التمرين التجريبي: (07 نقاط)

تهدف هذه الدراسة إلى كيفية تحسين مردود تفاعل، من أجل ذلك:

I- نفاعل $0,02\ mol$ من المركب $CH_3COOC_3H_7\ (A)$ مع $0,02\ mol$ من الماء في درجة حرارة مناسبة وبإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز.

يُنمذج هذا التحول بمعادلة كيميائية من الشكل :

$$\underset{(A)}{CH_3COOC_3H_7(l)} + H_2O(l) = \underset{(C)}{CH_3COOH(l)} + C_3H_7OH(l).....(1)$$

1) ما الفائدة من إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز؟

2) حدّد الوظيفة الكيميائية للمركب (A) .

3) بماذا يسمى هذا التفاعل؟

4) حدّد الوظيفة الكيميائية للمركب (C).

5) أنجز جدولا لتقدم التفاعل.

II- بعد مدة زمنية كافية يصل فيها التفاعل السابق إلى حالة التوازن، نضيف له بالتدريج محلولا من هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq), OH^-(aq))$ تركيزه المولي $C_B = 0.4\ mol/L$ بوجود كاشف ملون مناسب(فينول فتالين) من أجل معايرة الحمض المتشكل في التفاعل السابق.

نلاحظ أن لون المزيج يتغير عند إضافة حجم من محلول هيدروكسيد الصوديوم قدره $V_B = 20\ mL$، نوقف عندها عملية المعايرة اللونية.

1) ارسم التجهيز التجريبي لعملية المعايرة اللونية موضحا عليه البيانات الكافية.

2) اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

3) احسب كمية مادة الحمض المتشكل عند توازن التفاعل (1).

4) احسب مردود التفاعل السابق(1) واستنتج صنف الكحول الناتج.

5) أعط التركيب المولي للمزيج السابق عند التوازن ثم احسب ثابت التوازن K له.

6) سَمّ المركبين (A) ، (C).

III- بعد عملية المعايرة نسخن المزيج من جديد مدة كافية فنلاحظ زوال اللون الذي ظهر عند التكافؤ السابق (يصبح المزيج شفافا).

1) فسّر ما حدث في المزيج.

2) هل تتوقع زيادة أو نقصان في مردود التفاعل السابق؟ علّل، ماذا تستنتج؟

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

I- نُحَضّر محلولاً مائياً (S) لحمض الايثانويك CH_3-COOH بإذابة كتلة $m=0,60g$ من حمض الايثانويك النقي في حجم $V=1,0L$ من الماء المقطر.

نقيس الناقلية النوعية σ للمحلول (S) في درجة الحرارة $25°C$ فنجدها $\sigma=1,64\times10^{-2}\ S\cdot m^{-1}$.

1- أ) اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الكيميائي الحادث بين حمض الايثانويك النقي والماء.

ب) هل التفاعل السابق تمّ بين: حمض وأساسه المرافق أو حمض لثنائية وأساس لثنائية أخرى؟

جـ) احسب التركيز المولي c للمحلول (S).

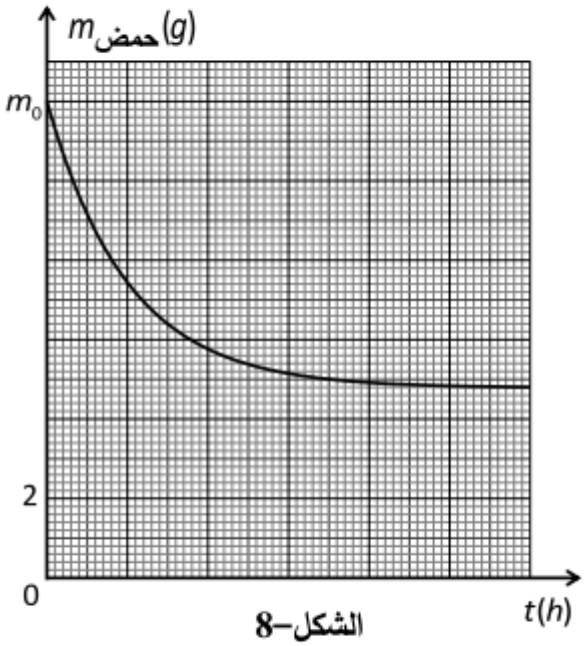
2- أ) قدّم جدولاً لتقدم التفاعل الحادث في المحلول (S).

ب) جِدْ عبارة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم $\left[H_3O^+\right]_f$ في المحلول (S) بدلالة σ والناقليتين المولييتين الشارديتين $\lambda_{CH_3COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$.

جـ) استنتج قيمة الـ pH للمحلول الحمضي (S).

3- أ) اكتب عبارة كسر التفاعل النهائي $Q_{r,f}$ للتفاعل الحادث في المحلول (S) وبيّن أنها تكتب على الشكل:

$$Q_{r,f}=\frac{10^{-2pH}}{c-10^{-pH}}$$



الشكل-8

ب) احسب ثابت التوازن K للتفاعل السابق. ماذا تستنتج؟

II- نحقق مزيجا متساوي المولات يتكون من $n_0(mo\ell)$ من حمض الايثانويك النقي CH_3-COOH مع $n_0(mo\ell)$ من كحول صيغته الجزيئية المجملة C_3H_7OH.

1) سمّ التفاعل الحادث في المزيج وأذكر خصائصه.

2) اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث.

3) يمثل البيان (الشكل-8) تغيرات الكتلة m للحمض المتبقى أثناء التفاعل بدلالة الزمن t.

أ) حدّد التركيب المولي للمزيج عند التوازن الكيميائي.

ب) احسب مردود التفاعل وحدّد من بين الصيغتين التاليتين:

$CH_3-CH_2-CH_2-OH$ ؛ $CH_3-CHOH-CH_3$ صيغة الكحول المستخدم، مع التعليل.

جـ) اكتب الصيغة نصف المنشورة للمركب العضوي الناتج واذكر اسمه.

4- أ) عند حدوث التوازن الكيميائي حيث ثابت التوازن للتفاعل السابق $K=2,25$، نضيف $0,1mo\ell$ من الماء إلى المزيج التفاعلي. اعتمادا على كسر التفاعل Q_r حدّد جهة تطور حالة الجملة.

ب) حدّد التركيب المولي للمزيج عند التوازن الكيميائي الجديد.

المعطيات: $\lambda_{CH_3COO^-}=4,1\ mS\cdot m^2\cdot mo\ell^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+}=35,0\ mS\cdot m^2\cdot mo\ell^{-1}$

$M(C)=12g\cdot mo\ell^{-1}$ ، $M(O)=16g\cdot mo\ell^{-1}$ ، $M(H)=1g\cdot mo\ell^{-1}$