الكيـــــــــــــميـــــــــــاء

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 محلولا S_0 لحمض البنزويك ذي التركيز C_0 و ذلك بإذابة الكتلة m من حمض البنزويك في حجم $V = 100mL$ من الماء أعطى قياس PH المحلول القيمة $PH = 3,1$

نعطي $M(C_6H_5COOH) = 122g/mol$ و $K_A = 6,3.10^{-5}$ و $Ke = 10^{-14}$

$\lambda_{H_3O^+} = 3,5.10^{-2} S.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,23.10^{-2} S.m^2.mol^{-1}$

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 $\tau = \frac{\sigma}{C_0.(\lambda_{C_6H_5COO^-} + \lambda_{H_3O^+})}$ حيث σ موصلية المحلول؟
4. بين أن ثابتة التوازن تكتب كالتالي $K = \frac{C_0.\tau^2}{(1-\tau)}$ ؟
5. أثبت التعبير التالي $\frac{[C_6H_5COOH]}{[C_6H_5COO^-]} = C_0 10^{PH} - 1$ ؟

• 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 حجما $V_A = 20mL$ من المحلول S_A و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B=0.02mol/L$

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 $\tau = 1 - \frac{ke.10^{pH}}{C_B}(1 + \frac{V_A}{V_B})$ ؟

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

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

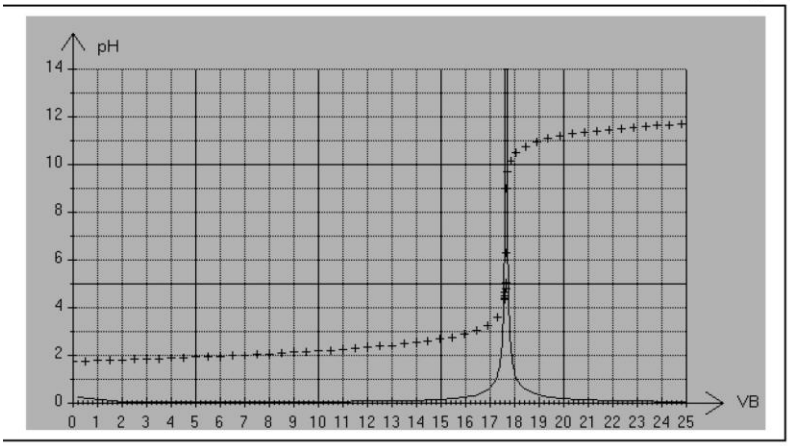
4-3. استنتج تعبير V_A بدلالة V_B في حالة $pK_A = pH$ و $C_A = C_B$ ؟

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 أسطواني الشكل ، تقدر قدرته الكهرمحركة بالقيمة (1,5V) ، و يستعمل كمولد للتيار الكهربائي للأجهزة التي تتطلب شدة تيار كبيرة

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

* **القطب (+)**: الكترود الغرافيت محاط بخليط مكون من ثنائي أوكسيد المنغنيز MnO_2 و مسحوق الغرافيت مبلل بمحلول كلورور الأمونيوم **نعطي التبيانة الاصطلاحية لهذا العمود** $+Zn/Zn^{2+} \parallel MnO_2/MnOOH/C +$

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

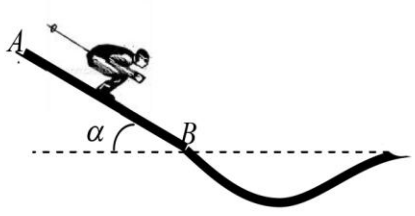
1. أكتب نصف المعادلة التي تحدث بجوار كل الكترود أثناء اشتغال العمود ؟
2. أكتب المعادلة الحصيلة للتفاعل الحاصل أثناء الاشتغال؟
3. يستعمل العمود لتشغيل مصباح قدرته P=300mW لمدة زمنية Δt=3h حيث يجتاز العمود تيارا كهربائيا شدته I=200mA؟ أوجد كتلة الزنك المستهلكة أثناء مدة التشغيل ؟

الفيزياء 1

الجزء الأول دراسة حركة مركز قصور متزحلق على المنحدر

عند اللحظة t=0s يمر متزحلق ولوازمه كتلتهما $m = 80kg$ 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 في الحركة ليغادر السكة في موضع E

- نفترض أن الجزء AB=200m يطبق على المتزحلق قوة احتكاك ننمذجتها بالعلاقة التالية $\vec{f} = -k\vec{v}$ مستقيمي و مائل بزاوية $\alpha = \theta = 30^\circ$
- BE مسار منحني ونعتبر الاحتكاكات مهملة خلال هذا الجزء

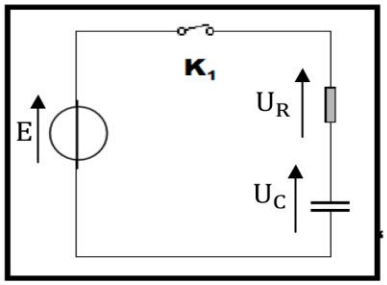


1. أجرد القوة المطبقة على المتزحلق خلال المسار AB
2. بين أن المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور المتزحلق تكتب على الشكل التالي $\frac{dv}{dt} = g.\sin\alpha - \frac{k}{m}v$ ؟
3. بينت الدراسة التجريبية لحركة مركز قصور المتزحلق أن هذا الأخير بلغت سرعته الحدية $v_l = 130km/h$، عند النقطة B أحسب قيمة الثابتة k

الفيزياء 2

الجزء الأول دراسة تثائي القطب RC تحديد سعة المكثف

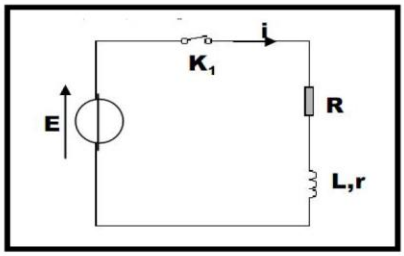
عند لحظة نختارها أصلا لتواريخ ،نؤرجح قاطع التيار الكهربائي **(الشكل جانبه)** فيشحن المكثف عبر موصل أومي مقاومته $\mathbf{R = 200\Omega}$. بواسطة مولد قوته الكهرمحركة E=6V.بواسطة راسم التذبذب ذي ذاكرة نعاين التوتر $\boldsymbol{U_C(t)}$ بين مربطي المكثف ،فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 1



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

الجزء الثاني دراسة تثائي القطب RL

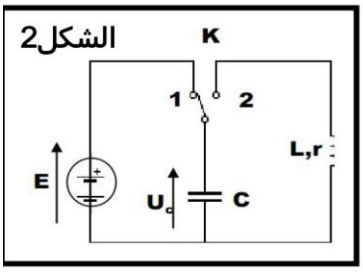
نغير المكثف السابق بوشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها r أنظر الشكل جانبه . نتتبع تطور شدة التيار الكهربائي $\mathbf{i(t)}$ المارة في الدارة



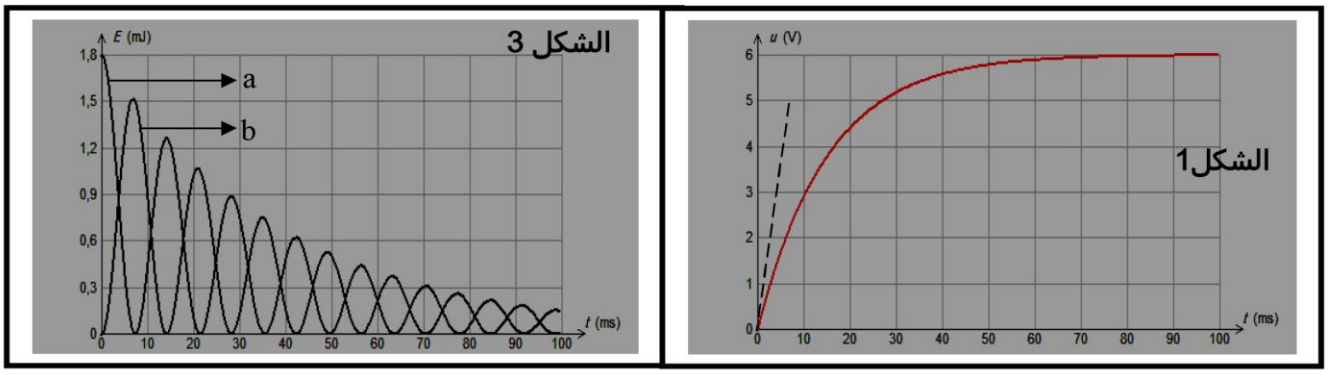
1. ما تأثير الوشيعة على قيام التيار الكهربائي
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي ؟
3. كيف تتصرف الوشيعة في النظام الدائم ؟

الجزء الثالث دراسة تثائي القطب RLC

نركب مع الوشيعة السابقة مكتف 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 المكتف و الوشيعة بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى الشكل 3



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 $\mathrm{q(t)}$
4. أكتب E_T تعبير الطاقة المخزونة في الدارة ثم بين $\frac{dE_T}{dt} = -r.i^2$ ؟
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

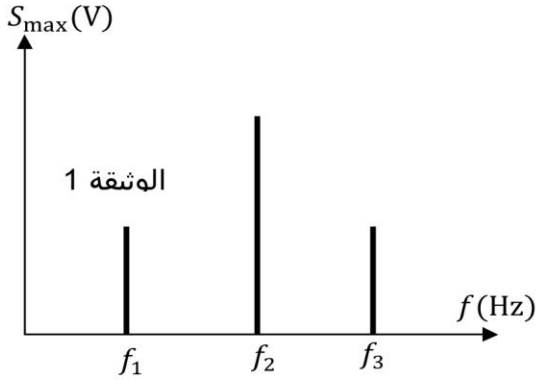


الجزء الرابع تضمين الوسع

تمكن الدارة متكاملة منجزة للجداء، ، من الحصول عند مخرجها S على دالة S(t) تتناسب اطرادا مع جداء الدالتين $U(t)=U_{max}\cos(2\pi f_s t)+U_0$ (الإشارة المضمِّنة) و $p(t)= P_{max}\cos(2\pi f_p t)$ (توتر الموجة)

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

1. بين أن $S(t)=S_{max}.\cos(2\pi f_p t)$ مع تحديد تعبير S_{max} ؟
2. تمثل الوثيقة 1 طيف التردد للإشارة المشاهدة على الشاش تحقق أن الترددات الممثلة على الطيف توافق فعلا ترددات الإشارات الجيبية المكونة للتوتر المضمَّن؟
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) و التي تعطي صورة تعبر عن تغير صبيب 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 ($^{15}_{8}O$) الباعث للدقائق β^+ و الذي يحقن في جسم الإنسان عن طريق الأوعية. عمر النصف لنويدات الأوكسجين 15 هو $t_{1/2}=123s$

1. أكتب معادلة تفتت نويدة الأوكسجين علما أن النويدة المتولدة هي $^{A}_{Z}N$ ؟
2. أحسب الطاقةالمحررة ب Mev عند تفتت نويدة الأوكسيجين ؟
3. . بين أن تعبير E_T الطاقة الناتجة عن تفتت $N_1\left(nt_{1/2}\right)$ من نويات الأوكسيجين عند التاريخ $nt_{1/2}$ تكتب على الشكل التالي: $E_T=E.N_0(1-\frac{1}{2^n})$ ثم أحسب ؟
4. ليكن $m_0=2g$ كتلة دقائق الأوكسجين 15 التي تم حقنها في اللحظة $t=0s$ لمريض بين أن تعبير ثابتة النشاط الإشعاعي هو $\lambda=\frac{ln2}{t_{1/2}}$
5. حدد عدد نويدات $^{15}_{8}O$ المتفتتة بعد مرور المدة الزمنية $t_1=3min$
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

$1UC^2=931Mev$ و $M(O)=16g/mol$; $N_A=6,02.10^{23}$, $m(^0_{-1}e)=0,00055U$;

$m(^{15}_{8}0)=16,993857U$ $m(^{A}_{Z}N)=14,0067\ U$

الجزء الثاني ظاهرة حيود الضوء

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

إتجاه أفقي

1. حدد معللا جوابك اتجاه 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 وa 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=12mm استنتج قيمة عرض الشق؟
6. نستبدل جهاز اللازر بأخر طول موجته $\lambda = 532nm$ كيف يتغير شكل الحيود ؟