

380426

تمرين 1 (7 نقط)

سلم
التقييم

الجزءان 1 و 2 مستقلان

الجزء 1: دراسة محلول مائي لحمض الميثانويك

ينتمي حمض الميثانويك HCOOH للمزدوجة حمض-قاعدة HCOOH/HCOO⁻.

يستعمل هذا الحمض في صناعات النسيج والصباغة والمبيدات ...

نرمز لحمض الميثانويك بـ AH ولقاعده المرافقة بـ A⁻.

أنجزت جميع القياسات عند درجة الحرارة 25°C.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة:

- معايرة محلول مائي لحمض الميثانويك.

- محلول مائي لحمض الميثانويك.

- تأثير التخفيف على نسبة التقدم النهائي للتفاعل.

I- معايرة محلول مائي لحمض الميثانويك

تتوفر في المختبر على حوجلة تحتوي على محلول مائي S₀ لحمض الميثانويك تركيزه C₀ غير معروف.

نعابير حجما V₀ = 15 mL من هذا المحلول بواسطة محلول مائي S₁ لهيدروكسيد الصوديوم

تركيزه C₁ = 10⁻¹ mol.L⁻¹ يتتبع تغيرات pH الخليط التفاعلي بدلالة الحجم V₀ المضاف

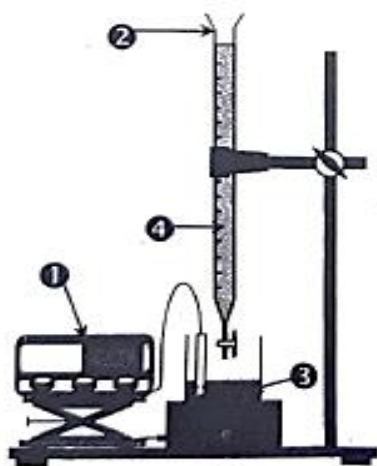
من المحلول S₁.

يمثل المنحنيان C₁ و C₂ في الشكل 1 ، على التوالي ، تغيرات pH بدلالة الحجم V₀ المضاف خلال

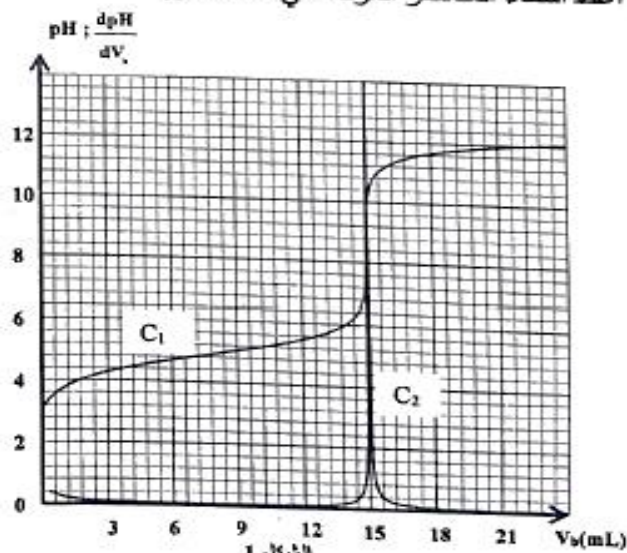
$$\frac{dpH}{dV_0} = f(V_0) \text{ و المعايرة}$$

(1) تمثل تبيانة الشكل 2 التركيب التجريبي المستعمل لإنجاز هذه المعايرة.

أعط أسماء العناصر المرقمة في هذا الشكل.



الشكل 2



الشكل 1

(2) اكتب معادلة تفاعل المعايرة. 0,5

(3) حدد ميياتيا الحجم V_{0E} المضاف من المحلول S₀ للحصول على التكافؤ. 0,25



0,5 (4) استنتج قيمة التركيز C_1 .

II- دراسة المحلول S_2

0,5 (1) اكتب معادلة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء.

(2) أعطى قياس pH المحلول S_2 القيمة: $pH = 2,38$.

0,5 (2.1) بيّن أن النسبة $\frac{[A_{(aq)}^-]}{[AH_{(aq)}]}$ في المحلول S_2 تحقق العلاقة: $\frac{[A_{(aq)}^-]}{[AH_{(aq)}]} = \frac{10^{-pH}}{C_2 - 10^{-pH}}$. احسب قيمتها.

0,25 (2.2) استنتج النوع الكيميائي المهيمن في المحلول S_2 .

0,5 (3) حدد قيمة pK_A للمزدوجة A^- / AH المدروسة.

III- تأثير التخفيف على نسبة التقدم النهائي للتفاعل

نحضر ، بالتخفيف ، عدة محاليل مائية لحمض الميثانويك. يمكن نظام مسك معلوماتي من خط منحنى

الشكل 3 الممثل لتغيرات نسبة التقدم النهائي τ لتفاعل حمض الميثانويك مع

الماء بدلالة pH المحلول المحضّر.

0,25 (1) بيّن أن نسبة التقدم النهائي τ لتفاعل حمض الميثانويك مع الماء تكتب

على الشكل التالي: $\tau = \frac{10^{-pH}}{C}$ ، حيث C هو تركيز المحلول المحضّر.

0,5 (2) انقل الجدول التالي وأتممه باستغلال منحنى الشكل 3 :

| المحلول | S_1 | S_2 |
|------------------------|-------|-------|
| pH | 2,8 | 3,6 |
| τ | | |
| $C(\text{mol.L}^{-1})$ | | |

0,25 (3) استنتج تأثير التخفيف على نسبة التقدم النهائي للتفاعل.

الجزء 2: العمود نيكل-فضة

ننجز عمودا كهروكيميائيا تبيانه الاصطلاحية: $\ominus \text{Ni} / \text{Ni}^{2+} // \text{Ag}^+ / \text{Ag} \oplus$.

حيث تم غمر كل إلكترود في محلول مائي حجمه $V = 600 \text{ mL}$.

التركيز البدني الفعلي لأيونات النيكل Ni^{2+} هو: $[\text{Ni}_{(aq)}^{2+}]_0 = C_1 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ والتركيز البدني الفعلي

لأيونات الفضة Ag^+ هو $[\text{Ag}_{(aq)}^+]_0 = C_2$.

كتلة إلكترود النيكل المغمور في المحلول هي: $m = 0,587 \text{ g}$.

يزود العمود موصلا أوميا بتيار كهربائي شدته ، نعتبرها ثابتة، $I = 60 \text{ mA}$.

نعطي : * الكتلة المولية للنيكل: $M(\text{Ni}) = 58,7 \text{ g.mol}^{-1}$ ؛

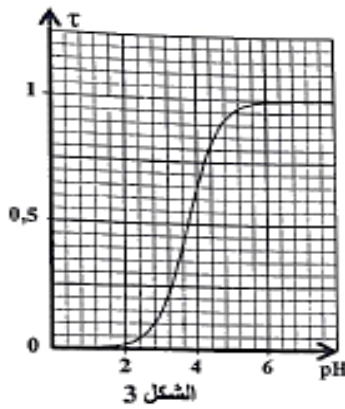
* $1F = 96500 \text{ C.mol}^{-1}$

0,5 (1) عيّن ، من بين إلكترودي النيكل والفضة ، الإلكترود الذي يتم بجواره تفاعل الأكسدة. علل جوابك.

0,5 (2) اكتب المعادلة الحاصيلة أثناء اشتغال العمود.

0,5 (3) حدد، بالوحدة ساعة (h) ، المدة الزمنية اللازمة لكي يخفني كليا الجزء المغمور من إلكترود النيكل.

0,5 (4) احسب ، عند نهاية التفاعل ، التركيز الفعلي لأيونات النيكل Ni^{2+} .





476

معطى: العدد الذري لبعض العناصر الكيميائية

| | | | | |
|----|----|----|----|-------|
| 16 | 15 | 14 | 13 | Z |
| S | P | Si | Al | الرمز |

1) اكتب معادلة التفتت للفوسفور 32 محددًا للنوية المتولدة.

0,5

2) تحتوي عينة على عدد N_0 من نوى الفوسفور 32 عند اللحظة $t = 0$. ليكن N عدد نوى الفوسفور 32 المتبقية عند لحظة t . يمثل منحنى الشكل جانبه تغيرات الدالة $\ln(N) = f(t)$ بدلالة الزمن: $\ln(N) = f(t)$.

0,5

2.1) بين أن $\ln(N) = \ln(N_0) - \lambda t$ حيث λ هي الثابتة الإشعاعية للنوية $^{32}_{15}\text{P}$.

0,5

2.2) حدد، بالوحدة jours^{-1} ، قيمة الثابتة λ .

0,25

2.3) استنتج أن عمر النصف $t_{1/2}$ للفوسفور 32 هو:

$$t_{1/2} = 14,29 \text{ jours}$$

0,75

3) عند لحظة $t = 0$ ، يحقن مريض بمحلول لفوسفات الصوديوم يحتوي على عينة من الفوسفور 32 كتلتها $m_0 = 10^{-5} \text{ mg}$. أوجد النشاط a_1 للعينة عند اللحظة التي تاريخها $t_1 = 28,58 \text{ jours}$.

- المعطيات: - الكتلة المولية للفوسفور 32: $M(P) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$

- عدد أفوكادرو: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

تمرين 4 (5,5 نقط)

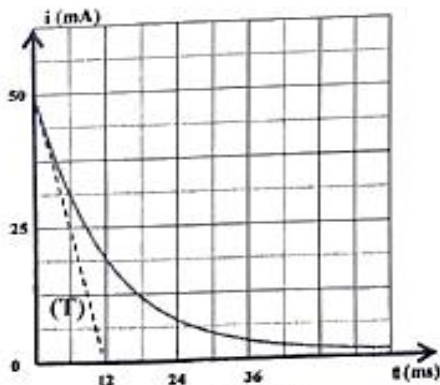
يهدف هذا التمرين الى دراسة:

- استجابة ثنائي القطب RC لرتبية توتر؛
- استجابة ثنائي القطب RL لرتبية توتر؛
- التذبذبات الحرة في دائرة RLC متوالية.

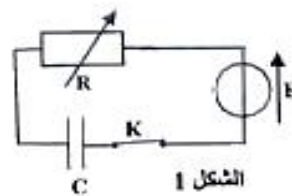
لهذا الغرض، تتوفر على مولد مؤتمل للتوتر قوته الكهرومحركة $E = 6V$ ومكثف سعته C ووشية معامل تحريضها L ومقاومتها r وموصل أومي ذي مقاومة R قابلة للضبط وقاطع التيار K .

I- استجابة ثنائي القطب RC لرتبية توتر

ننجز التركيب التجريبي الممثل في تبيانة الشكل 1. نضبط مقاومة الموصل الأومي على القيمة R_1 ثم نغلق الدارة عند لحظة نعتبرها أصلاً للتواريخ $t = 0$. يمثل منحنى الشكل 2 تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة. يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$.



الشكل 2



الشكل 1

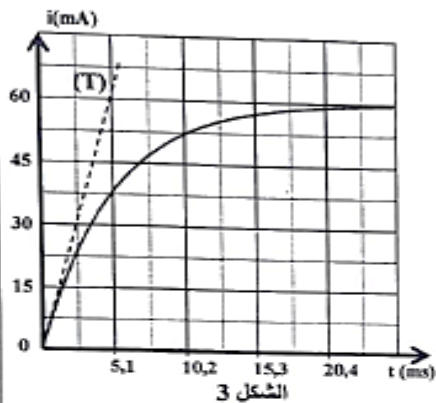


1) 0,5 بيّن أن قيمة R_1 هي: $R_1 = 120 \Omega$.

2) 0,5 بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار تكتب على الشكل: $i + R_1 C \frac{di}{dt} = 0$.

3) 0,5 حدد تعبير ثابتة الزمن τ لكي تكون الدالة $i = I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا لهذه المعادلة التفاضلية.

4) 0,5 حدد، مبيانيا، قيمة ثابتة الزمن τ ، ثم استنتج أن: $C = 100 \mu F$.



الشكل 3

II- استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر

نعوض في تركيب الشكل 1 المكثف بالوشية ونضبط مقاومة

الموصل الأومي على القيمة $R_2 = 95 \Omega$.

نغلق الدارة المنجزة عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ $t = 0$.

يمثل منحنى الشكل 3 تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في

الدارة. يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$.

1) 0,25 مثل تبيانة التركيب التجريبي المنجز.

2) 0,5 بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار تكتب على

الشكل: $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{E}{L}$ محددًا تعبير ثابتة الزمن τ .

3) 0,5 استنتج تعبير شدة التيار I_p في النظام الدائم بدلالة E و r و R_2 .

4) 0,5 حدد قيمة المقاومة r للوشية.

5) 0,25 بيّن أن: $L = 0,51 H$.

III- التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية

نشحن المكثف السابق كليًا ثم نربطه على التوالي، عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t=0$ ، مع الوشية

السابقة والموصل الأومي (الشكل 4). نضبط مقاومة الموصل الأومي على التوالي على القيمة

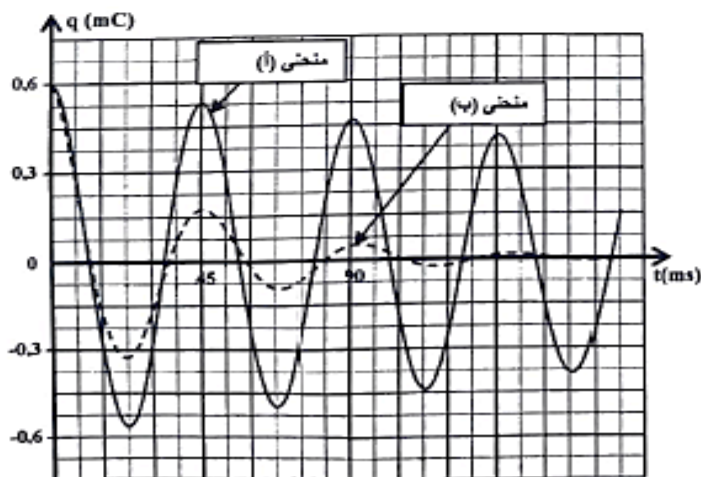
$R_3 = 10 \Omega$ ثم على القيمة $R_4 = 100 \Omega$. يمكن نظام مسك معلوماتي من تتبع تطور الشحنة $q(t)$ للمكثف

بالنسبة لكل مقاومة؛ فنحصل على المنحنيين (أ) و (ب) الممثلين في الشكل 5.

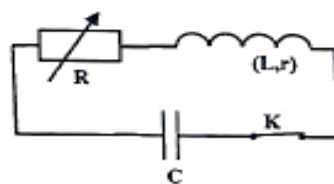
1) 0,5 أقرن كل منحنى بالمقاومة الموافقة له.

2) 0,5 حدد مبيانيا شبه الدور T للتذبذبات المحصل عليها بالمقاومة R_3 . تحقق أن شبه الدور T يساوي

تقريبا الدور الخاص T_0 للدارة المثالية LC.



الشكل 5



الشكل 4



0,5

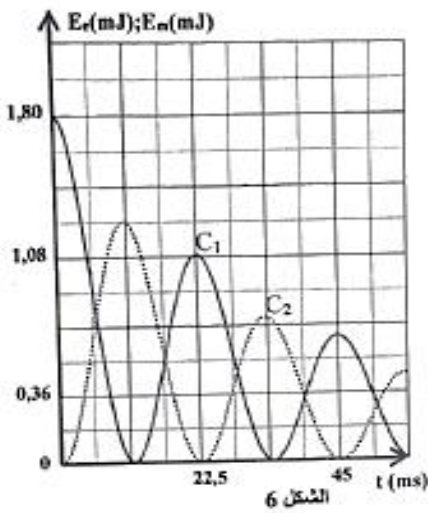
الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2021 - الموضوع
مادة: الفيزياء والكيمياء - شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية

الصفحة

7

RS 28

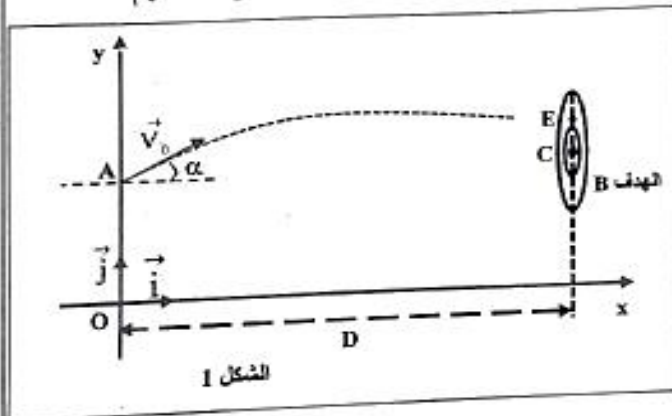
B



3) أعطت الدراسة الطاقية ، بالنسبة للمقاومة R_3 ، المنحنيين الممثلين في الشكل 6 الموافقين لتطور الطاقة الكهربائية $E_e(t)$ المخزونة في المكثف وتطور الطاقة المغناطيسية $E_m(t)$ المخزونة في الوشعة بدلالة الزمن. حدد الطاقة المبذولة بمفعول جول بين اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 11,25 \text{ ms}$.

تمرين 5 (3 نقط)

النبالة أو رماية السهام رياضة تتطلب تركيزا ودقة في التصويب حيث يحاول المتبارون تصويب السهم نحو مركز هدف معين.

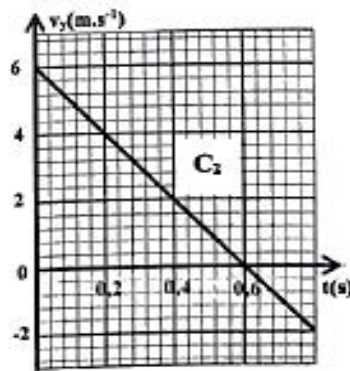
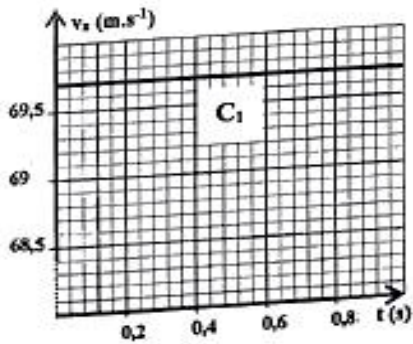


يصوب أحد المتبارين، من نقطة A ، سهما كتلته m ومركز قصوره G بسرعة \vec{V}_0 نحو هدف B دائري الشكل ومركزه C . يتواجد هذا الهدف على مسافة $D = 80 \text{ m}$ من المتباري (الشكل 1).

تكون السرعة \vec{V}_0 زاوية α مع الخط الأفقي. ندرس حركة مركز القصور G في معلم (O, \vec{i}, \vec{j}) مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا.

نهمل دافعة أرخميدس ومقاومة الهواء.

يمثل المنحنيان C_1 و C_2 في الشكل 2 على التوالي تغيرات الإحداثيين v_x و v_y لمتجهة السرعة \vec{v} لمركز القصور G بدلالة الزمن . نأخذ لحظة انطلاق السهم من النقطة A أصلا للتواريخ $(t=0)$.



الشكل 2



- (1) 0,5 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما v_x و v_y .
- (2) 0,5 استنتج التعبير الحرفي لكل من المعادلتين الزمنيتين $v_x(t)$ و $v_y(t)$ بدلالة V_0 و α و t .
- (3) باستغلال المنحنيين C_1 و C_2 ، أوجد:
- (3.1) 0,5 تسارع الثقالة g .
- (3.2) 0,5 زاوية التصويب α .
- (3.3) 0,5 السرعة البدئية v_0 .
- (4) 0,5 يصل مركز القصور G إلى هدفه في نقطة E تتواجد على نفس الخط الرأسي المار من النقطة C .
أوجد السرعة v_E للمسم في النقطة E .

∕