المستوى : 3 ع ت	الأستاذ : محفوظ صابر
السنة الدراسية : 2021 / 2202	المدة : 3 سا و نصف

بكالوريا تجريبي مقترح في مادة العلوم الفيزيائية

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

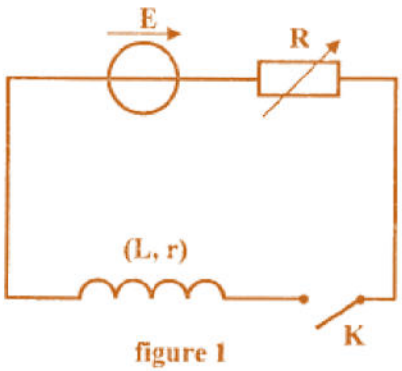


figure 1

نحقق الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل والمكونة من ناقل أومي مقاومته R متغيرة ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r ومولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E وقاطعة K .

في اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K .

1- أ- بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الأومي $U_R(t)$ تكتب على الشكل : $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = \frac{I_0}{\tau}$.

ب- يعطى حل المعادلة التفاضلية بالعبارة $i(t) = A(1 - e^{-Bt})$ حيث A و B ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة ثوابت الدارة .

ج- استنتج العبارة الزمنية للتوتر U_R بين طرفي الناقل الأومي .

2- من أجل قيمتين مختلفتين $R_1 = 40\Omega$ و R_2 للمقاومة R وباستعمال جهاز مناسب نحصل على المنحنيين $U_{R1}(t)$ و $U_{R2}(t)$ بدلالة الزمن .

3- اعط اعتمادا على المنحنيين المقابلين قيمة U_{R1} و U_{R2} في النظام الدائم ثم اعط عبارة كل منهما في النظام الدائم.

4- بالاعتماد على المنحنيين بالشكل 2 بين أن : $\frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{\tau_1}{\tau_2} = \frac{8}{9}$. حيث τ_1 و τ_2 ثابتي الزمن على التوالي المقابلين ل R_1 و R_2 .

5- أ- عين بيانيا قيمة كل من τ_1 و τ_2 .

ب- استنتج قيمة R_2 .

6- أ- بين أن $r = 10\Omega$.

ب- حدد قيمة الذاتية L والتوتر بين طرفي المولد E .

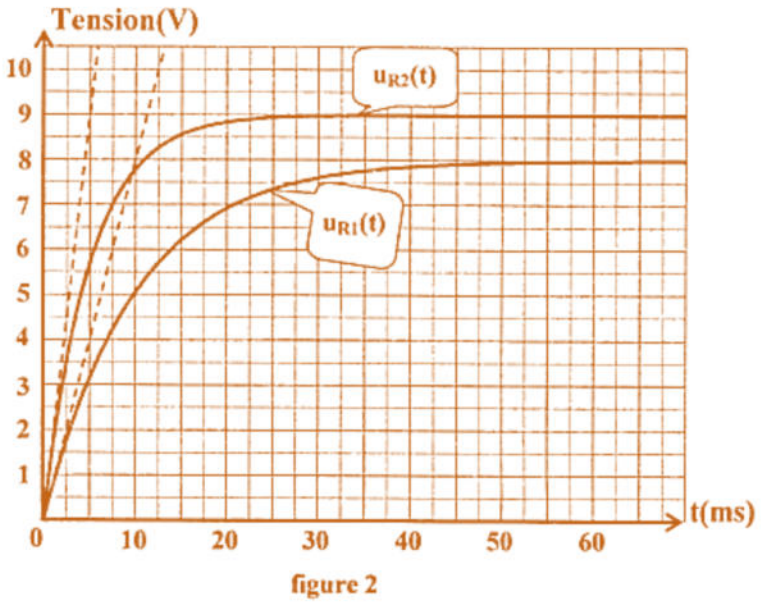


figure 2

التمرين الثاني: (07 نقاط)

يتم جر جسم صلب كتلته $m = 80kg$ فوق سطح الأرض بواسطة حبل اتجاهه مواز للسطح حيث يطبق عليه قوة F . ينطلق الجسم بدون سرعة ابتدائية من النقطة A.

عند الموضع B يحرر الحبل ثم يصعد الجسم سكة BC مائلة بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوى الأفقي، ثم يغادرها عند النقطة C ليسقط في الموضع D (انظر الشكل3).

خلال جميع مراحل التمرين سندرس حركة مركز العطالة G للجسم ونفترض أنه:

✓ خلال المسار AB نعتبر أن القوة F المطبقة من طرف الحبل تبقى ثابتة وأن جميع الاحتكاكات تكافئها قوة شدتها $f = 100N$ وجهتها معاكسة لجهة الحركة.

✓ خلال المسار BCD نهمل جميع الاحتكاكات. نعطي: $h = 2m$ ؛ $AB = L = 200m$ ؛ $g = 10m.s^{-2}$

1- ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة الجسم الصلب ؟ عرفه . متى نعتبره غاليليا؟

2- أذكر نص القانون الثاني لنيوتن .

3- أوجد عبارة التسارع a على المسار AB :

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن .

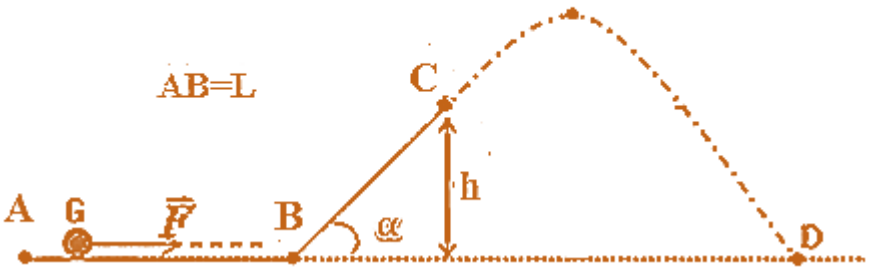
ب- بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة .

4- علما أن تسارع الجسم بين A و B $a = 1,1m.s^{-2}$ ؛ أستنتج قيمة شدة القوة F المطبقة من طرف الحبل

5- بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة بين A و B ثم بين B و C بين أن $v_C = \sqrt{2\left(\frac{(F-f).L}{m} - gh\right)}$ ، أحسب قيمة v_C.

6- يصل الجسم الى الموضع C بالسرعة v_C المحسوبة سابقا ليغادر الموضع C ويسقط قي الموضع D . بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أحسب قيمة السرعة v_D في الموضع D .

الشكل 3



الجزء الثاني: (07 نقطة)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

المعطيات

المحاليل مأخوذة في الدرجة $25\,°C$
$k_a(C_nH_{2n+1}COOH / C_nH_{2n+1}COO^-) = 1.26\times10^{-5}$
$M(H) = 1\,g/mol$ ، $M(O) = 16\,g/mol$ ، $M(C) = 12\,g/mol$
$\lambda_{Na^+} = 5\,ms\cdot m^2/mol$

I. حمض كربوكسيلي نقي (A) صيغته من الشكل $C_nH_{2n+1}COOH$ نحلل كمية منه كتلتها $m = 4.67\,g$ في الماء المقطر و نحصل على محلول (S_1) حجمه $V = 200\,mL$ و له $pH = 2.7$ و تركيزه المولي C_1 .

انطلاقا من المحلول (S_1) نحضر محلولا (S_2) تركيز المولي $C_2 = \frac{C_1}{10}$ وله $pH = 2.9$

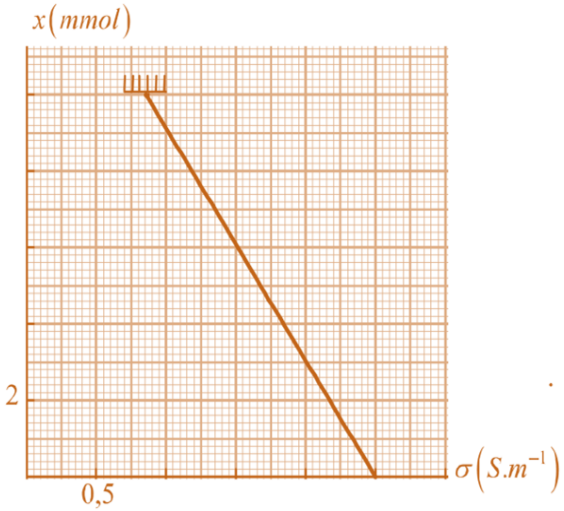
1. بين أن الحمض (A) هو حمض ضعيف في الماء ، ثم اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير المحلول (S_2) .
2. اكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء في المحلول (S_1) ، ثم احسب التركيز المولي للمحلول (S_1) .
3. أوجد الصيغة المجملة للحمض (A) و أكتب صيغته نصف المفصلة ، واذكر اسمه.

II. نمزج في حوجلة مزودة بجهاز التسخين المرتد $0.2\,mol$ من الحمض (A) و $0.3\,mol$ من كحول (B) صيغته المجملة C_3H_8O ونضيف للمزيج بعض القطرات من حمض الكبريت المركز .نقوم بالتسخين، وبعد مدة كافية لوصول التفاعل لحالة التوازن، بردنا المزيج وأضفنا له كمية من محلول كلور الصوديوم. و بعد عملية السكب و تنقية الأستر من الحمض بواسطة هيدروجين كاربونات الصوديوم $(Na^+ + HCO3^-)$ وجدنا كتلة الأستر $m_E = 16.47\,g$ (E).

1. ما هو دور التسخين المرتد ، وما الفائدة من إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز ؟
2. ما الفائدة من إضافة محلول كلور الصوديوم ؟
3. اكتب معادلة تفاعل الأسترة ، واذكر خصائص هذا التفاعل.
4. احسب ثابت توازن هذا التفاعل ، واستنتج صنف الكحول ، و اكتب صيغته المفصلة .
5. احسب مردود التفاعل ، و أذكر الطريقة التي نرفع بها المردود ونحصل على أستر نقي .

III. نمزج عند $t = 0$ كمية n_0 من الأستر (E) مع n_0 من محلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ ونشكل حجما قدره $V = 100\,mL$.

1. اكتب معادلة التفاعل بين الأستر و هيدروكسيد الصوديوم. ما هو اسم هذا التفاعل ؟ اذكر خصائصه.
2. أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل .
3. نتابع تطور التفاعل بواسطة قياس الناقلية النوعية للمزيج، و نمثل في البيان تقدم التفاعل بدلالة الناقلية النوعية $x = f(\sigma)$



أوجد من البيان :

- قيمة الناقلية النوعية σ_0 للمزيج المتفاعل قبل بدء التفاعل .
- قيمة التقدم الأعظمي .
- قيمة الناقلية النوعية في نهاية التفاعل، ثم احسب $\lambda_{C_nH_{2n+1}COO^-}$

4. في اللحظة $t = 8\,min$ كانت الناقلية النوعية للمزيج $\sigma = 1.68\,s/m$

حدد قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.