الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

ثانوية أبو بكر بلقايد – بئر الجير وهران

الأقسام : 3 رياضي + تقني رياضي المدة : 4 ساعات (17 ماي 2018)

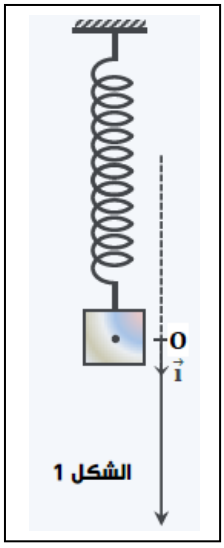
الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية

على المترشح اختيار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول : (14 نقطة)

التمرين الأول (4 نقط):



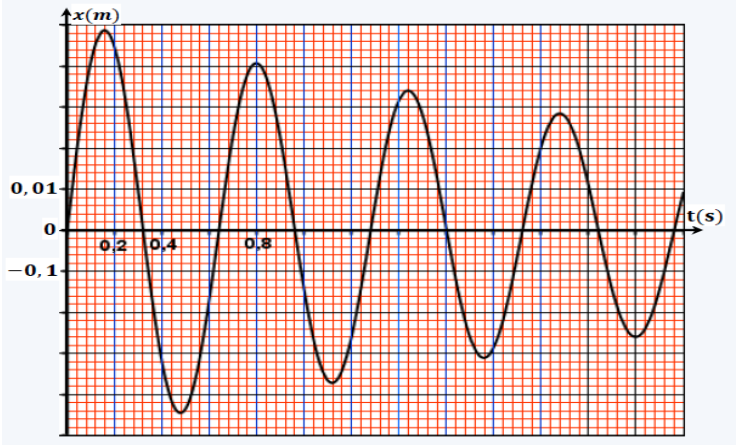
نابض مرن حلقاته غير متلاصقة و ثابت مرونته $\mathbf{K = 20\ N/m}$ مثبت من طرفه العلوي و بطرفه السفلي نربط جسم نقطي صلب كتلته $\mathbf{m = 200\ g}$ ، **في حالة اهمال الاحتكاكات و مقاومة الهواء** و نأخذ $\mathbf{g = 9{,}81\ m/s^2}$.تدرس الحركة بالنسبة للمعلم الممثل في الشكل المرتبط بالمعلم الأرضي الذي نعتبره غاليليا .عند اللحظة $t = 0$ ندفع الجسم الصلب نحو الأسفل بسرعة ابتدائية $\overrightarrow{v_0} = v_0 . \vec{i}$ حيث $v_0 = 0{,}50 \frac{m}{s}$

1. أوجد قيمة استطالة النابض Δl_e عند توازن .
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة خلال الزمن .
3. أكتب العبارة الحرفية لحل المعادلة التفاضلية $x(t)$.ثم بين أن قيمة كل من الثابتين

$$Xm = 0.05\ m \quad , \quad \varphi = -\frac{\pi}{2}$$

4. أوجد العبارة الحرفية للدور الذاتي T_0 و عرفه .
5. مثل بيانيا و كيفيا (بدون اختيار سلم الرسم) و بشكل واضح تغيرات $x(t)$, (t) .
6. ما هو نمط الاهتزازت
7. في الواقع عند اجراء التجربة بنفس الشروط الابتدائية و بواسطة برمجية خاصة نسجل البيان $x(t)$

- علل سبب تناقص السعة
- ما هو نمط الاهتزازات
- يعبر عن شبه الدور T في هذه الحالة بـ



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

حدد قيمة معامل التخامد μ

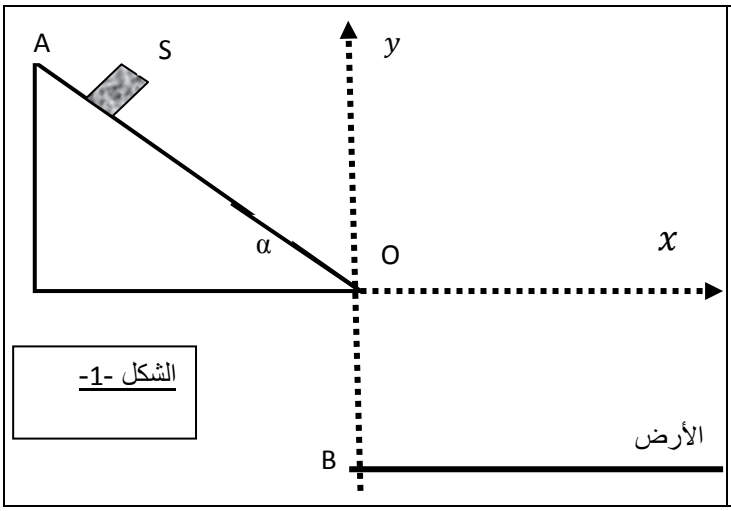
التمرين الثاني (7 نقط)

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 .

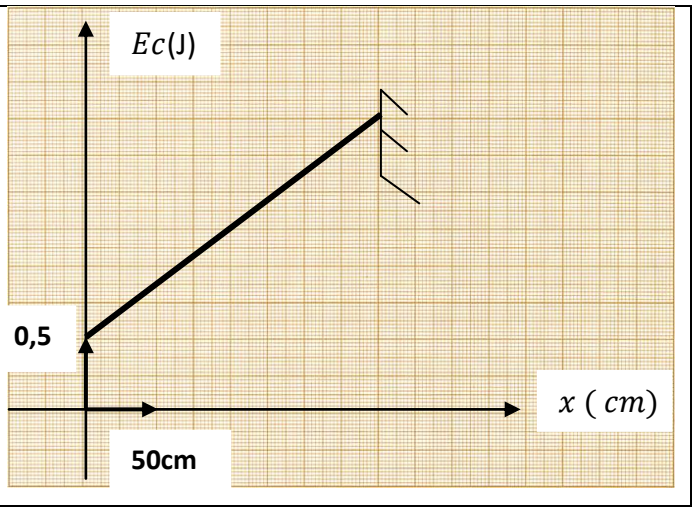
الجزء الأول: (3.5 نقط)

نعتبر الجسم الصلب (S) كتلته $m = 250\ g$ 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 $OB = 40\ cm$ بواسطة تجهيز مناسب و برمجيته نسجل تغيرات الطاقة الحركية بدلالة المسافة المقطوعة.

فيعطى البيان (الشكل 2) . يعطى $\alpha = 30°$



الشكل -1-



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 $y(t)$; $x(t)$
- أوجد قيمة المدى الأفقي
- أوجد مدة الحركة من لحظة انطلاقه الى وصوله الأرض
- باختيار سلم رسم مناسب مثل بيانيا $y(t)$; $x(t)$

الجزء الثاني : (3.5 نقط)

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

$$CaCO_{3\,(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2\ (g)} + 3H_2O$$

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) :

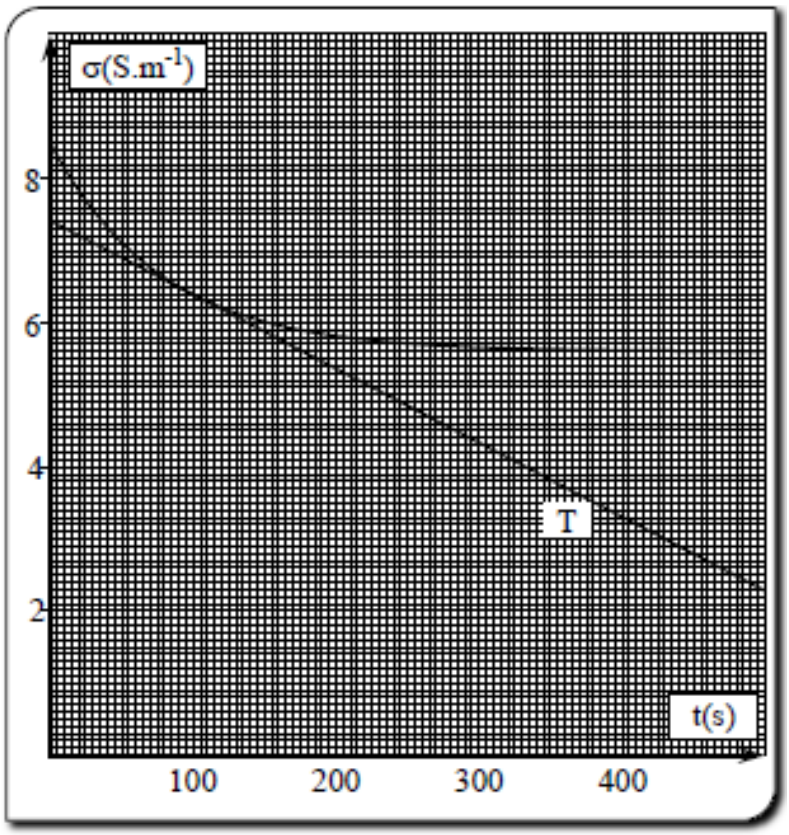
$$\sigma = 8{,}5 - 290\ x$$

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

- $M(CaCO_3) = 100\ g.mol^{-1}$
- $\lambda\ (Ca^{2+})=12,0\ mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda(H_3O^+)= 35,0\ mS.m^2.mol^{-1}$; $\lambda(Cl^-)=7,5\ mS.m^2.mol^{-1}$

1. بين أن التركيز المولي لمحلول حمض كلور الهيدروجين قيمته : $C = 0,2\ mol.L^{-1}$.
2. أوجد بيانيا قيمة التقدم الأعظمي x_{max} و بين أن كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ هو المتفاعل المحد
3. أحسب النسبة المئوية الكتلية لكربونات الكالسيوم في العينة .
4. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 100\ s$.
5. عند اللحظة $t = 2\ .\ t_{1/2}$ ، نأخذ حجما من المزيج التفاعلي قدره $_1 = 10\ mL$ و نضيف له حجما من الماء البارد $_e = 90\ mL$. أحسب قيمة ال pH الموافقة .

الشكل -3-



التمرين الثالث : (3 نقط)

نركّب الدارة المقابلة :

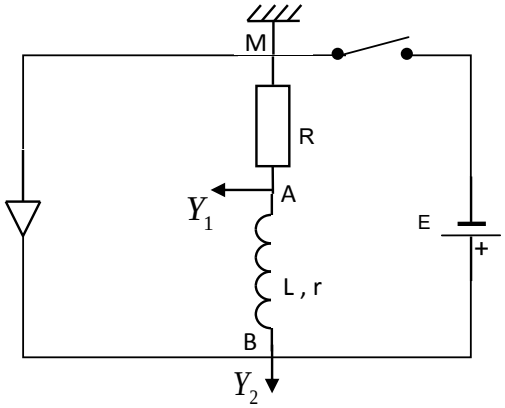
مولّد مثالي للتوترات قوّته المحرّكة الكهربائية $E = 12V$

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 :

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

أ / احسب شدّة التيار I في النظام الدائم .

ب / مثّل شكلي التوتّرين المشاهدين على شاشة راسم الاهتزاز.

جـ / ما هو المدخل الذي يمكن استعماله لمشاهدة تطور شدة التيار في الدارة ؟

د/ كيف نربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر u_{BA} ؟ مثّل شكل هذا التوتر.

2 – ننزع راسم الاهتزاز ونفتح القاطعة عند اللحظة $t=0$.

أ / مثّل جهة التيار في الدارة .

ب / ما هي شدة هذا التيار عند اللحظة $t=0$ ؟

جـ / مثّل شكل التوتّر u_{BA} .

د / جدْ 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 $\frac{di}{dt}=-20As^{-1}$ ، ثم استنتج ذاتية الوشيعة .

و / احسب قيمتي r و R ، علما أن عند اللحظة $t=0$ يكون $\frac{du_{BA}}{dt}=2\times10^{3}V.s^{-1}$ ؟

الجزء الثاني : تمرين تجريبي (6 نقط)

ندرس معايرة حمض عضوي و تصنيع أستر

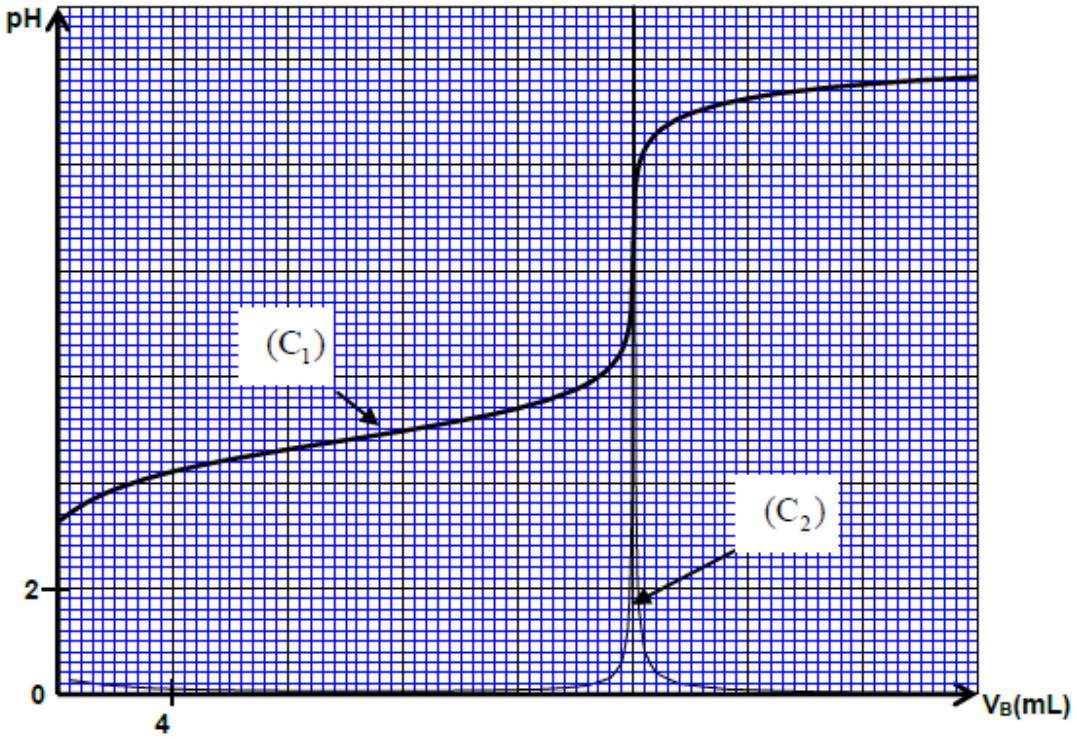
الجزء الأول:

نحضر محلولا مائيا (S_A)لحمض الايثانويك CH_3COOH حجمه $V=1\ L$ و تركيزه المولي C_A بإذابة كمية من الحمض النقي كتلتها m في الماء المقطر.

نأخذ حجما $V_A=20\ mL$ و نضعها في بيشر و نعايرها بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+ + HO^-$ تركيزه المولي $C_B=2.10^{-2}mol/L$.

1. أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذه المعايرة
2. أعط البروتكول التجريبي الموافق لهذه المعايرةو الشرح.
3. الدراسة التجريبية مكنت من رسم البيان $pH=f(V_B)$ و البيان $\frac{d\,pH}{d\,V_B}=f(V_B)$

- 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 $V_B.10^{-pH}=K_A.(V_{BE}-V_B)$ مع $V_B\neq0$ ثم استنتج قيمة pKa للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) .
- بين أنه عند نصف التكافؤ $V_B=\frac{V_{BE}}{2}$



<u>الجزء الثاني :</u>

نحضر خليطا يتكون من حمض الايثانويك كتلته $m_1 = 6\ g$ 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 $m = 9,75\ g$ من الأستر ايثانوات البنزيل .

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 $n_1 = 0,10\ mole$ 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 رسما لتقنية التسخين بالارتداد و ما الفائدة منه ؟