مادة الفيـزياء
فرض محروس رقم 3
الأسدوس الثاني

مدة الإنجـاز: ساعاتان
الثانية باك ع- ح- أ
2015/05/21

كيمياء — بعض استعمالات حمض الإيثانويك

يعتبر حمض الإيثانويك من بين الأحماض كثيرة التداول ويستعمل كعنصر فاعل في العديد من الصناعات مثل صناعة البلاستيك والنسيج ومواد الصيدلة والعطور وبشكل المكون الأساس للخل التجاري. يهدف هذا التمرين إلى دراسة محلول حمض الإيثانويك واستغلاله لتحضير ايستر والتحقق من درجة حمضية خل تجاري

المعطيات الكتلة المولية الجزيئية لحمض الإيثانويك $M = 60\,g.mol^{-1}$: CH_3CO_2H

- يعبر عن درجة حمضية خل تجاري بـ $(X°)$ حيث X عدد يمثل كتلة حمض الإيثانويك الخالص بالغرام الموجودة في 100g من الخل

1 دراسة محلول حمض الإيثانويك

نعتبر محلولا مائيا (S) لحمض الإيثانويك حجمه $V = 1L$ وتركيزه المولي $C = 0,1\,mol/L$ وله $pH = 2,9$

1.1. أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء

2.1 أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل

3.1 أوجد تعبير x_{eq} تقدم التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية بدلالة V و pH ثم أحسب قيمته

4.1. بين أن خارج التفاعل $Q_{r,eq}$ عند حالة توازن المجموعة الكيميائية يكتب: $\frac{x_{eq}^2}{V(CV - x_{eq})}$ ثم تحقق أن قيمة pK_A للمزدوجة $CH_3CO_2H_{(aq)}/CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$ هي $pK_A \simeq 4,8$

5.1 نضيف إلى حجم من المحلول (S) لحمض الإيثانويك حجما من محلول مائي لـ بنوات الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + CH_3CO_2^-{}_{(aq)})$ فنحصل على خليط ذي $pH = 6,5$ حدد معللا جوابك النوع المطيف من للمزدوجة $CH_3CO_2H_{(aq)}/CH_3CO_2^-{}_{(aq)}$ في الخليط

2 التحقق من درجة الحمضية لخل تجاري

تشير لصيقة قنينة خل تجاري إلى درجة الحمضية $(6°)$ للتحقق من هذه القيمة عن طريق المعايرة، نأخذ الكتلة $m = 50\,g$ من هذا الخل ونضعها في حوجلة معيارية من فئة 500mL، ونضيف الماء المقطر حتى الخط المعياري، فنحصل على محلول مائي (S_A) نعاير الحجم ←

3

$V_A = 20mL$ من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $C_B = 0,20 mol.L^{-1}$، نحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{B,E} = 10mL$ من المحلول (S_B)

1.3 أكتب المعادلة الكيميائية للتحول الحاصل أثناء المعايرة والذي نعتبره كليا

2.3 أحسب قيمة C_A التركيز المولي لحمض الإيثانويك في المحلول (S_A)

3.3 أوجد قيمة درجة حمضية الحل التجاري وقارنها مع القيمة المسجلة على القنينة

3. تحضير إستر بنكهة إجاص

إيثانوات البنتيل، إستر ذو نكهة إجاص يمكن تحضيره بتفاعل حمض الإيثانويك مع كحول. الصيغة الكيميائية لهذا الإستر هي $CH_3COOC_5H_{11}$

1.3 أكتب الصيغة نصف المنشورة للإستر. إستنتج الصيغة نصف المنشورة للكحول المستعمل

2.3 تم تحضير الإستر انطلاقا من خليط يحتوي على $n_0 = 0,1 mol$ من حمض الإيثانويك و $n_0 = 0,1 mol$ من الكحول. ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل هي $K = 4$.

1.2.3 أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل

2.2.3 أوجد تركيب المجموعة الكيميائية عند حالة التوازن

فيزياء: دراسة حركة مجموعة متذبذبة (جسم صلب-نابض)

نثبت جسما صلبا (S) كتلته $m = 0,25 kg$ بطرف نابض أفقي لفاته غير متصلة وكتلته مهملة وصلابته K. الجسم (S) قابل للإنزلاق بدون احتكاك فوق مستوى أفقي. لدراسة حركة G نختار معلما $(O, \vec{i})$ مرتبطا بالأرض حيث يكون أفصول G منعدما عند التوازن $(x_G = 0)$.

نزيح الجسم (S) أفقيا عن موضع توازنه في المنحى الموجب بالمسافة X_m ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$ (أصل التواريخ).

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول x_G

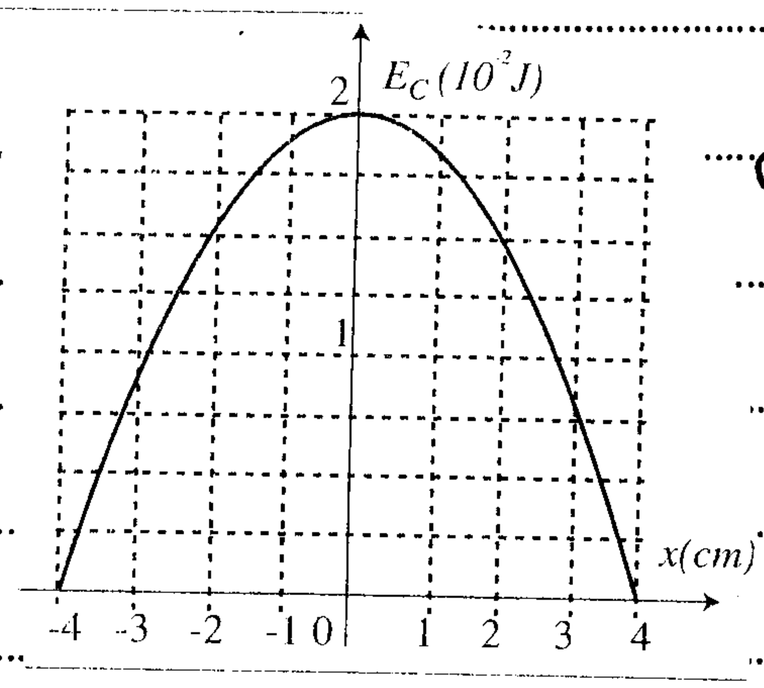
2. نختار الحالة التي يكون فيها النابض غير مشوه موجعا الطاقة الوضع المرنة. أوجد تعبير E_p بدلالة K و x_G

3- أعط تعبير E_c الطاقة الحركية للجسم (S) بدلالة m و $\dot{x}$
ثم أثبت العلاقة : $E_c = \frac{1}{2} K (X_m^2 - x^2)$

4- أعط تعبير E_m الطاقة الميكانيكية للجسم (S) بدلالة m ، $\dot{x}$
و x و k ثم أثبت أن : $E_m = \frac{1}{2} K X_m^2$

5- تأكد من المعادلة التفاضلية باستعمال الدراسة الطاقية.

6- يعطي المبيان جانبه تطور الطاقة الحركية E_c للمتذبذب بدلالة الأفصول x . استنتج باستعمار المبيان.



1-6 وسع الحركة X_m

2-6 طاقة الوضع المرنة E_{pe} للمتذبذب عندما يكون $x = 2cm$

7- أوجد قيمة الصلابة K للنابض

8- أكتب التعبير العددي للمعادلة الزمنية لحركة (S)

9- حدد موضعي (S) المواقفين لـ $E_{pe} = E_c$