

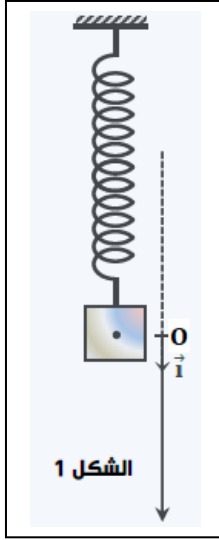
الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية

على المترشح اختيار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول : (14 نقطة)

التمرين الأول (4 نقط) :



نابض مرن حلقاته غير متلاصقة وثابت مرونته $K = 20 \text{ N/m}$ مثبت من طرفه العلوي وبطرفه السفلي نربط جسم نقطي صلب كتلته $m = 200 \text{ g}$ ، في حالة اهمال الاحتكاكات ومقاومة الهواء و نأخذ $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. تدرس الحركة بالنسبة للمعلم الممثل في الشكل المرتبط بالمعلم الأرضي الذي نعتبره غاليليا. عند اللحظة $t = 0$ ندفع الجسم الصلب نحو الأسفل بسرعة ابتدائية

$$\vec{v}_0 = v_0 \cdot \vec{1} \text{ حيث } v_0 = 0,50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- أوجد قيمة استطالة النابض Δl_e عند توازن .
- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة خلال الزمن .
- أكتب العبارة الحرفية لحل المعادلة التفاضلية $x(t)$. ثم بين أن قيمة كل من الثابتين $Xm = 0.05 \text{ m}$ ، $\varphi = -\frac{\pi}{2}$
- أوجد العبارة الحرفية للدور الذاتي T_0 وعرفه .
- مثل بيانيا وكيفيا (بدون اختيار سلم الرسم) وبشكل واضح تغيرات $x(t)$ ، $v(t)$.
- ما هو نمط الاهتزازات
- في الواقع عند اجراء التجربة بنفس الشروط الابتدائية وبواسطة برمجية خاصة نسجل البيان $x(t)$

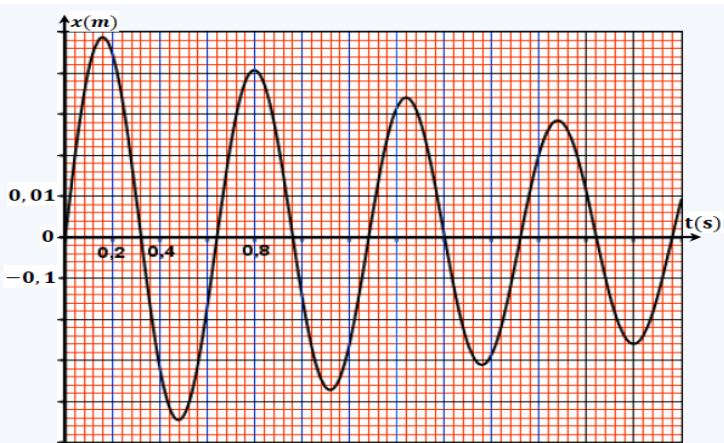
• علل سبب تناقص السعة

• ما هو نمط الاهتزازات

• يعبر عن شبه الدور T في هذه الحالة بـ

$$\Gamma = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{\mu \cdot T_0}{4\pi \cdot m} \right)^2}}$$

حدد قيمة معامل التخميد μ

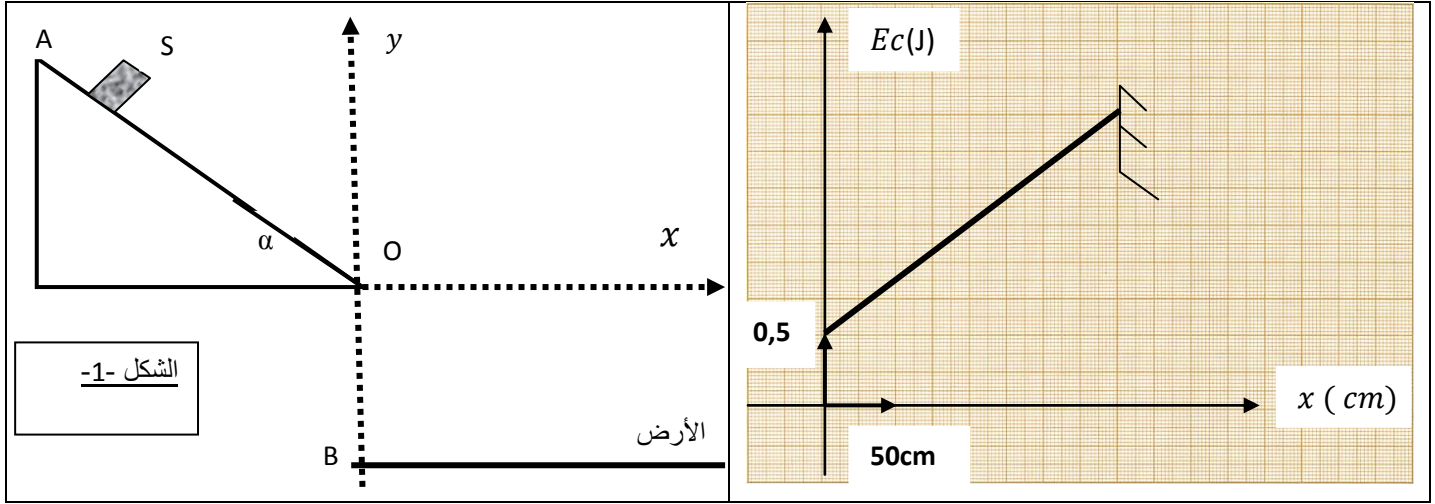


التمرين الثاني (7 نقط)

جسم صلب من الرخام يحتوي على كربونات الكالسيوم $CCO_3(s)$ ، نأخذ منه عينة كتلتها m ثم نشكل جسم صلب نقطي (S) . ندرس العينة كيميائيا و ندرس الجسم الصلب فيزيائيا .

الجزء الأول: (3.5 نقط)

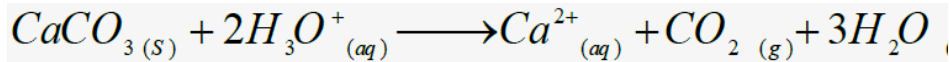
نعتبر الجسم الصلب (S) كتلته $m = 250 \text{ g}$ و ندفعه من الموضع (A) بسرعة $\vec{v}_A$ كما هو موضح في الشكل (1) فيتحرك على مستو مائل خشن بوجود احتكاكات تمثل بقوة $\vec{f}$ موازية و معاكسة لجهة الحركة طوله $AO = 2m$. و ترتفع النقطة O عن سطح الأرض بـ $OB = 40 \text{ cm}$ بواسطة تجهيز مناسب و برمجيته نسجل تغيرات الطاقة الحركية بدلالة المسافة المقطوعة . فيعطى البيان (الشكل 2) . يعطى $\alpha = 30^\circ$



1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، في معلم عطالي . أوجد العبارة الحرفية للتسارع و ما هي طبيعة الحركة ؟
2. بالاستعانة بالبيان ، أوجد قيمة التسارع و شدة قوة الاحتكاك .
3. عند مغادرة الجسم المستوي المائل ندرس حركة الجسم في المعلم الممثل في الشكل
 - ما هي طبيعة حركة الجسم على المحورين؟ و استنتج المعادلتين الزمنيتين $v_x(t)$; $v_y(t)$
 - أوجد قيمة المدى الأفقي
 - أوجد مدة الحركة من لحظة انطلاقه الى وصوله الأرض
 - باختيار سلم رسم مناسب مثل بيانيا $x(t)$; $v_y(t)$

الجزء الثاني: (3.5 نقط)

نأخذ العينة من الرخام و نجعلها مسحوق كتلتها $m = 1,3 \text{ g}$ و نضعها في كأس بيشرو عند لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة نفرغ حجما $V = 200 \text{ mL}$ من محلول مائي لحمض كلور الهيدروجين $H_3O^+ + Cl^-$ تركيزه المولي C . فينمذج هذا التحول بالتفاعل الكيميائي التالي:



و نتابع هذا التحول عن طريق قياس الناقلية في لحظات مختلفة فنحصل على البيان الممثل في الشكل 3 ، و تعطى العبارة الحرفية للناقلية النوعية في لحظة (t) :

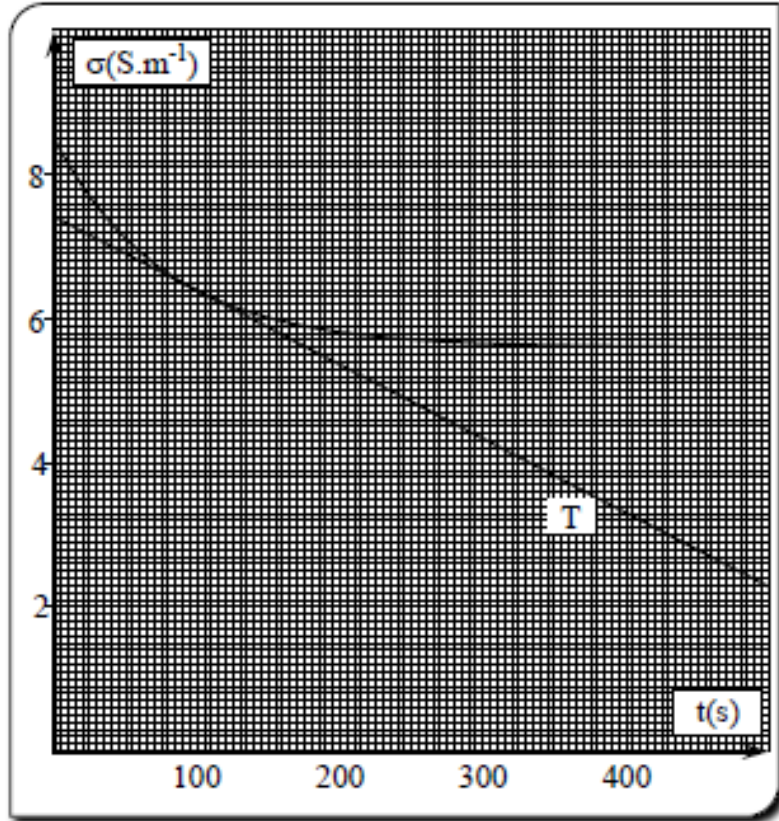
$$\sigma = 8,5 - 290 x$$

حيث : التقدم بالـ (mole) و σ بـ ($S \cdot m^{-1}$) ويعطى :

$$\bullet M(CaCO_3) = 100 \text{ g.mol}^{-1} \bullet$$

$$\lambda (Ca^{2+}) = 12,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1} ; \lambda (H_3O^+) = 35,0 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1} ; \lambda (Cl^-) = 7,5 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1} \bullet$$

1. بين أن التركيز المولي لمحلول حمض كلور الهيدروجين قيمته : $C = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$.
2. أوجد بيانيا قيمة التقدم الأعظمي x_{max} وبين أن كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ هو المتفاعل المحد
3. أحسب النسبة المئوية الكتلية لكربونات الكالسيوم في العينة .
4. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 100 \text{ s}$.
5. عند اللحظة $t = 2 \cdot t_{1/2}$ ، نأخذ حجما من المزيج التفاعلي قدره $V_1 = 10 \text{ mL}$ ونضيف له حجما من الماء البارد $V_e = 90 \text{ mL}$. أحسب قيمة الـ pH الموافقة .



الشكل -3-

التمرين الثالث : (3 نقط)

نرغب الدارة المقابلة :

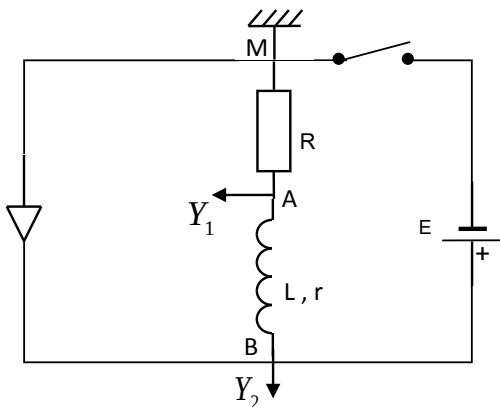
مولّد مثالي للتوترات قوّته المحركة الكهربائية $E = 12V$

وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r .

ناقل أومي غير تحريضي مقاومته R ، حيث $R + r = 120 \Omega$

صمّام مثالي ، وقاطعة مقاومتها مهملة .

راسم اهتزاز رقمي موصول كما هو موضح على الدارة .



1 - نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$ ، فيمرّ في الدارة تيار شدته من الشكل :

$$i = \alpha \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \text{ حيث } \tau \text{ هو ثابت الزمن . أعط عبارة } \alpha \text{ بدلالة مميّزات الدارة بدون أي برهان .}$$

- أ / احسب شدة التيار I في النظام الدائم .
- ب / مثل شكلي التوتيرين المشاهدين على شاشة راسم الاهتزاز .
- ج / ما هو المدخل الذي يمكن استعماله لمشاهدة تطور شدة التيار في الدارة ؟
- د / كيف نربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر u_{BA} ؟ مثل شكل هذا التوتر .
- 2 - نزع راسم الاهتزاز ونفتح القاطعة عند اللحظة $t = 0$.
- أ / مثل جهة التيار في الدارة .
- ب / ما هي شدة هذا التيار عند اللحظة $t = 0$ ؟
- ج / مثل شكل التوتر u_{BA} .
- د / جد علاقة بين R ، r ، i ، $\frac{di}{dt}$ ، ثم عبّر عن ميل المماس للبيان $i = f(t)$ عند $t = 0$ بدلالة I و τ .
- هـ / احسب ثابت الزمن علما أن $\frac{di}{dt} = -20 \text{ As}^{-1}$ ، ثم استنتج ذاتية الوشيعية .
- و / احسب قيمتي R و r علما أن عند اللحظة $t = 0$ يكون $\frac{du_{BA}}{dt} = 2 \times 10^3 \text{ V.s}^{-1}$ ؟

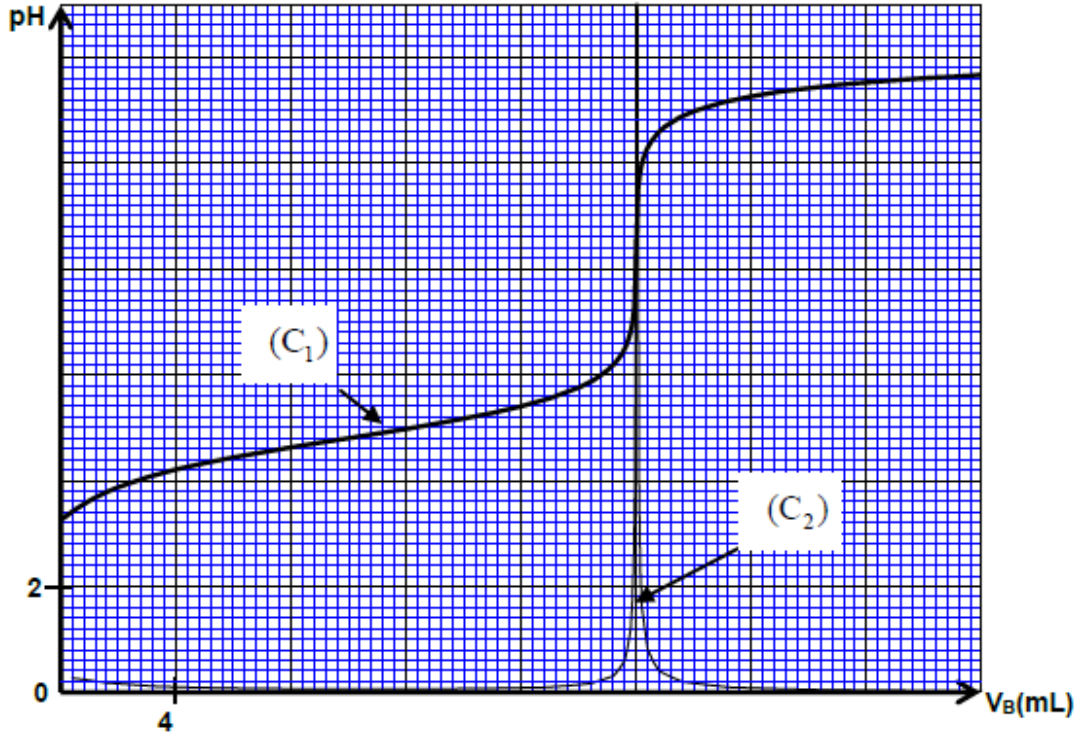
الجزء الثاني : تمرين تجريبي (6 نقط)

ندرس معايرة حمض عضوي وتصنيع أستر
الجزء الأول:

نحضر محلولاً مائياً (S_A) لحمض الايثانويك CH_3COOH حجمه $V = 1 \text{ L}$ وتركيزه المولي C_A بإذابة كمية من الحمض النقي كتلتها m في الماء المقطر .

نأخذ حجماً $V_A = 20 \text{ mL}$ ونضعها في بيشرونعايرها بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+ + HO^-$ تركيزه المولي $C_B = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذه المعايرة
 2. أعط البروتكول التجريبي الموافق لهذه المعايرة والشرح .
 3. الدراسة التجريبية مكنت من رسم البيان $pH = f(V_B)$ والبيان $\frac{d pH}{d V_B} = f(V_B)$
- عرف التكافؤ ثم عين احداثيات نقطة التكافؤ .
 - أوجد قيمة الكتلة m اللازمة لتحضير المحلول (S_A)
 - بين أن تفاعل حمض الايثانويك مع الماء تفاعل محدود
 - أثبت بالنسبة لحجم B مضاف قبل التكافؤ لدينا العلاقة $(V_{BE} - V_B) \cdot 10^{-pH} = K_A$ مع $V_B \neq 0$ ثم استنتج قيمة pK_a للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .
 - بين أنه عند نصف التكافؤ $V_B = \frac{V_{BE}}{2}$



الجزء الثاني:

نحضر خليطاً يتكون من حمض الايثانويك كتلته $m_1 = 6 \text{ g}$ مع كحول البنزيلي (بنزانول) $C_6H_5 - CH_2 - OH$ كتلته $m_2 = 10,80 \text{ g}$ في ظروف تجريبية معينة ، نسخن الخليط بالارتداد بعد اضافة قطرات من حمض الكبريت المركز و بعض حصى الخفان ، عند نهاية التفاعل نحصل على كتلة $m = 9,75 \text{ g}$ من الأسترايثانوات البنزيلي .

1. أكتب معادلة التفاعل و ما هي مميزاته؟
2. أحسب مردود التفاعل r_1 و ثابت التوازن K .
3. في نفس الظروف التجريبية السابقة ، نعيد التجربة باستعمال $n_1 = 0,10 \text{ mole}$ من حمض الايثانويك و $n_2 = 0,20 \text{ mole}$ من الكحول البنزيلي . أوجد المردود r_2 في هذه الحالة . و ماذا تستنتج؟
4. ضع رسماً لتقنية التسخين بالارتداد و ما الفائدة منه ؟

انتهى بالتوفيق و النجاح في البكالوريا
رمضان كريم و تقبل الله صيامكم