

الشعبة ع ف 1
المستوى 2 باكالسنة الدراسية 11/12
المعامل: 7 مدة الإنجاز: 3 سالامتحان التجريبي الموحد
المادة : الفيزياء و الكيمياءثانوية عبد الله
الشفشاوي

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير قابلة للبرمجة و بنصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

الأستاذ: بنساع صلاح الدين

أنجز بتاريخ 2011/06/02

مكونات الموضوع

❖ الكيمياء

- ✓ دراسة حمض البنزويك
- ✓ دراسة عمود ليكلاشي

❖ الفيزياء

- ✓ الفيزياء النووية
- استعمال الأوكسجين المشع في الميدان الطبي
- ✓ الموجات
- حيود الموجات الضوئية

✓ الكهرباء

- استجابة المكثف لرتبة صاعدة للتوتر
- استجابة الوشيعة لرتبة صاعدة للتوتر
- تفريغ مكثف في وشيعة حقيقية
- تضمين الوسع

✓ الميكانيك

- دراسة حركة مترحلق في مستوى مائل و في مجال الثقالة
- دراسة متذبذب ميكانيكي

الكيمياء

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية وخاصة المشروبات الغازية ويرمز له ب E210 و هو جسم أبيض اللون. نهدف في هذا التمرين إلى دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء و مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(HO^- + Na^+)$

• ذوبان حمض البنزويك في الماء

نقوم بتحضير محلولاً S_0 لحمض البنزويك ذي التركيز C_0 . و ذلك بإذابة الكتلة m من حمض البنزويك في حجم

$V = 100\text{mL}$ من الماء أعطى قياس PH المحلول القيمة 3,1

نعطي $M(C_6H_5COOH) = 122\text{g/mol}$ و $K_A = 6,3 \cdot 10^{-5}$ و $K_e = 10^{-14}$ و $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,23 \cdot 10^{-2} \text{S. m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 3,5 \cdot 10^{-2} \text{S. m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

1. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض البنزويك و الماء؟
2. بين أن نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل يكتب على الشكل $\tau = \frac{[H_3O^+]}{C_0}$ ؟
3. استنتج $\tau = \frac{\sigma}{C_0 \cdot (\lambda_{C_6H_5COO^-} + \lambda_{H_3O^+})}$ حيث σ موصلية المحلول؟

4. بين أن ثابتة التوازن تكتب كالتالي $K = \frac{C_0 \cdot \tau^2}{(1-\tau)}$ ؟

5. أثبت التعبير التالي $\frac{[C_6H_5COOH]}{[C_6H_5COO^-]} = C_0 \cdot 10^{PH} - 1$ ؟

• معايرة حمض البنزويك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم

لتحديد التركيز C_0 نأخذ عينة من المحلول S_0 و نخففها 100 مرة لنحصل على محلول S_A تركيزه C_A . بعد ذلك

نأخذ حجماً $V_A = 20\text{mL}$ من المحلول S_A و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 0.02\text{mol/L}$

6. أكتب معادلة تفاعل المعايرة ؟

7. أحسب ثابتة التوازن K لهذا التفاعل. ماذا تستنتج ؟ ؟

8. عند إضافة الحجم V_B من محلول هيدروكسيد الصوديوم أصغر من حجم التكافؤ

1-3. بين أن تعبير نسبة التقدم النهائي هو $\tau = 1 - \frac{K_e \cdot 10^{PH}}{C_B} \left(1 + \frac{V_A}{V_B}\right)$ ؟

2-3. أحسب نسبة التقدم في حالة $V_B = 7\text{mL}$. ماذا تستنتج ؟

3-3. بين أن $pH = pK_A + \text{Log} \frac{C_B \cdot V_B}{C_A \cdot V_A - C_B \cdot V_B}$ ؟

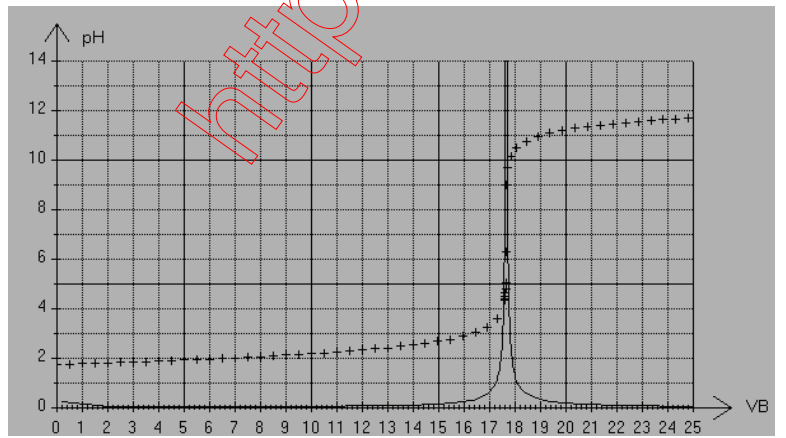
4-3. استنتج تعبير V_A بدلالة V_B في حالة $pK_A = pH$ و $C_A = C_B$ ؟

9. يمثل الشكل 6 منحنى تغير pH المحلول بدلالة حجم المضاف V_B من محلول هيدروكسيد الصوديوم .

1-4. حدد من خلال الشكل A إحداثيات نقطة التكافؤ ؟

10. أحسب التركيز C_A للمحلول S_A ثم استنتج C_0 ؟

11. تحقق أن ذوبان حمض البنزويك غير كلي ؟



عمود ليكلاشي

يعد عمود ليكلاشي أصل الأعمدة الملحية و القلائية . و هو عمود كهربائي أسطوانى الشكل ، تقدر قدرته الكهرومحرمة بالقيمة (1,5V) ، و يستعمل كمولد للتيار الكهربائى للأجهزة التى تتطلب شدة تيار كبيرة

* القطب (-) : الكترود يوجد تماس مع محلول مختر لكورور الزنك $(Zn^{2+} + Cl^-)$ و كلورور الأمونيوم $(NH_4^+ + Cl^-)$

* القطب (+): الكترود الغرافيت محاط بخليط مكون من ثنائى أوكسيد المنغنيز MnO_2 و مسحوق الغرافيت مبلل

بمحلول كلورور الأمونيوم نعطى التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود $+Zn/Zn^{2+} || MnO_2/MnOOH/C$

نعطى $M(Zn) = 65,4g/mol$ و $1F = 96500C.mol$

1. أكتب نصف المعادلة التى تحدث بجوار كل الكترود أثناء اشتغال العمود ؟

2. أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل أثناء الاشتغال ؟

3. يستعمل العمود لتشغيل مصباح قدرته $P=300mW$ لمدة زمنية $\Delta t=3h$ حيث يجتاز العمود تيارا كهربائيا شدته

$I=200mA$ ؟ أوجد كتلة الزنك المستهلكة أثناء مدة التشغيل ؟

الفيزياء 1

الجزء الأول دراسة حركة مركز قصور متزحلق على المنحدر

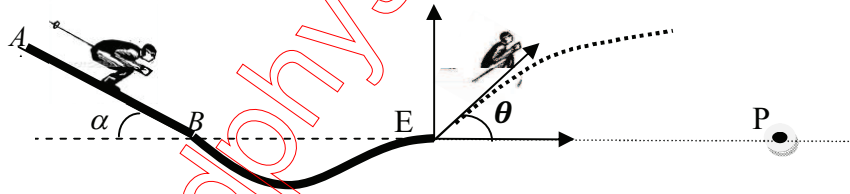
عند اللحظة $t=0s$ يمر متزحلق ولوازمه كتلتها $m = 80kg$ من الموضع A بسرعة $V_A = 60km/h$ يوجد على ارتفاع

1km من سطح الأرض ، و يمر من النقطة B بسرعة V_B . يستمر المتزحلق فى الحركة ليغادر السكة فى موضع E

• نفترض أن الجزء $AB=200m$ يطبق على المتزحلق قوة احتكاك نمذجتها بالعلاقة التالية $\vec{f} = -k\vec{v}$ مستقيمي

و مائل بزاوية $\alpha = \theta = 30^\circ$

• مسار منحنى و نعتبر الاحتكاكات مهملة خلال هذا الجزء



1. أجرد القوة المطبقة على المتزحلق خلال المسار AB

2. بين أن المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور المتزحلق تكتب على الشكل التالى $\frac{dv}{dt} = g \cdot \sin \alpha - \frac{k}{m}v$ ؟

3. بينت الدراسة التجريبية لحركة مركز قصور المتزحلق أن هذا الأخير بلغت سرعته الحدية $v_1 = 130km/h$ عند

النقطة B أحسب قيمة الثابتة k

الجزء الثانى دراسة حركة المتزحلق فى مجال الثقالة

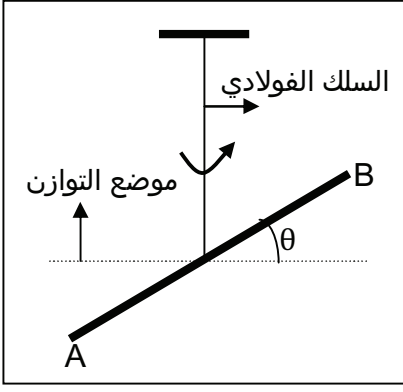
يغادر المتزحلق السكة فى الموضع E بسرعة V_E عند لحظة نعتها أصلا جديدا للتواريخ ، حيث يصبح المتزحلق و

لوازمه فى سقوط نعتبره حرا

1. أوجد معادلة مسار مركز قصور المتزحلق فى المعلم (E, \vec{i}, \vec{j})

2. حدد أفصول النقطة P

الجزء الثالث دراسة نواس اللي



يتكون نواس اللي من سلك فولاذي رأسي ثابت ليه C مثبت من طرفه الأعلى في حامل و يحمل في طرفه الأسفل قضيب متجانس AB طوله $L = 20\text{cm}$ وعزم قصوره بالنسبة للمحول الرأسي $J_A = 4 \cdot 10^{-4}\text{kg} \cdot \text{m}^2$. ندير القضيب أفقيا حول المحور Δ ، في المنحى الموجب بالزاوية $\theta = \frac{\pi}{20}$ انطلاقا من موضع توازنه المستقر ثم نحرره بدون سرعة بدئية أنظر الشكل. نمعلم في كل لحظة موضع القضيب بالأفصول الزاوي θ الذي نقيسه بالنسبة لموضع التوازن. نهمل الاحتكاكات و نأخذ $\pi^2 = 10$ و $C = 1,62 \cdot 10^{-2}\text{N} \cdot \text{m}/\text{rad}$

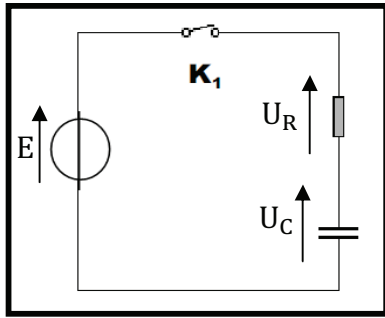
1. بتطبيق العلاقة الأساسية للتحرير أوجد المعادلة التفاضلية لحركة القضيب
2. تكتب المعادلة الزمنية للحركة على الشكل التالي $\theta(t) = \theta_m \cdot \cos(w_0 t + \varphi)$ باستعمال المعادلة التفاضلية

$$w_0 = \sqrt{\frac{C}{J_A}}$$

3. باعتبار مرور القضيب لثاني مرة من موضع توازنه المستقر أصلا لتواريخ حد θ_m و φ ؟
 4. حدد المعادلة الزمنية للسرعة الزاوية للمجموعة
 5. باعتبار الموضع $\theta = \theta_m$ كحالة مرجعية، بين أن الطاقة الميكانيكية للمجموعة تتحفظ ($E_m = 0$)
 6. تثبت على القضيب و على نفس المسافة $d = \frac{l}{4}$ من المحور Δ كتلتين مئمانتين $m_1 = m_2 = m$ ثم نزيح القضيب عن موضع توازنه بنفس الزاوية θ_m و نحرره بدون سرعة بدئية. أحسب الكتلة m علما أن المتذبذب ينجز 10 تذبذبات خلال المدة $\Delta t = 15\text{s}$
- نعطي $J_0 = J_A + 2md^2$ عزم قصور القضيب + الكتلتين بالنسبة للمحور

الفيزياء 2

الجزء الأول دراسة تثنائي القطب RC تحديد سعة المكثف

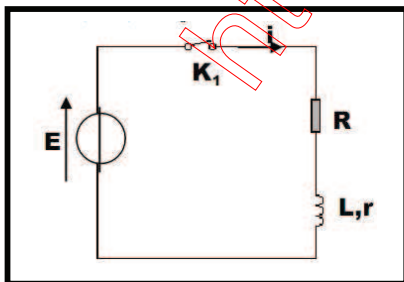


عند لحظة نختارها أصلا لتواريخ، نؤرجح قاطع التيار الكهربائي (الشكل جانبه) فيشحن المكثف عبر موصل أومي مقاومته $R = 200\Omega$. بواسطة مولد قوته الكهرومحرمة $E = 6\text{V}$. بواسطة راسم التذبذب ذي ذاكرة نعاين التوتر $U_C(t)$ بين مبرطي المكثف، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 1

1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$
2. حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل التالي $U_C(t) = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ أوجد تعبير كل من A و τ بدلالة معطيات الدارة الكهربائية ؟
3. بين بالاعتماد على معادلة الأبعاد أن τ بعد زمني ؟
4. أحسب الطاقة المخزونة في المكثف في النظام الدائم ؟

الجزء الثاني دراسة تثنائي القطب RL

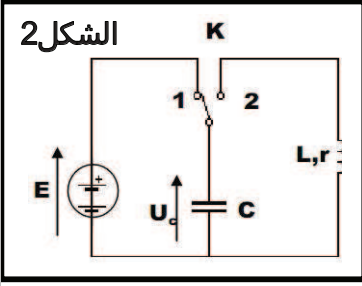
نغير المكثف السابق بوشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها r أنظر الشكل جانبه. تتبع تطور شدة التيار



1. ما تأثير الوشيعة على قيام التيار الكهربائي
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي ؟
3. كيف تتصرف الوشيعة في النظام الدائم ؟

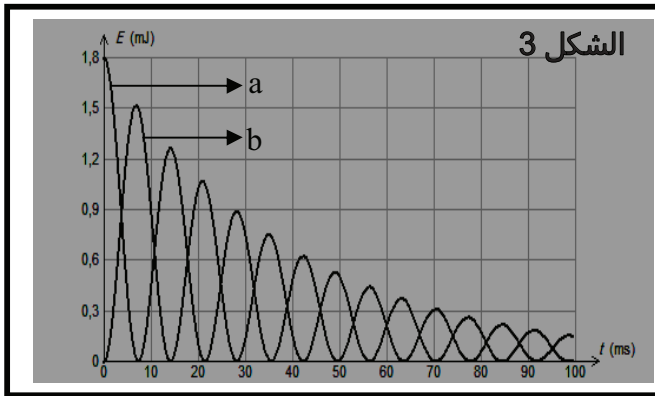
الجزء الثالث دراسة تاناي القطب RLC

نركب مع الوشيعة السابقة مكثف سعته $C = 100\mu F$ نضع قاطع التيار الكهربائي في الموضع 1 أنظر الشكل 2. عند لحظة نعتبرها أصلا لتواريخ نؤرجح قاطع التيار الكهربائي إلى الموضع 2 ، بواسطة برنم مناسب نعاين تغيرات الطاقة المخزونة في المكثف و الوشيعة بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى الشكل 3

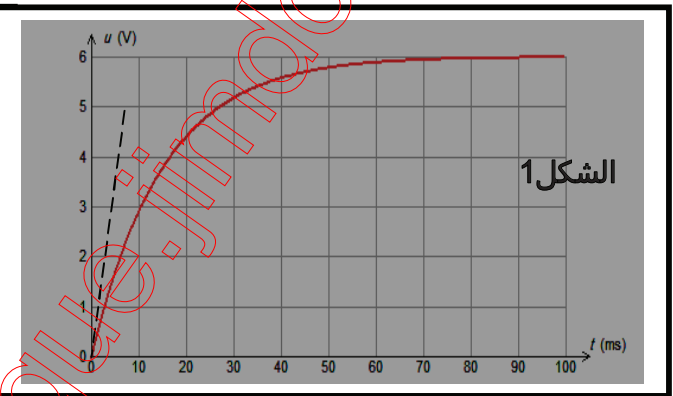


الشكل 2

1. ما النظام الذي يبرزه منحنى الشكل 3
2. حدد المنحنى الموافق للطاقة المخزونة في الوشيعة علل جوابك ؟
3. أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$
4. أكتب E_T تعبير الطاقة المخزونة في الدارة ثم بين $\frac{dE_T}{dt} = -r \cdot i^2$
5. حدد الطاقة المبددة بمفعول جول بين اللحظتين $t_0 = 0s$ و $t_1 = 30ms$
6. باعتبار شبه الدور يساوي الدور الخاص للدارة أحسب معامل التحريض L



الشكل 3



الشكل 1

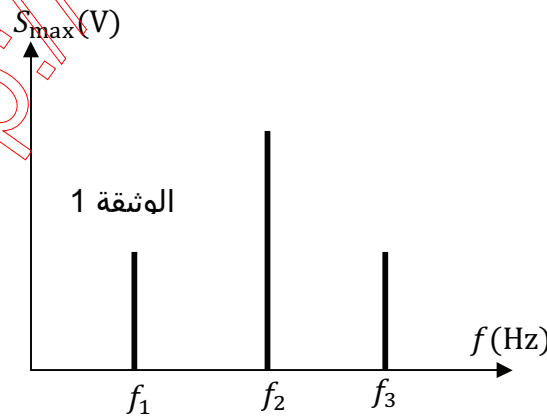
الجزء الرابع تضمين الوسع

تمكن الدارة متكاملة منجزة للجداء ، من الحصول عند مخرجها S على دالة $S(t)$ تتناسب اطرادا مع جداء الدالتين

$$U(t) = U_{\max} \cos(2\pi f_s t) + U_0 \quad (\text{الإشارة المضمّنة}) \quad \text{و} \quad p(t) = P_{\max} \cos(2\pi f_p t) \quad (\text{توتر الموجة})$$

$$\cos(a) \cdot \cos(b) = \frac{1}{2} [\cos(a - b) + \cos(a + b)] \quad \text{نعطي}$$

1. بين أن $S(t) = S_{\max} \cdot \cos(2\pi f_p t)$ مع تحديد تعبير S_{\max} ؟
2. ثمتل الوثيقة 1 طيف التردد للإشارة المشاهدة على الشاش تحقق أن الترددات الممثلة على الطيف توافق فعلا ترددات الإشارات الجيبية المكونة للتوتر المضمّن ؟
3. استنتج تعبير f_1 و f_2 و f_3 بدلالة f_p تردد الموجة الحاملة و f_s تردد الإشارة ؟
4. أرسم التبيانة الكهربائية لكاشف الغلاف ثم حدد شروط الحصول على كشف الغلاف جيد ؟



الفيزياء الثالث

الجزء الأول استعمال الأوكسجين في تقنية TEP

يتوفر طبيب الأمراض العصبية على تقنيات مختلفة لتشخيص حالة اشتغال دماغ الإنسان . من بين هذه التقنيات تقنية TEP (topographie par émission de positron) والتي تعطي صورة تعبر عن تغير صيب الدم و بالتالي نشاط الدماغ. تقنية TEP تحدد جزيئات الماء الموجودة بوفرة في دماغ الإنسان و ذلك باستعمال الماء المشع الذي يحتوي على الأوكسجين 15 ($^{15}_8\text{O}$) الباعث للدقائق β^+ و الذي يحقن في جسم الإنسان عن طريق الأوعية. عمر النصف لنويدات الأوكسجين 15 هو $t_{1/2} = 123\text{s}$

1. أكتب معادلة تفتت نويدة الأوكسجين علما أن النويدة المتولدة هي A_ZN ؟
2. أحسب الطاقة المخزنة ب Mev عند تفتت نويدة الأوكسجين ؟
3. بين أن تعبير الطاقة الناتجة الناتج عن تفتت N_1 ($nt_{1/2}$) من نويات الأوكسجين عند التاريخ $nt_{1/2}$ تكتب على الشكل التالي: $E_T = E \cdot N_0 \left(1 - \frac{1}{2^n}\right)$ ثم أحسب ؟
4. ليكن $m_0 = 2\text{g}$ كتلة دقائق الأوكسجين 15 التي تم حقنها في اللحظة $t = 0\text{s}$ لمريض بين أن تعبير ثابتة النشاط الإشعاعي هو $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$
5. حدد عدد نويدات $^{15}_8\text{O}$ المتفتتة بعد مرور المدة الزمنية $t_1 = 3\text{min}$
6. أحسب كتلة نويدات الأوكسجين المتفتتة؟
7. ليكن N_1 عدد نوى الأوكسجين 15 المتفتتة و N عدد النوى المتبقية عند لحظة تاريخها t . بين أن $\frac{N_1}{N} = e^{\lambda t} - 1$ ؟

نعطي

$$; m(^0_{-1}e) = 0,00055U \quad , N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \quad ; M(\text{O}) = 16\text{g/mol} \quad \text{و} \quad 1UC^2 = 931\text{Mev}$$

$$m(^{15}_8\text{O}) = 16,993857U \quad m(^A_ZN) = 14,0067U$$

الجزء الثاني ظاهرة حيود الضوء

ثمثل الوثيقة أسفله صورة شكل ناتج عن حيود، و تم الحصول عليه على شاشة بواسطة شق عرض a مضاء بواسطة جهاز ليزر طول موجته $\lambda = 670\text{nm}$ و يبعد بمسافة $D = 2\text{m}$ عن هذه الشاشة



1. حدد معللا جوابك إتجاه الشق
2. مثل تبيانة التجربة و بين عليها المسافتين D و L عرض البقعة المركزية و الفرق الزاوي بين وسط البقعة المركزية و أول بقعة مظلمة
3. ما العلاقة الرابطة بين θ و λ و a ثم استنتج العلاقة بين a و D و L و λ ؟
4. كيف يتغير عرض البقعة المركزية مع عرض الشق علل جوابك ؟
5. نقيس على هذه الشاشة عرض البقعة المركزية فنجد $L=12\text{mm}$ استنتج قيمة عرض الشق ؟
6. نستبدل جهاز اللزر بأخر طول موجته $\lambda = 532\text{nm}$ كيف يتغير شكل الحيود ؟