

موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2013 - الدورة الاستدراكية -

مادة الفيزياء : شعبة العلوم التجريبية مسلكي علوم الحياة والأرض والعلوم الزراعية
و شعبة العلوم والتكنولوجيات بمسلكيها

تصنيع إستر ذي نكهة التفاح - العمود نحاس / ألومنيوم الجزءان 1 و 2 مستقلان

الجزء 1 : تصنيع إستر ذي نكهة التفاح

النكهات الغذائية مركبات كيميائية طبيعية يستخرج أغلبها من الفواكه، كما يلجأ إلى تصنيعها في المختبرات، و من بين هذه النكهات نكهة فاكهة التفاح التي تعزى إلى وجود مستخرج طبيعي من التفاح أو إلى وجود إستر (E) مصنع بوتانوات 3 - ميثيل البوتيل الذي يستعمل كثيرا في الصناعة الغذائية و العطور .
يهدف هذا الجزء إلى دراسة تصنيع الإستر (E) و تتبع التطور الزمني لهذه الأسترة .

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - C \begin{matrix} \nearrow O \\ \searrow O \end{matrix} - CH_2 - CH_2 - \underset{\begin{matrix} \\ CH_3 \end{matrix}}{CH} - CH_3$	الصيغة نصف المنشورة للإستر (E)
ثابتة التوازن المقرونة بتفاعل الأسترة K=4	

- 1- يمكن تصنيع الإستر (E) انطلاقا من حمض كربوكسيلي (A) و كحول (B) . حدد الصيغة المنشورة لكل من الحمض (A) و الكحول (B) .
- 2- ننجز هذا التصنيع باستعمال تركيب التسخين بالارتداد، حيث ندخل في حوجة التركيب $n_A = 0,12 \text{ mol}$ من الحمض (A) و $n_B = 0,12 \text{ mol}$ من الكحول (B) و قطرات من محلول حمض الكبريتيك و بعض حصي الخفان .
1.2- أذكر الفائدة من استعمال التسخين بالارتداد .
2.2- أعط الدور الذي يقوم به حمض الكبريتيك أثناء عملية التصنيع .
2.3- أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل الحاصل .
4.2- أثبت أن تعبير ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل هو $K = \frac{x_{eq}^2}{(n_A - x_{eq})^2}$. حيث تقدم التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية . استنتج قيمة x_{eq} .
5.2- أحسب قيمة r مردود هذا التصنيع .
6.2- باستعمال نفس التركيب التجريبي و نفس الحالة البدئية للمتفاعلين و نفس الحفاز .
أ- كيف يمكن تسريع تصنيع الإستر (E) ؟
ب- كيف يمكن رفع قيمة x_{eq} ؟

الجزء 2 : العمود نحاس / ألومنيوم .

ننجز عمودا باستعمال مزدوجتين (مختزل / مؤكسد) من نوع $M^{n+}(aq)/M(s)$ حيث M فلز و M^{n+} الأيون الفلزي الموافق له مكونات هذا العمود هي :

- محلول مائي لكلورور الألومنيوم $Al^{3+}(aq) + 3Cl^{-}(aq)$ تركيزه المولي $C = 0,1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$
- محلول مائي لكبريتات النحاس II $Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ تركيزه المولي $C = 0,1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$

- صفيحة من الألومنيوم $Al(s)$
 - صفيحة من النحاس $Cu(s)$
 - قنطرة أيونية من نترات البوتاسيوم .

المعطيات :

- للمحلولين نفس الحجم ؛ $1F = 9,65.104 C.mol^{-1}$ ؛ $M(Al) = 27g.mol^{-1}$ ؛
 - ثابتة التوازن المقرونة بالمعادلة $3Cu^{2+}(aq) + 2Al(s) \rightleftharpoons 3Cu(s) + 2Al^{3+}(aq)$ هي $K=10^{20}$
 1 - أحسب قيمة Q_{ri} خارج التفاعل عند الحالة البدئية للمجموعة الكيميائية .
 2 - استنتج منحى التطور التلقائي للمجموعة عند اشتغال العمود .
 3 - حدد، معللا جوابك، قطبية كل إلكترود .
 4 - تركيب بين مربطي هذا العمود موصلًا أوميًا فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته $I=40mA$ لمدة زمنية $\Delta t = 1h30 min$
 1.4 - بين أن تعبير كمية مادة الألومنيوم المتفاعل هو $n(Al) = \frac{I \cdot \Delta t}{3 \cdot F}$
 2.4 - استنتج قيمة $m(Al)$ كتلة الألومنيوم المتفاعل خلال المدة Δt

المزاج : التمرين

انتشار موجة ميكانيكية متوالية

خلال حصة للأشغال التطبيقية، قام أستاذ مع تلاميذه بدراسة انتشار موجة ميكانيكية متوالية على سطح الماء باستعمال حوض الموجات، قصد التعرف على بعض خاصياتها .

1 - يحدث مسمار رأسي (S) متصل بهزاز تردده $N=20Hz$ ، عند اللحظة $t_0=0$ موجة متوالية جيئية على السطح الحر للماء حوض الموجات، فتنتشر دون خمود ولا انعكاس . يمثل الشكل (1) مظهر سطح الماء عند اللحظة t_1 حيث تمثل الدوائر خطوط الذري .

1.1 - هل الموجة المنتشرة على سطح الماء طويلة أم مستعرضة ؟ علل جوابك .
 2.1 - عين قيمة طول الموجة λ .
 3.1 - استنتج قيمة v سرعة انتشار الموجة على سطح الماء .

4.1 - تعتبر نقطة M من وسط الانتشار تبعد عن المنبع S بالمسافة $SM=5cm$
 - أحسب قيمة التأخر الزمني τ لحركة M بالنسبة للمنبع S .

2 - نضع في حوض الموجات صفيحتين رأسيتين تشكلان حاجزا به فتحة عرضها a ونشغل من جديد الهزاز بالتردد $N=20Hz$. يمثل الشكل (2) مظهر سطح الماء عند اللحظة t .

1.2 - سم الظاهرة التي يبرزها الشكل (2) . علل جوابك .
 2.2 - حدد، معللا جوابك، قيمة سرعة انتشار الموجة بعد اجتيازها للحاجز .

دراسة ثنائيات القطب RC و RL و RLC .

الفيزياء : التمرين 2

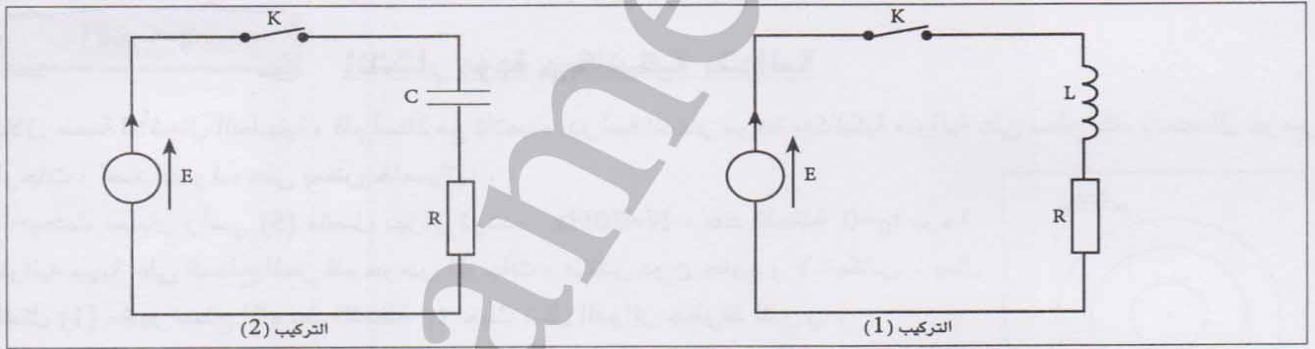
يمكن معاينة التوتر $u_R(t)$ بين مربطي موصل أومي من دراسة استجابة ثنائي القطب RC أو RL لرتبة توتر ، و تصرفه في دائرة كهربائية . وكذا دراسة التذبذبات الكهربائية في دائرة RLC متوالية .
يهدف هذا التمرين إلى تعرف نوع ثنائي القطب و تحديد بعض المقادير المميزة لمركباته ، وكذا دراسة التبادل الطاقي في دائرة RLC متوالية .

1-دراسة ثنائيي RC و RL

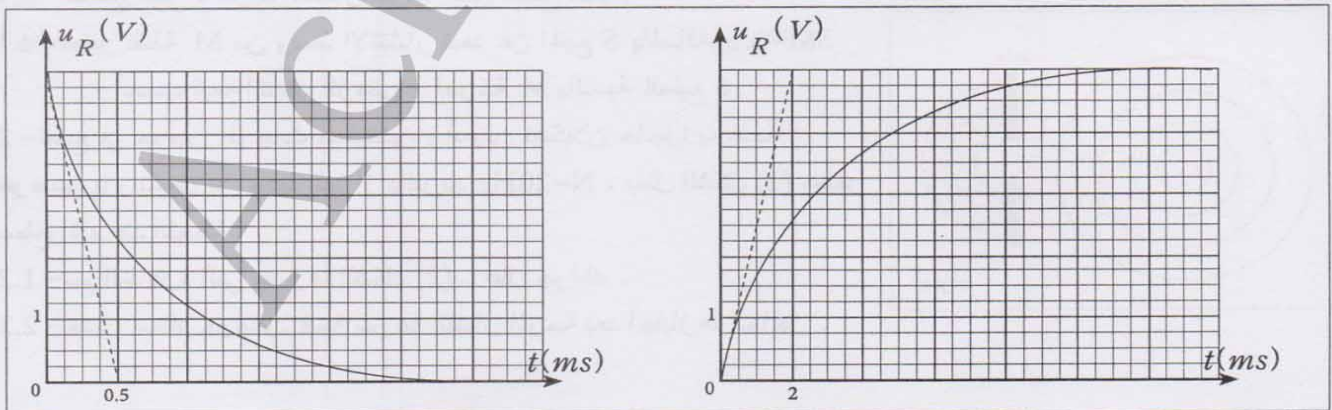
ننجز على التوالي التركيبين الكهربائيين (1) و (2) الممثلين في الشكل (1) .

- يتكون التركيب (1) من مولد G مؤتمل للتوتر قوته الكهرمحركة E و وشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها مهملة و موصل أومي مقاومته $R = 10\Omega$ و قاطع التيار K .

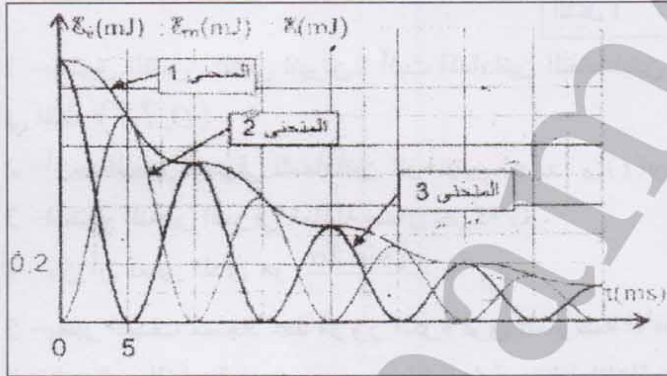
- يتكون التركيب (2) من مولد G مؤتمل للتوتر قوته الكهرمحركة E و مكثف شعته C و موصل أومي مقاومته $R = 10\Omega$ و قاطع التيار K .



عند اللحظة $(t=0)$ ، نغلق قاطع التيار في كل تركيب و نعاين بواسطة جهاز ملائم التوتر $u_R(t)$ بين مربطي الموصل الأومي في كل تركيب فنحصل على المنحنيين (أ) و (ب) الممثلين في الشكل (2) .



- 1.1- بين أن المنحنى (أ) يوافق التركيب الكهربائي (1).
- 2.1- أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_R(t)$ بين مربطي الموصل الأومي في التركيب (1) تكتب :
- $$\frac{du_R}{dt} + \frac{R}{L} \cdot u_R = \frac{R \cdot E}{L}$$
- 3.1- حل المعادلة التفاضلية هو $u_R = A \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$. أوجد تعبير كل من الثابتين A و τ بدلالة برامترات الدارة .
- 4.1- باستغلال المنحنى (أ).
- أ- عين مبيانيا قيمة كل من القوة الكهربائية E و ثابتة الزمن τ
- ب- استنتج قيمة معامل التحريض L للوشية .
- 5.1- باستغلال المنحنى (ب) الذي يوافق التركيب (2).
- أ- أوجد قيمة C سعة المكثف .
- ب- عين اللحظة التي يشحن فيه المكثف كليا .
- 2- نعوض في التركيب (1) المولد G بمكثف مشحون بدنيا . تمثل وثيقة (3) التطور الزمني للطاقة الكهربائية $\mathcal{E}_e$ المخزونة في المكثف، و الطاقة المغنطيسية $\mathcal{E}_m$ المخزونة في الوشية، و الطاقة الكلية $\mathcal{E}$ للدارة حيث $\mathcal{E} = \mathcal{E}_e + \mathcal{E}_m$
- 1.2- أقرن كل منحنى بالطاقة الموافقة له .
- 2.2- حدد، بين اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 30 \text{ ms}$ ، قيمة $\Delta \mathcal{E}$ تغير الطاقة الكلية للدارة .



الكرة المستطيلة

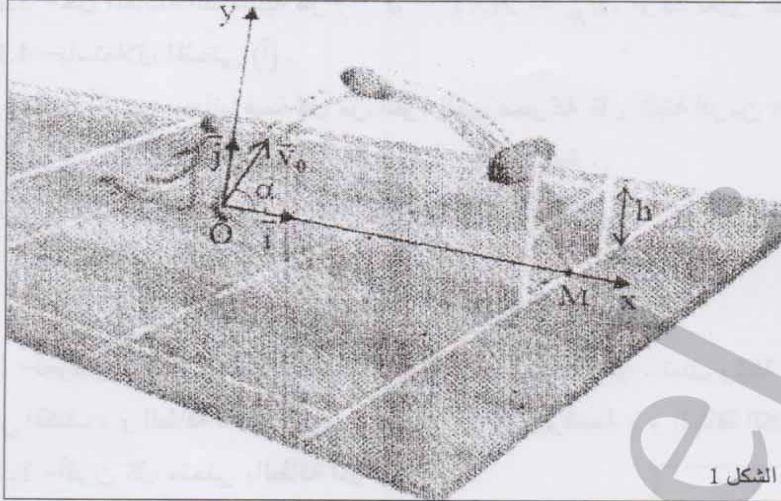
الفيزياء: التمرين

تستأثر عدد من الرياضات الجماعية لكرة القدم و الكرة المستطيلة و كرة السلة... بتتبع الملايين من المتفرجين عبر العالم، و تشكل ضربات الجزاء فرصا حقيقية لتسجيل الأهداف حيث تلعب الشروط البدئية دورا أساسيا في ذلك .

يتكون مرمى ملعب الكرة المستطيلة من عارضتين رأسيّتين متوازيتين و عارضة أفقية على علو h من سطح الأرض (الشكل 1)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة G مركز قصور كرة مستطيلة في مجال الثقالة المنتظم، و تعرف تأثير الشروط البدئية على تسجيل ضربة الجزاء .

خلال حصة تدريبية لفريق على تسديد ضربات الجزاء ، نفذ لاعب ضربة جزاء من موضع O يوجد على المسافة OM من خط المرمى في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ($t=0$) بسرعة بدئية $\vec{v}_0$ تكون زاوية α مع المستوى الأفقي .
M هو وسط خط المرمى المحصور بين العارضتين الرأسيتين .
لدراسة حركة مركز القصور G لكرة مستطيلة كتلتها m ، نختار معلما متعامدا ممنظما $(O, \vec{i}, \vec{j})$ مرتبطا بالأرض (الشكل 1).



المعطيات :

- نهمل تأثير الهواء و جميع الاحتكاكات ؛

$$OM = 22m ; g = 10m.s^{-2}$$

$$h = 3m ;$$

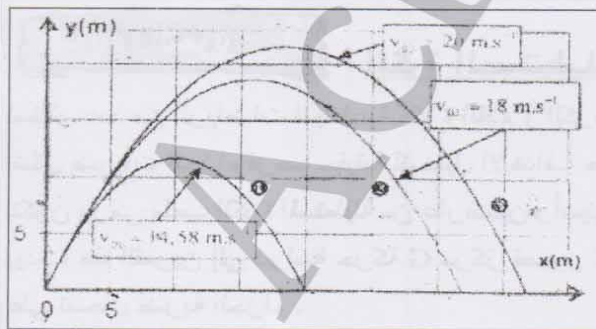
1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أثبت المعادلتين التفاضليتين اللتين تحققهما v_x و v_y إحداثيتي متجهة السرعة $\vec{v}_G$ في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$

2 - أوجد التعبير الحرفي للمعادلتين الزمنيةتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G

3 - استنتج التعبير الحرفي لمعادلة مسار حركة G .

$$4 - \text{بين أن تعبير المدى هو } x_p = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$$

5 - يعتبر الهدف مسجلا عند مرور الكرة فوق العارضة الأفقية و بين العارضتين الرأسيتين . خلال محاولات قذف ضربة الجزاء بنفس الزاوية α_0 و بسرعات بدئية مختلفة لثلاثة لاعبين (1) و (2) و (3) تم تصوير حركة الكرة . و باستعمال وسائل معلوماتية تم الحصول على وثيقة الشكل (2) الممثلة لمسارات حركة G .



الشكل 2

باستغلال معطيات وثيقة الشكل (2) .

1.5 - حدد من بين اللاعبين من سيتمكن من تسجيل الهدف .

علل جوابك .

2.5 - ما هو تأثير قيمة السرعة البدئية على مدى و قمة المسار ؟

3.5 - أوجد قيمة الزاوية α_0 .