الكيمياء (7 نقط): محلول حمض الإيثانويك - تصنيع نكهة الموز

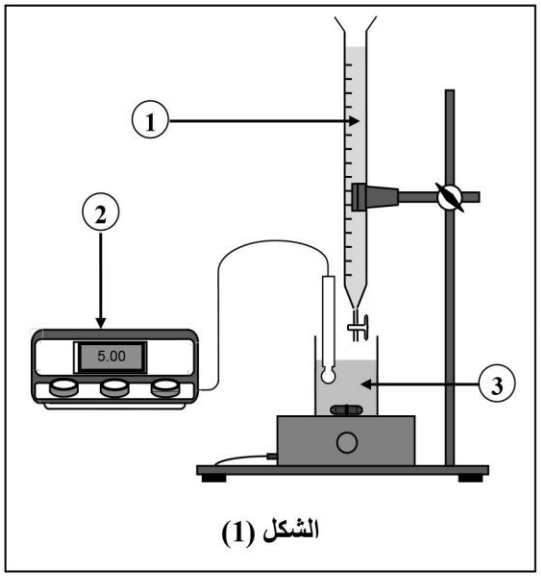
حمض الإيثانويك CH_3COOH حمض كربوكسيلي، سائل عديم اللون، أكال وذو رائحة نفاذة، ويستخدم بتراكيز مختلفة في صناعة العطور والمذيبات والتحضيرات الصيدلية وفي صناعة الأغذية تحت الرمز E260 بوصفه منظما للحموضة.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد ثابتة الحمضية للمزدوجة $CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq)$، وتصنيع إستر ذو نكهة الموز انطلاقا من حمض الإيثانويك.

الجزءان (1) و (2) مستقلان

الجزء 1: دراسة المحلول المائي لحمض الإيثانويك

توجد في مختبر مادة الفيزياء والكيمياء بإحدى الثانويات التأهيلية قنينة لمحلول مائي (S_A) لحمض الإيثانويك تركيزه المولي C_A غير معروف. لتحديد قيمة C_A، قام محضر المختبر بمعايرة الحجم $V_A = 20,0\ mL$ من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+(aq) + HO^-(aq)$ تركيزه المولي $C_B = 1,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$، مستعملا العدة التجريبية الممثلة في الشكل (1).



الشكل (1)

يمثل منحنى الشكل (2) تغيرات pH الخليط بدلالة الحجم V_B للمحلول (S_B) المضاف.

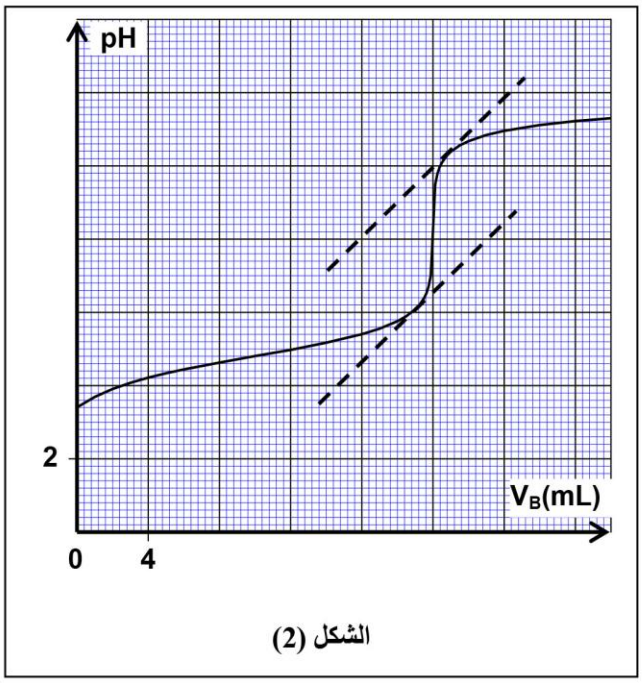
1. أعط أسماء المكونات التي تشير إليها الأرقام المبينة على تبيانة الشكل (1). **0,75**

2. أُكتب معادلة التفاعل الحاصل أثناء المعايرة والذي نعتبره كليا. **0,5**

3. عين مبيانيا قيمتي $V_{B,E}$ و pH_E إحداثيتي نقطة التكافؤ. **0,5**

4. تحقق أن قيمة C_A المحصل عليها من طرف المحضر هي $C_A = 1,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$. **0,5**

5. من بين الكواشف الملونة الواردة في الجدول الآتي، حدد، معللا جوابك، الكاشف الملون الملائم لإنجاز هذه المعايرة. **0,5**



الشكل (2)

الكاشف الملون	منطقة الانعطاف
أزرق البروموفينول	3,0 – 4,6
أزرق البروموتيمول	6,0 – 7,6
أحمر الكريزول	7,2 – 8,8

6. يبين منحنى الشكل (2) في حالة $V_B = 0$ أن قيمة pH المحلول المائي (S_A) لحمض الإيثانويك ذي الحجم V_A والتركيز المولي $C_A = 1,0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ هي $pH = 3,4$.

0,5 **1.6.** أُنقل الجدول الوصفي أسفله إلى ورقة تحريرك وأتممه.

المعادلة الكيميائية		$CH_3COOH(aq)+H_2O(l)\rightleftharpoons CH_3COO^-(aq)+H_3O^+(aq)$			
حالة المجموعة	تقدم التفاعل (mol)	كميات المادة (mol)			
بدئية	$x=0$		بوفرة		
وسيطية	x		بوفرة		
نهائية	x_f		بوفرة		

1 **2.6.** أوجد قيمة $Q_{r,éq}$ خارج التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية. اِستنتج قيمة K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة $(CH_3COOH(aq)/CH_3COO^-(aq))$.

الجزء 2: تصنيع نكهة الموز

نكهة الموز ناتجة عن مركب كيميائي يُستخرج طبيعيا من الموز أو عن طريق التصنيع. يُصنع إيثانوات البوتيل المميز لهذه النكهة انطلاقا من حمض الإيثانويك CH_3COOH والبوتان -1- أول C_4H_9OH.

لإنجاز هذا التصنيع نَستعمل تركيب التسخين بالارتداد، حيث ندخل في حوجلة التركيب التجريبي $n_1=0,1\ mol$ من حمض الإيثانويك و $n_2=0,1\ mol$ من البوتان - 1- أول وقطرات من حمض الكبريتيك وحصى الخفان. عند الحالة النهائية للمجموعة الكيميائية تكون قيمة التقدم النهائي للتفاعل هي $x_f=6,67.10^{-2}\ mol$.

0,5 **1.** أُكتب، مستعملا الصيغ نصف المنشورة، المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الحاصل.

0,5 **2.** سم هذا التفاعل وأعط مميزتيه.

0,75 **3.** حدد قيمة K ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل.

0,5 **4.** أوجد قيمة r مردود هذا التصنيع.

0,5 **5.** اقترح طريقتين لتحسين مردود هذا التصنيع باستعمال نفس المتفاعلين.