

الجزءان الأول والثاني مستقلان

الجزء الأول (2 نقط): التحليل الكهربائي لمحلول نترات الرصاص

ننجز التحليل الكهربائي لمحلول مائي لنترات الرصاص $Pb^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-_{(aq)}$. نضع هذا المحلول في محلل كهربائي ونمرر تيارا كهربائيا مستمرا شدته ثابتة $I = 0,7A$ بين الإلكترودين (A) و (B) للمحلل خلال المدة الزمنية $\Delta t = 60min$. نلاحظ خلال هذا التحليل الكهربائي، توضع فلز الرصاص على الإلكتروود (A) وتكوّن غاز ثنائي الأوكسجين بجوار الإلكتروود (B).

معطيات :

- المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل : $Pb^{2+}_{(aq)} / Pb_{(s)}$ و $O_{2(g)} / H_2O_{(l)}$ ؛
- ثابتة فرادي: $1F = 9,65.10^4 C mol^{-1}$ ؛
- الحجم المولي للغاز في ظروف التجربة : $V_m = 24 L mol^{-1}$.

انقل (ي) على ورقة التحرير رقم السؤال واكتب (ي) بجانبه الجواب الصحيح من بين الأجوبة الأربعة المقترحة دون إضافة أي تعليل أو تفسير.

1. التحليل الكهربائي المدروس هو تحول: 0,5
 - فيزيائي
 - قسري
 - تلقائي
 - حمض- قاعدة
2. خلال التحليل الكهربائي المدروس : 0,5
 - الإلكتروود (A) هو الأنود وجواره يتأكسد الرصاص.
 - الإلكتروود (A) هو الكاثود وجواره تختزل أيونات الرصاص.
 - الإلكتروود (B) هو الأنود وجواره يحدث تفاعل اختزال.
 - الإلكتروود (B) هو الكاثود وجواره يختزل الماء.
3. معادلة التفاعل الحاصل عند الإلكتروود (B) هي : 0,5

$$Pb_{(s)} \rightleftharpoons Pb^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

$$2H_2O_{(l)} + 2e^- \rightleftharpoons H_{2(g)} + 2HO^-_{(aq)}$$

$$6H_2O_{(l)} \rightleftharpoons O_{2(g)} + 4H_3O^+_{(aq)} + 4e^-$$

$$6H_2O_{(l)} \longrightarrow O_{2(g)} + 4H_3O^+_{(aq)} + 4e^-$$
4. الحجم $v(O_2)$ لغاز ثنائي الأوكسجين الناتج خلال المدة Δt هو: 0,5
 - $v(O_2) \approx 0,16 mL$
 - $v(O_2) \approx 0,64 mL$
 - $v(O_2) \approx 0,64 L$
 - $v(O_2) \approx 0,16 L$

الجزء الثاني (5 نقط) : دراسة تفاعلين لحمض البروبانويك

يستعمل حمض البروبانويك كمادة حافظة للأغذية ويحمل الرمز E280؛ نجده في الأجبان والمشروبات والمعلبات، كما يستعمل في تحضير بعض العطور ومستحضرات التجميل وبعض الأدوية. يهدف هذا الجزء في مرحلة أولى إلى دراسة تفاعل محلول حمض البروبانويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم، وفي مرحلة ثانية إلى دراسة تفاعله مع الإيثانول.

معطيات:

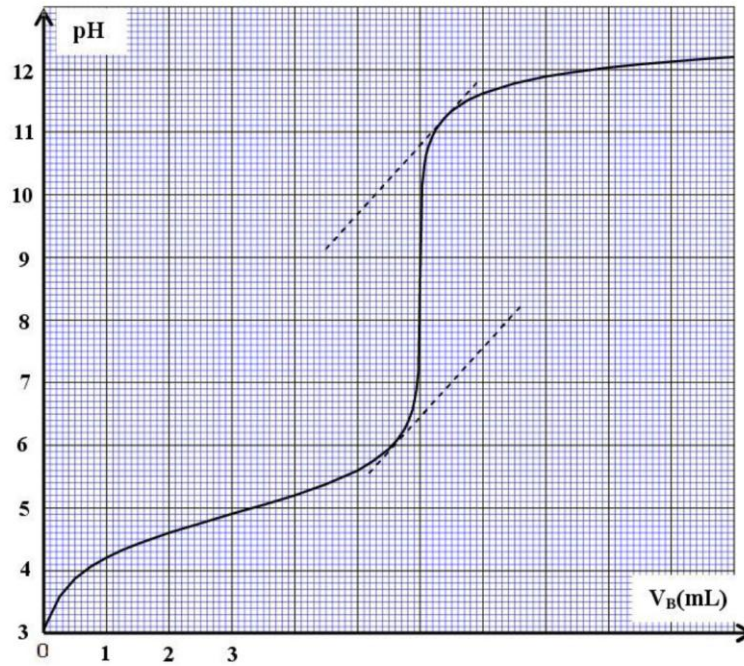
- تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C ؛
- الجداء الأيوني للماء : $K_e = 10^{-14}$ ؛
- نرسم لحمض البروبانويك $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ بـ AH و لقاعدته المرافقة بـ A^- ؛
- ثابتة الحمضية للمزدوجة $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} / \text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)}$: $K_A = 10^{-4.9}$ ؛
- منطقة الانعطاف لبعض الكواشف الملونة :

الكاشف الملون	الهيليانتين	أزرق البروموثيمول	أزرق الثيمول
منطقة الانعطاف	3 – 4,4	6 – 7,6	8 – 9,6

1- تفاعل حمض البروبانويك مع هيدروكسيد الصوديوم

نعابير بقياس pH، حجما $V_A = 5\text{mL}$ من محلول مائي (S_A) لحمض البروبانويك AH تركيزه C_A بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز $C_B = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. يمثل منحنى الشكل 1 تغير pH الخليط بدلالة الحجم V_B للمحلول (S_B) المضاف خلال المعايرة.

- 1.1. عين إحداثي نقطة التكافؤ: V_{BE} و pH_E . 0,5
- 1.2. بحساب ثابتة التوازن K المقرونة بتفاعل المعايرة، بين أن هذا التفاعل كلي. 1
- 1.3. احسب التركيز C_A . 0,5
- 1.4. اختر من بين الكواشف الملونة المقترحة، الكاشف الملون الملائم لمعلمة التكافؤ. علل الجواب. 0,5
- 1.5. حدد معللا جوابك، النوع المهيمن AH أو A^- عند إضافة الحجم $V_B = 7\text{mL}$. 0,5



الشكل 1