



الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين بجهة الغرب الشراردة بني حسن
النيابة الإقليمية سيدي قاسم
البلدة : مشرع بلقصري

الامتحان التجريبي 2015/2014		
المادة	الفيزياء و الكيمياء	المعامل 7
الشعبة	العلوم التجريبية مسلك: العلوم الفيزيائية	مدة الإنجاز 3 ساعات

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعابير الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع أربعة تمارين : تمرين في الكيمياء و ثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء (7نقط)

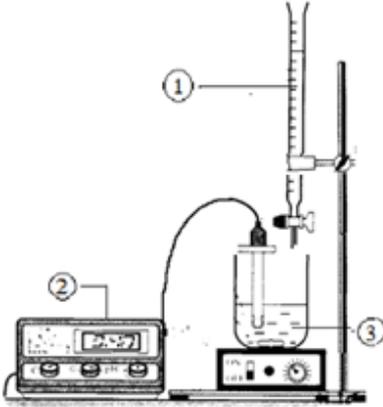
- الجزء 1 : دراسة المحلول المائي لحمض الإيثانويك.....(4.25نقطة)
- الجزء 2 : التفضيض بواسطة التحليل الكهربائي.....(2.75نقطة)

الفيزياء (13نقطة)

- التمرين الأول: قياس قطر خيط رفيع.....(2.75نقطة)
- التمرين الثاني: دراسة التذبذبات الحرة ثنائي القطب RLC.....(5 نقط)
- التمرين الثالث: تطبيقات القانون الثاني لنيوتن.....(5.25نقطة)

الجزء 1 : دراسة المحلول المائي لحمض الإيثانويك (4.25 نقطة)

توجد في مختبر مادة الفيزياء و الكيمياء بإحدى الثانويات التأهيلية قنينة لمحلول مائي (S_A) لحمض الإيثانويك تركيزه المولي C_A غير معروف. لتحديد قيمة C_A ، نقوم بمعايرة الحجم $V_A=20\text{mL}$ من المحلول (S_A) بواسطة محلول مائي (S_B) لهيدروكسيد الصوديوم ($\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$) تركيزه المولي $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$



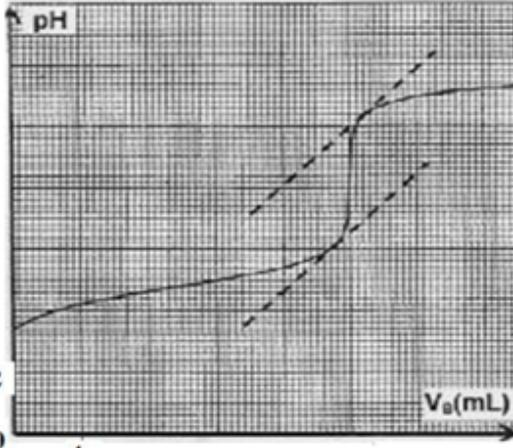
يمثل الشكل (1) العدة التجريبية المستعملة لهذه المعايرة ،

و يمثل الشكل (2) منحنى تغيرات pH الخليط بدلالة الحجم V_B للمحلول (S_B) المضاف.

الشكل (1)

- (1) أعط أسماء المكونات المشار إليها بالأرقام في الشكل (1)
- (2) اكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال المعايرة و الذي نعتبره كلياً
- (3) عين مبيانيا قيمتي $V_{B,E}$ و pH_E إحداثيتي نقطة التكافؤ.
- (4) تحقق أن قيمة C_A هي $C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- (5) من بين الكواشف الملونة الواردة في الجدول الآتي، حدد، معللاً، جوابك، الكاشف الملون الملائم لإنجاز هذه المعايرة .

0.75
0.5
0.5
0.5
0.5



الشكل (2)

يبيّن منحنى الشكل (2) في حالة $V_B=0$ أن قيمة pH الحجم V_A و التركيز المولي $C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ هي $\text{pH}=3,4$

منطقة الانعطاف	الكاشف الملون
3,0 – 4,6	أزرق البروموفينول
6,0 – 7,6	أزرق البروتيمول
7,2 – 8,8	أحمر الكريزول

(6) يبين منحنى الشكل (2) في حالة $V_B=0$ أن قيمة pH

المحلول المائي (S_A) لحمض الإيثانويك ذي

الحجم V_A و التركيز المولي $C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ هي $\text{pH}=3,4$

(1-6) انقل الجدول الوصفي إلى ورقة تحريرك و أتممه.

0.5

المعادلة الكيميائية		$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)} + \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$		
حالة المجموعة	التقدم (mol)	كميات المادة (mol)		
بدئية	$x=0$	بوفرة		
وسطية	x	بوفرة		
نهائية	x_f	بوفرة		

(2-6) أوجد قيمة $Q_{r,eq}$ خارج التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية .

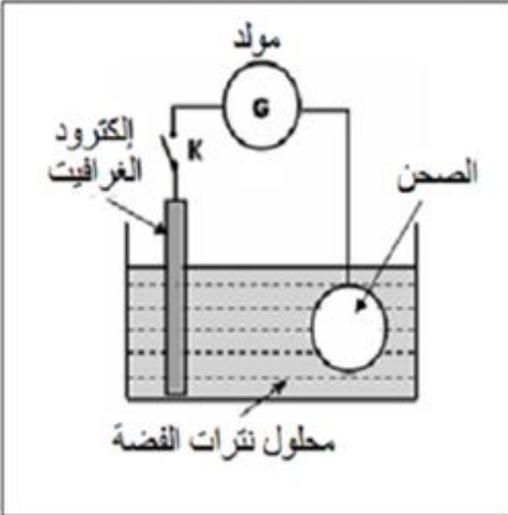
(3-6) استنتج K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة ($\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} / \text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$)

0.5
0.5

الجزء 2 : التفضييز بواسطة التحليل الكهربائي (2.75 نقطة)

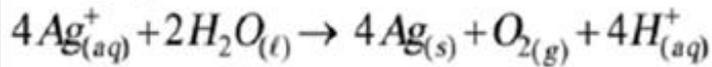
نريد تفضييز صحن فلزي، و ذلك بتغطية سطحه بطبقة رقيقة من الفضة كتلتها $m=4g$.

لتحقيق هذا الهدف ننجز تحليلا كهربائيا لمحلول نترات الفضة $(Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)})$ حجمه $V=0.5L$ ، و يكون فيه الصحن هو إلكترود الكاثود ، بينما الإلكترود الاخر قضيب من الغرافيت غير قابل للتأثير في ظروف التجربة. انظر الشكل جانبه - عند إغلاق قاطع



التيار K ، يزود المولد G الدارة خلال المدة $\Delta t=30min$ بتيار كهربائي شدته ثابتة فيتصاعد غاز ثنائي الأوكسجين O_2 على مستوى إلكترود الغرافيت و يتوضع فلز الفضة Ag بشكل منتظم على الصحن -

(1) 0.5 بين أن المعادلة الحصيلة لهذا التحليل الكهربائي هي :



(2) 0.75 أوجد تعبير شدة التيار I بدلالة m و $M(Ag)$ و F و Δt .

- احسب قيمة I .

(3) 0.75 حدد التركيز المولي البدني الذروي لمحلول نترات الفضة $(Ag^+_{(aq)} + NO^-_{3(aq)})$ الذي يمكن من توضع الكتلة $m=4g$.

(4) 0.75 احسب الحجم $V(O_2)$ لغاز ثنائي الأوكسجين المتكون خلال المدة Δt .

معطيات : الكتلة المولية للفضة $M(Ag) = 108 g / mol$

الفاراداي $F=96500C.mol^{-1}$

الحجم المولي للغازات في ظروف التجربة $V_m=25L.mol^{-1}$

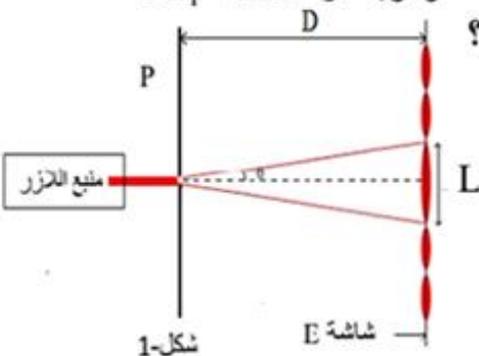
المزدوجتان المتدخلتان هما $O_{2(g)} / H_2O_{(l)}$ و $Ag^+_{(aq)} / Ag_{(s)}$

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين الأول: (2.75 نقطة)

(1) التجربة 1: نضىء صفيحة P بها شق عرضه a_1 بضوء أحادي اللون طول موجته λ من جهاز اللازر، ثم نضع شاشة E على مسافة $D=1.6m$ من الشق (الشكل-1).

نشاهد على الشاشة بقع ضوئية حيث عرض البقعة المركزية هو $L_1=4.8m$.

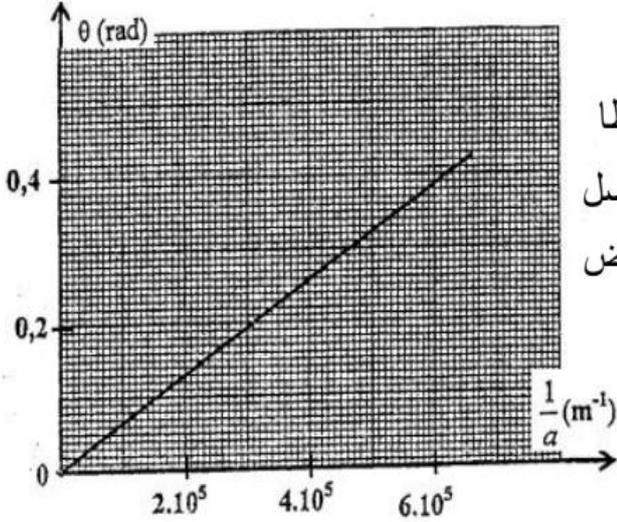


(1-1) 0.25 ما اسم الظاهرة التي تبرزها البقع الضوئية على الشاشة؟

(2-1) 0.25 اعط تعبير الفرق الزاوي θ بدلالة D و L_1 .

(3-1) 0.25 يمثل الشكل (2) منحنى تغيرات θ بدلالة $\frac{1}{a}$.

(1-3-1) 0.25 إذا انخفضت a ، كيف يتغير عرض البقعة المركزية؟



الشكل-2

1 (2-3-1) اوجد λ مبيانيا ثم احسب a_1 .

1 (3) التجربة 2: نزيل الصفيحة P ونضع مكانها خيطا

رفيعا قطره d مثبت على حامل، فنحصل

على شكل مماثل للشكل-1 بحيث عرض

البقعة المركزية $L_2=2.5\text{cm}$.

- اوجد d.

التمرين الثاني (5نقط): دراسة التذبذبات الحرة لثنائي القطب RLC

نشحن مكثفا سعته $C=100\mu\text{F}$ بطاقة كهربائية $E_e=2.10^{-2}\text{J}$ ، ثم نربطه بوشيعة مثالية ذات معامل تحريض ذاتي $L=0,01\text{H}$. (الشكل-1). وعند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t=0$ نغلق قاطع التيار.

(1) بين أن التوتر بين مربطي المكثف، عند $t=0$ هو $U_0=20\text{V}$

(2) أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$ بين مربطي المكثف.

(3) نقبل أن التعبير التالي حلا للمعادلة التفاضلية. $u_c(t) = U_{c\max} \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right)$

(1-3) أوجد T_0 و $U_{c\max}$ و φ .

(2-3) استنتج تعبير شدة التيار المار في الدرة $i(t)$.

(3-3) بين أن الطاقة الكلية E_T للدارة LC تتحفظ وأن تعبير

$$E_T = \frac{1}{2} \cdot CU_0^2 \text{ هو}$$

(4-3) بالنسبة ل $u_c = 10\text{V}$ احسب ما يلي:

أ - الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف E_e .

ب - الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة E_m .

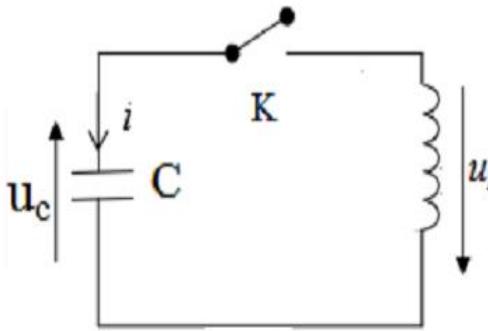
ج- شدة التيار i

(4) في الواقع الوشيعة لها مقاومة r . عند ربطها بمولد للتيار

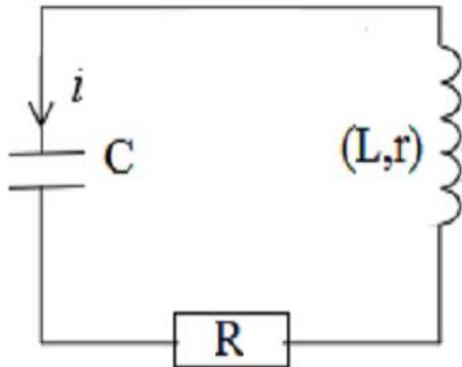
المستمر قوته الكهرومحرركة $E=6\text{V}$ يشير أمبيرمتر مركب

على التوالي مع الدارة إلى القيمة $I=0,5\text{A}$.

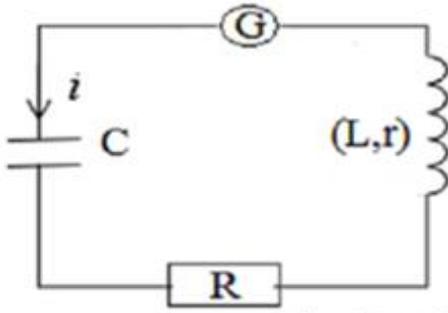
- بين أن $r=12\Omega$.



شكل-1



شكل-2



شكل-3

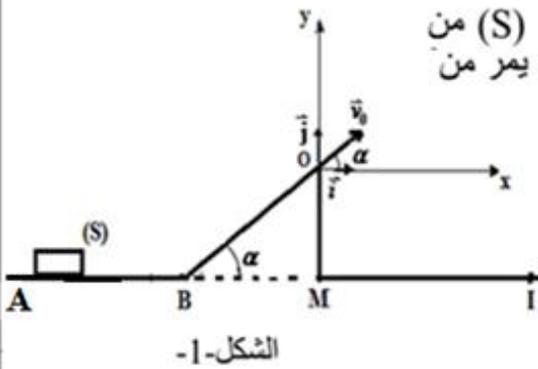
(5) نركب الان، على التوالي، الوشيعَة (L,r) و المكثف السابق المشحون بدنيا مع موصل أومي مقاومته $R=30\Omega$. الشكل-2
 (1-5) اوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف $q(t)$.
 (2-5) بين أن الطاقة الكلية E_T للدارة تتناقص مع الزمن .
 (3-5) لصيانة التذبذبات نربط الدارة السابقة بمولد G يزود الدارة بتوتر يتناسب اطرادا مع شدة التيار $i(t) = ki$. الشكل-
 ما القيمة التي يجب أن تأخذها الثابتة k لكي تصبح الدارة مقرا للتذبذبات الجيبية.

0.5
 0,75
 0.25

التمرين الثالث (5.25 نقطة) : تطبيقات القانون الثاني لنيوتن

تتكون المجموعة المدروسة من جسم صلب (S) كتلته $m=9 \text{ Kg}$ يمكن له ان ينتقل على مسار ABO (الشكل-1) حيث:

- الجزء AB مستقيمي و أفقي.
- الجزء BO مستقيمي $BO=5 \text{ m}$ ومائل بزاوية $\alpha=10^\circ$ بالنسبة للاتجاه الأفقي
- ندرس حركة مركز قصور الجسم G في معلم ارضي نعتبره غاليليا .
- نأخذ $g=9,8\text{m.s}^{-2}$.



الشكل-1

(1) عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ($t_0=0$) يمر الجسم (S) من النقطة A المطابقة لأصل المعلم و عند اللحظة $t_1=6\text{s}$ يمر من

النقطة B . يمثل (الشكل-2) منحنى تغيرات سرعة مركز القصور G في الجزء AB بدلالة الزمن.

(1-1) ما طبيعة حركة G على الجزء AB. علل جوابك.

(2-1) احسب، من المبيان، قيمة التسارع a_G لحركة G .

(3-1) اكتب، عدديا، المعادلة الزمنية للحركة

(4-1) احسب المسافة AB .

(5-1) بين أن الحركة على هذا الجزء تتم باحتكاك ثم احسب قيمة شدة قوة الاحتكاك \vec{f} .

(6-1) احسب شدة القوة \vec{R} المقرونة بتأثير الجزء AB على الجسم (S) .

(2) عند وصوله للنقطة B يتابع الجسم حركته على

الجزء BO بدون احتكاك.

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين أن سرعة مركز قصور الجسم

عند وصوله للنقطة O هي $V_0=4,36\text{m.s}^{-1}$.

(3) نأخذ لحظة مرور الجسم من النقطة O أصلا جديدا للزمن

فبعد مغادرته O أصل المعلم (o, \vec{i}, \vec{j}) بسرعة \vec{v}_0 مائلة

بزاوية α مع المحور ox يسقط الجسم في نقطة I تنتمي

لمستوى أفقي MI (الشكل-1). نهمل جميع الاحتكاكات في هذا الجزء.

(1-3) بين أن معادلة المسار تكتب كما يلي:

$$y = -0,266 x^2 + 0,176 x$$

(2-3) أوجد الإحداثيين x_F و y_F لقيمة المسار F .

(3-3) احسب السرعة V_I عند موضع السقوط I .

0.25

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

0.5

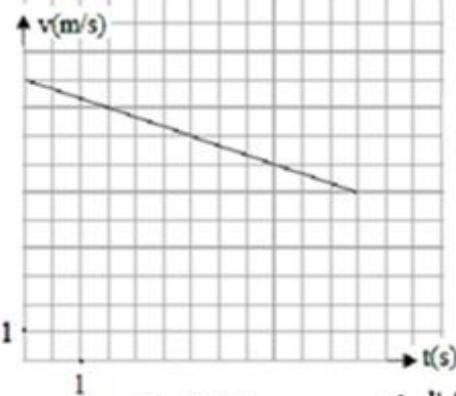
0.5

0.5

0.5

0.5

0.5



الشكل-2