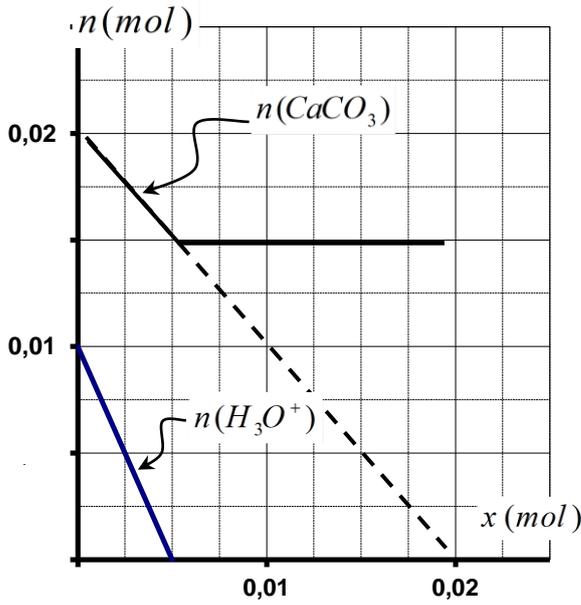


على التلميذ أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول : (20 نقطة)



التمرين الأول : (03 نقاط)

يتفاعل كربونات الكالسيوم الصلب $CaCO_3$ مع محلول حمض كلور الماء وفق تفاعل تام يُنمذج بالمعادلة التالية :



1 - يمثل الشكل 1 تغيرات كميات مادة المتفاعلات بدلالة التقدم x للتفاعل .

(أ) عيّن المتفاعل المحدد ، واستنتج قيمة التقدم النهائي x_f للتفاعل .
(ب) استنتج قيمة التقدم الاعظمي لهذا التفاعل .

2 - (أ) أنجز جدولاً لتقدم هذا التفاعل .

(ب) بيّن أنه يمكن التعبير عن سرعة هذا التفاعل بالعلاقة :

$$v = \frac{dn(CO_2)}{dt} \text{ حيث : } n(CO_2) \text{ تمثل كمية مادة ثاني أكسيد الفحم الحاضرة عند اللحظة } t .$$

3- يمثل المنحنى (a) المعطى في الشكل 2 التغيرات الزمنية للمقدار $n(CO_2)$.

(أ) أحسب السرعة الابتدائية v_0 للتفاعل .

(ب) إن قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t_1 = 60s$

$$v_1 = 1,5 \times 10^{-5} \text{ mol/s} \text{ تساوي .}$$

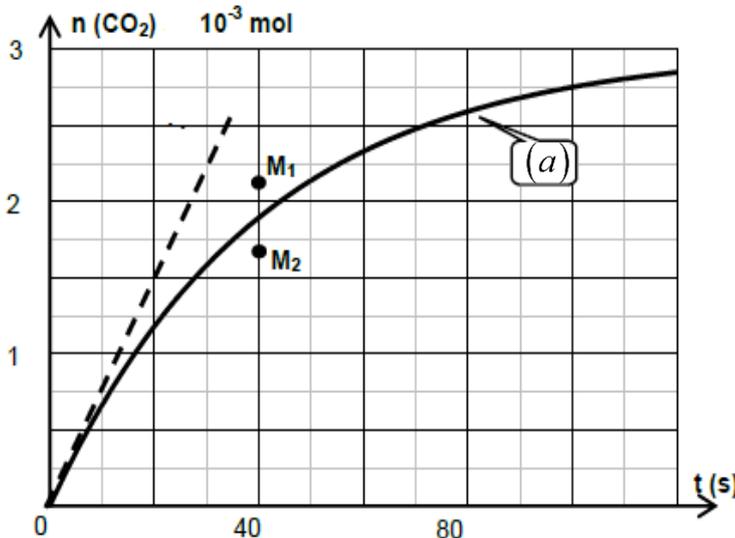
قارن بين v_1 و v_0 . ماهو العامل الحركي المسؤول عن هذا الفرق بين القيمتين ؟

4- تؤدّي المتابعة الزمنية لنفس الوسط التفاعلي و في

نفس الشروط ولكن في وجود وسيط ، إلى منحنى

آخر يرمز بإحدى النقطتين M_1 او M_2 الموضحتين في

الشكل . ما هي النقطة المقصودة ؟ علّل اختيارك .



التمرين الثاني : (03,5 نقاط)

- 1- تتفكك نواة السترونسيوم $^{94}_{38}\text{Sr}$ تلقائياً إلى نواة الإيتريوم $^{94}_{39}\text{Y}$. يصاحب هذا التفكك إصدار جسيمة X .
 (أ) اكتب معادلة التحوّل النووي الحادث ، مبيّناً طبيعة الجسيمة X .
 (ب) اشرح كيف تنشأ الجسيمة X .

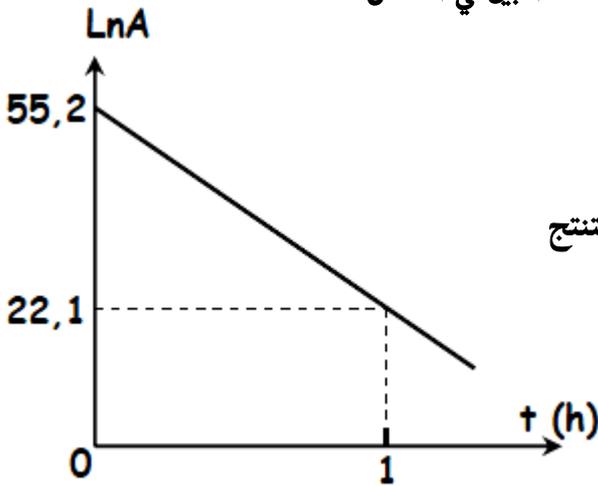
2- نذكر بأن العلاقة التي تعطي تطوّر تناقص عدد الأنوية غير المتفككة بدلالة الزمن تعطي كالاتي : $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$
 كما تُعطي نشاطية أي منبع مشعّ بالعلاقة : $A = \left| \frac{dN}{dt} \right|$.

(أ) عرّف نشاطية منبع إشعاعي .

(ب) استنتج العلاقة التي تعطي تطوّر نشاطية منبع بدلالة الزمن . اعط وحدة قياسها في جملة الوحدات الدولية .

3 - من أجل تعيين الدور الإشعاعي T لنواة السترونسيوم 94 ، ندرس تجريبياً تطور النشاطية A لعينة مشعة كتلتها

m_0 منه بدلالة الزمن . تمكّننا هذه الدراسة من رسم المنحنى $\ln A = f(t)$ المبين في الشكل



(أ) علّل نظرياً شكل المنحنى المتحصّل عليه .

(ب) عيّن بيانياً قيمة ثابت النشاط الإشعاعي λ .

(ج) عرّف الدور الإشعاعي T (نصف العمر) ، ثمّ احسب قيمته .

(د) احسب عدد الأنوية الابتدائية الحاضرة في العينة المدروسة ، ثمّ استنتج

قيمة m_0 .

(هـ) كم تصبح قيمة هذه الكتلة بعد 10 دقائق من بداية تفككها ؟

هل يمكن أن نعتبر زوالها عند هذه اللحظة ؟ علّل .

يُعطى : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

التمرين الثالث : (03 نقاط)

نريد تعيين pK_a الثنائية $(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}_{(aq)} / \text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-_{(aq)})$ المتواجدة في محلول حمض البروبانويك عن طريق

قياس الناقلية . من أجل ذلك نهمل التفكك الذاتي للماء .

1 - اكتب معادلة انحلال حمض البروبانويك في الماء .

2 - انشئ جدول التقدم لتحويل كمية قدرها $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ من حمض البروبانويك في الماء حيث حجم المحلول

المستعمل $V = 1,00L$.

3 - اوجد عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول المدروس بدلالة الناقلية النوعية المولية الشاردية V و $X_{\acute{e}q}$.

4 - اعطى قياس الناقلية النوعية القيمة $\sigma_{\acute{e}q} = 6,20 \text{ mS.m}^{-1}$.

عين القيمة العددية لـ $X_{\acute{e}q}$ ، واستنتج $[\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-]_{\acute{e}q}$ و $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\acute{e}q}$ عند التوازن .

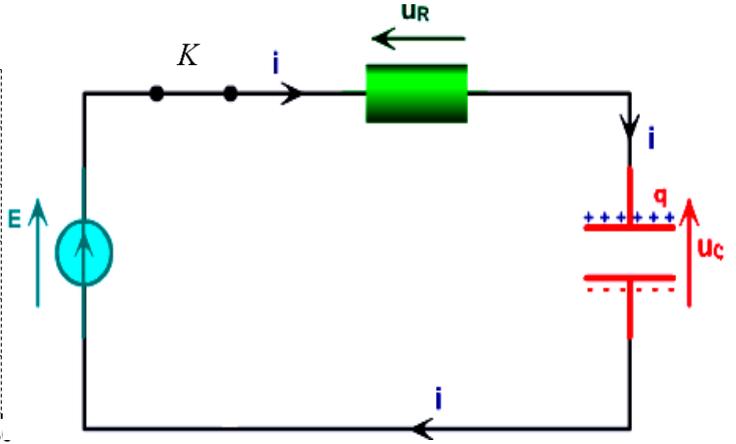
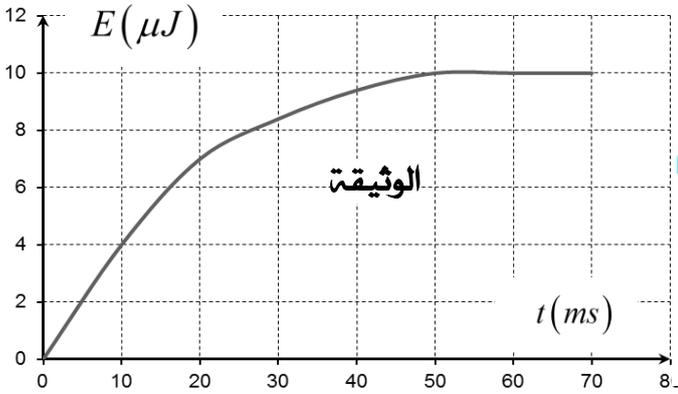
5 - احسب قيمة ثابت الحموضة للثنائية المدروسة واستنتج قيمة المقدار pK_a .

6 - استنتج قيمة درجة حموضة هذا المحلول .

يُعطى : $\lambda_{\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-} = 3,6 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35,0 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

التمرين الرابع: (03,5 نقاط)

يوضّح البيان المعطى جانبا (الوثيقة) تغيرات الطاقة الكهربائية المخزّنة في مكثّفة بعد غلق القاطعة K في الدارة أسفله :



1. بيّن أن المعادلة التفاضلية التي تعطي تغيرات التوتربين طرية المكثّفة من الشكل :

$$\frac{dU_C(t)}{dt} + \frac{1}{RC} U_C(t) = \frac{E}{RC}$$

2. تقبل المعادلة السابقة حلا من الشكل : $U_C(t) = A(1 - e^{-Bt})$ تأكّد من ذلك واستنتج عبارتي A و B

3. اعط العبارة اللحظية $E(t)$ للطاقة المخزّنة بدلالة المقادير : t, R, C, E

(ب) علما أن التوتربين طرية المولّد $E = 5V$ و اعتمادا على البيان استنتج قيم المقادير التالية :

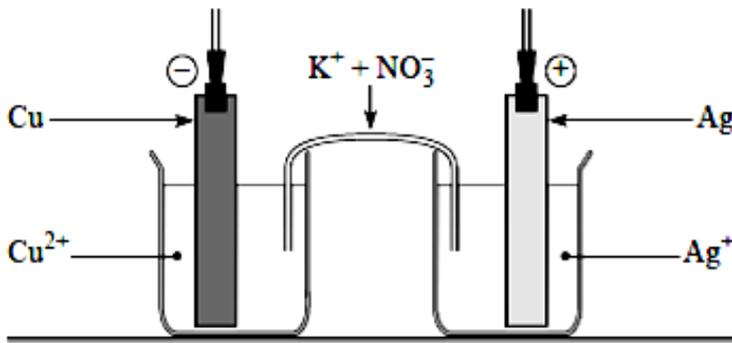
سعة المكثّفة C ، مقاومة الناقل R ، ثابت الزمن τ للدارة ، الشحنة العظمى التي تخزنها المكثّفة Q_0 .

4. أرسم في معلمين مختلفين وباستعمال سلّم رسم مناسب تطور كل مقدار من المقادير التاليين :

(أ) كمية الكهرباء المخزّنة $Q(t)$ مع اعطاء عبارتها اللحظية .

(ب) شدّة التيار المار في الدارة $i(t)$ مع اعطاء عبارتها اللحظية .

التمرين الخامس : (03 نقاط)



1 - (أ) اعط الرمز الاصطلاحي للعمود الكهروكيميائي الممثل جانبا .

(ب) اكتب معادلة التفاعل الحادث على مستوى كلّ مسرى (صفحة) .

(ج) استنتج معادلة التفاعل الاجمالي الذي يصاحب اشتغال العمود .

(د) وضّح بدقّة دور الجسر الملحي المستعمل .

2 - يشتغل العمود لمدة ساعة وربع معطياً تياراً كهربائياً قيمته $I = 20 \text{ mA}$.

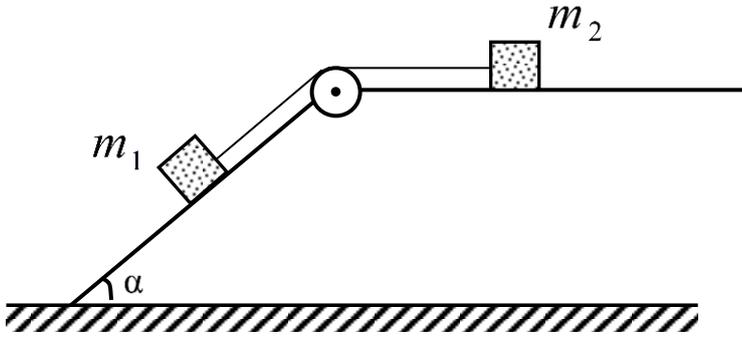
(أ) أحسب كمية الكهرباء Q التي يحرّرها العمود خلال هذه المدة .

(ب) أحسب كمية مادة الالكترونات n_e^- المحرّرة خلال نفس المدة .

- (ج) اعط العلاقة بين n_{Cu} و n_e^- كمية مادة النحاس المختلفة .
 (د) أحسب مقدار النقص الكتلي في صفيحة النحاس .

يعطى : $M(Cu) = 63,5 \text{ g/mol}$ ، $F = 96500 \text{ C}$

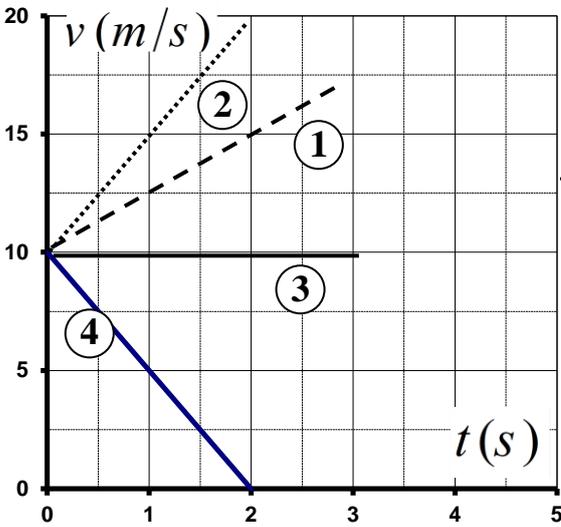
التمرين التجريبي : (04 نقاط)



تتألف الجملة المبيّنة في الشكل من جسمين كتلتاهما m_1 ، m_2 مربوطتين إلى بعضهما بواسطة خيط عديم الامتطاط يمرّ على محزّ بكرة مهملة الكتلة تصل مستويين أملسين تماما أحدهما أفقي والآخر مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$.

تترك الجملة لحالها بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$.

- 1- أ) أوجد عبارة تسارع الحركة بدلالة المقادير m_1 ، m_2 ، α و تسارع الجاذبية الأرضية g . ما طبيعة الحركة ؟
 ب) أحسب قيمة التسارع من أجل : $m_1 = 2m_2 = 800 \text{ g}$ ، $g = 10 \text{ m/s}^2$.
 ج) أرسم المخطط $v = f(t)$ الذي يمثّل تغيرات سرعة حركة الجملة خلال الثلاث ثواني الأولى من بداية الحركة .
 د) أحسب المسافة المقطوعة حينئذ بطريقتين مختلفتين .



- 2- لنفرض أن الخيط قد انقطع عند اللحظة $t = 3 \text{ s}$ التي نعتبرها مبداءً جديداً للأزمنة . يبيّن الشكل مجموعة من مخططات للسرعة بعد انقطاع الخيط .
 (أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، احسب التسارع الجديد لكل من الجسمين .
 (ب) ارفق كل جسم من الجسمين السابقين بمخطّط سرعته الجديد مع التعليل .
 3- يمثّل أحد المخططات الأربعة تغيرات سرعة الجسم m_1 بعد انقطاع الخيط في وجود قوى احتكاكات ثابتة محصلتها \vec{f} . استنتج شدتها .

و في النهاية أطلب دعواتكم الصالحة لي و لوالدي
 لكم تحياتي و بالتوفيق للجميع إن شاء الله