مع الماء.

(ج) أوجد قيمة τ و استنتج قيمة pH للمحلول (S) .

د- أعطى قياس الـ pH لأحد المحاليل الممددة القيمة $pH = 2,92$.

أحسب قيمة التركيز المولي C' لهذا المحلول الممدد.