

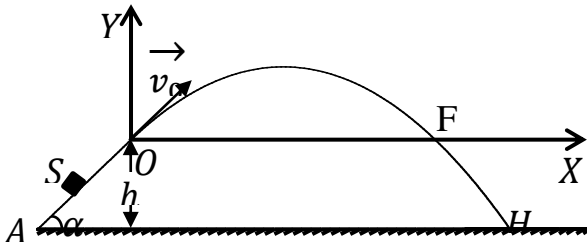
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول

الجزء الأول ( 13 نقطة ):

التمرين الأول (07 نقاط) :

1- نغذف جسما ( $S$ ) كتلته  $m$  نعتبره نقطيا من نقطة  $A$  تقع أسفل مستوي أملس يميل عن الأفق بزاوية  $\alpha$  ، وفق خط الميل الأعظمي بسرعة  $v_A$  فيصل إلى النقطة بسرعة قدرها  $v_0$  كما هو مبين في الشكل - 1 .



الشكل - 1 -

أ - مثل القوى المؤثرة على الجسم ( $S$ ) .

ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم ( $S$ )

أوجد عبارة تسارع الحركة على المسار  $AO$  .

ج - ما طبيعة الحركة على المسار  $AO$  ؟ مع التعليل.

2- حركة الجسم بعد النقطة  $O$  :

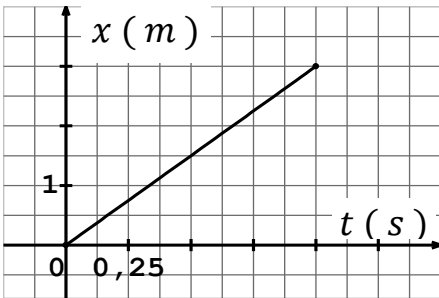
يمثل البيان (1) تغيرات فاصلة القذيفة  $x$  بدلالة

الزمن  $t$  ، و يمثل البيان (2) تغيرات المركبة

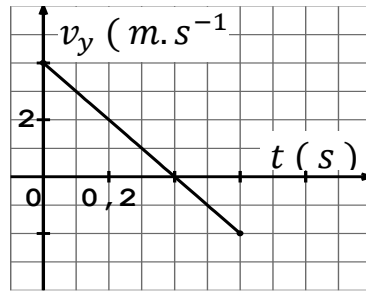
الشاقولية  $v_y$  لسرعة القذيفة بدلالة الزمن  $t$  :

باعتبار اللحظة التي يصل فيها الجسم ( $S$ ) إلى

الموضع مبدأ للأزمنة  $t = 0$  ، و بإهمال الهواء.



البيان (1)



البيان (2)

أ - أدرس حركة الجسم بعد مغادرته النقطة  $O$  ( المعادلات الزمنية وفق المحورين  $(ox)$  و  $(oy)$  مع تحديد طبيعة الحركة في كل محور)

ب - مستعينا بالبيانين (1) و (2) استنتج  $v_{0x}$  و  $v_{0y}$  مركبتي شعاع السرعة عند النقطة  $O$  ، ثم أحسب طولته.

ج - أحسب قيمة الزاوية  $\alpha$  .

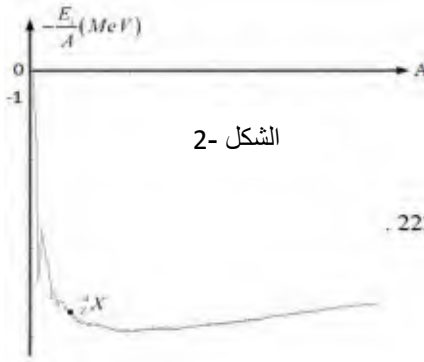
3 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض)، أحسب سرعة الجسم عند الموضع  $A$  علما أن  $AO = 1,5m$

4- أ - أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجسم  $(S)$  في المعلم  $(ox, oy)$ .

ب - حدّد بعد النقطة  $F$  عن النقطة  $O$  (المدى الأفقي للقذيفة).

ج - أوجد إحداثيي النقطة  $H$  نقطة اصطدام القذيفة بسطح الأرض يعطى:  $g = 10m.s^{-2}$

### التمرين الثاني (06 نقاط) :



1 - الرادون  $222(222Z)Rn$  نواة مشعة  $\alpha$  ، تعطي نواة البولونيوم  $(21884)Po$  .

الرادون هو غاز أحادي الذرة ، و نعتبره غازا مثاليا . خلال تفكك الرادون 222 يحدث انبعاث اشعاع  $(\gamma)$

أ - ما هو مصدر الاشعاع  $(\gamma)$  ؟ ما طبيعة الجسيم  $\alpha$  ؟ اكتب معادلة تفكك الرادون 222 .

ب - حدد الانتقال النووي لنواة الرادون 222 على مخطط سيغري  $(NZ)$  .

ج - عرف طاقة التماسك لكل نوكلين للنواة  $(AZ)X$  ، ثم احسب طاقة التماسك لكل نوكلين لنواة الرادون 222 .

د - قارن استقرار نواة الرادون 222 مع النواة  $(AZ)X$  الممثلة على منحنى أستون (الشكل 2-).

2- يوجد عند اللحظة  $t = 0$  في أنبوبة مغلقة عينة من الرادون حجمها  $V = 0,4mL$  عند درجة حرارة قدرها  $T = 303K$  و

ضغط قدره  $P = 5 \times 10^3 Pa$  . مثلنا بيانيا  $\frac{N_0}{N(t)}$  بدلالة الزمن  $t$  حيث  $N(t)$  هو عدد

أنوية الرادون المتبقية عند اللحظة  $t$  ،  $N_0$  هو عدد أنوية الرادون عند اللحظة  $t = 0$

أ - احسب كمية مادة الرادون الموجودة داخل الأنبوبة ، ثم استنتج العدد الابتدائي للأنوية  $N_0$

ب - عبر عن  $\frac{N}{N(t)}$  بدلالة الزمن  $t$

ج - عرف زمن نصف العمر  $t_{1/2}$  لعينة مشعة ، ثم جد قيمته باستعمال البيان .

3 - ما هو نشاط عينة الرادون 222 في الأنبوبة في اللحظة  $t = 10 jrs$  ؟

4 - حدد مستعينا بالبيان اللحظة التي يكون عندها قد تفكك  $\frac{3}{4}$  من العينة الموجودة في الأنبوبة

تأكد من ذلك حسابيا .

المعطيات :  $m_p = 1,00727u$  ;  $m(222Z)Rn = 221,9704u$  ;

$m_n = 1,00866u$  ;  $1u = 931,5 MeV/c^2$

$N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$  ; ثابت الغازات المثالية  $R = 8,31 SI$

## الجزء الثاني :

### تمرين تجريبي (07 نقاط) :

1 - حمض الأكساليك  $H_2C_2O_4$  يتفكك ذاتيا وفق تحول تام يتمذج بالمعادلة التالية:  $H_2C_2O_4(aq) = CO_2(g) + HCOOH(aq)$

نتابع التفكك لكتلة  $m = 0,18g$  من حمض الاكساليك فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي :

$t(min)$	0	5	11,6	20	35	56,7	75
$x(mmol)$	0	0,17	0,37	0,58	0,89	1,20	1,37

أ - أثبت أن التفاعل الحادث هو تفاعل أكسدة - إرجاع مع تحديد الثنائيتين ( $Ox/Red$ ) الداخلتين في التفاعل .

ب - ارسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات تقدم التفاعل  $x$  بدلالة الزمن  $t$

ج - حدد زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ ، ثم احسب سرعة التفاعل عند اللحظة  $t_{1/2}$

د - استنتج كتلة حمض الميثانويك  $HCOOH$  الناتجة في نهاية التفاعل

2 - نذيب حمض الميثانويك المتحصل عليه عند نهاية التفاعل السابق في حجم  $V$  من الماء المقطر فنحصل على محلول حمضي

تركيزه المولي  $C = 10^{-2} mol/L$ ، قياس ال  $pH$  له عند التوازن أعطى  $pH = 2,9$

أ - اكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .

ب - بين انه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة بالعلاقة :  $Ka = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$  ، أحسب قيمته .

ج - قارن بين قوة حمض الأكساليك  $H_2C_2O_4$  و حمض الميثانويك  $HCOOH$ .

المعطيات :  $M_C = 12g/mol$  ;  $M_O = 16g/mol$  ;  $M_H = 1g/mol$  ;  $pKa(H_2C_2O_4/H_2C_2O_4^-) = 1,2$

3 - محلول مائي لمثيل أمين  $CH_3NH_2$  تركيزه المولي بشوارد  $OH^-$  يساوي  $3,16 \times 10^{-3} mol/l$

و نسبة تقدمه النهائي  $\tau_f = 13,73\%$

أ - احسب  $pH$  هذا المحلول و بين طبيعته

ب - اكتب معادلة انحلاله في الماء ، ثم انجز جدول تقدم التفاعل

ج - بين أنه يمكن كتابة نسبة التقدم النهائي  $\tau_f$  على الشكل :  $\tau_f = \frac{Ke}{C_b \cdot [H_3O^+]}$  ، ثم احسب قيمة  $C_b$  .

4 - نعاير حجما  $V_b = 22,4 \text{ ml}$  من محلول مائي لإيثيل أمين ذي التركيز  $C_b$  المحسوب سابقا بمحلول حمض كلور الماء تركيزه المولي  $C_a = 4,6 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  بقياس  $pH$  المزيج التفاعلي ، تحصلنا على البيان الممثل في الشكل - 4 -  
 أ - اكتب معادلة تفاعل المعايرة

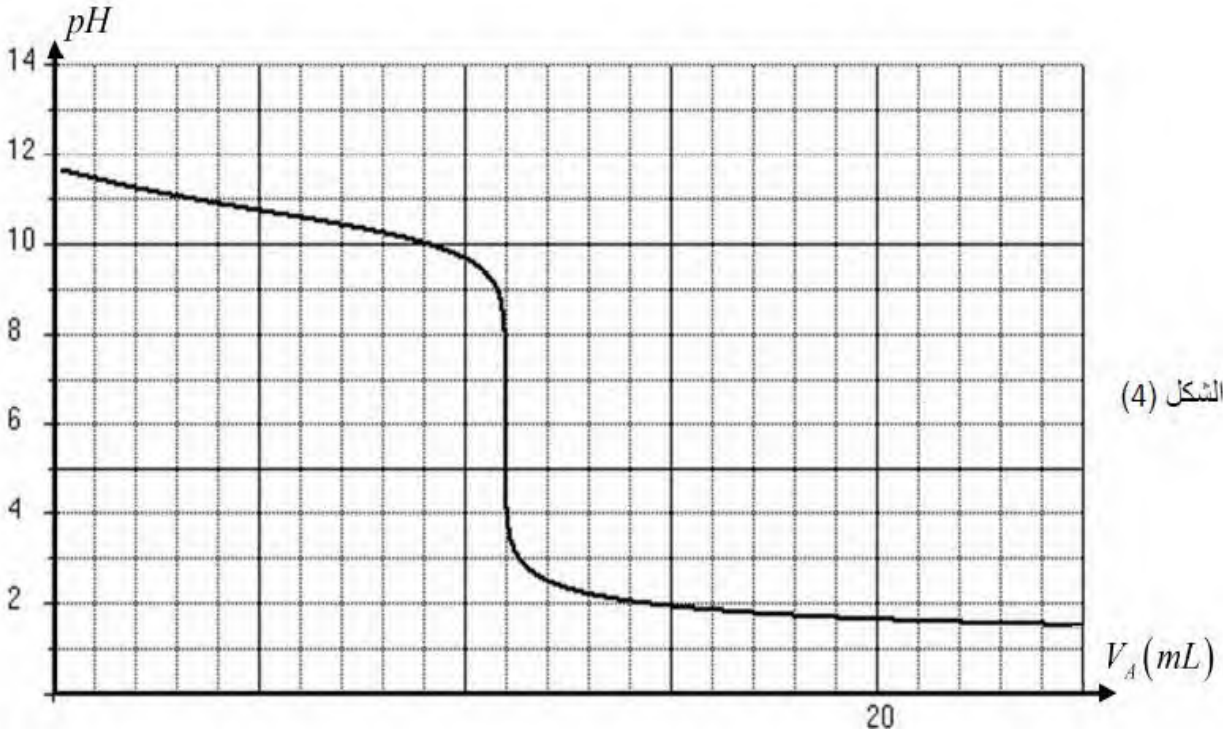
ب - حدد احداثيي نقطة التكافؤ  $E$  ، ثم استنتج ثابت الحموضة  $pKa$  للثنائية  $(CH_3NH_3^+/CH_3NH_2)$

ج - تأكد من قيمة التركيز  $C_b$  المحسوبة سابقا

د - احسب ثابت التوازن  $K$  لهذا التفاعل ، ماذا تستنتج ؟

هـ - احسب النسبة  $\frac{[CH_3N_2]}{[CH_3NH_3^+]}$  عند إضافة  $V_a = 8 \text{ ml}$  من المحلول الحمضي ، ماذا تستنتج ؟

و - في حالة إجراء معايرة لونية ، ما المعيار الذي تعتمد عليه في اختيار احسن كاشف ملون ؟



انتهى الموضوع الاول

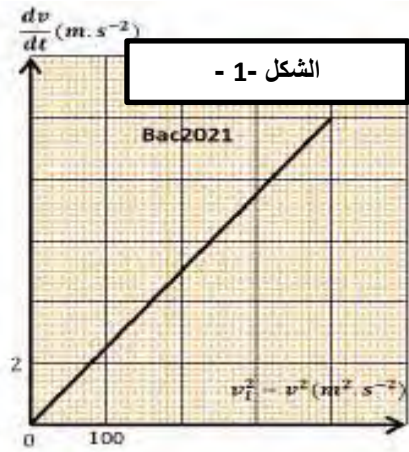
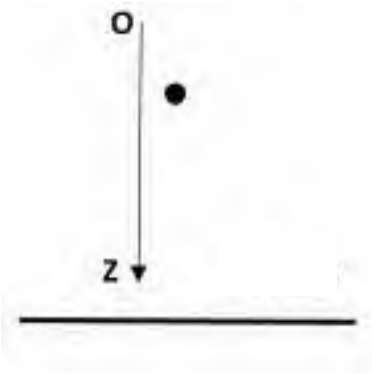
## الموضوع الثاني

الجزء الأول ( 13 نقطة ) :

التمرين الأول ( 07 نقاط ) :

تسقط كرة حديدية متجانسة كتلتها و نصف قطرها  $r = 1,5cm$  ابتداء من السكون عند لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة  $t = 0$  من ارتفاع  $h = 3500m$  عن سطح الأرض وفق محور شاقولي ( $OZ$ ) موجه نحو الأسفل . تخضع الكرة أثناء سقوطها لقوة ثقلها  $\rightarrow$  و قوة احتكاك عبارة شدتها  $f = kv^2$  . مكنتنا دراسة حركة الكرة من رسم البيان  $\frac{dv}{dt}$  بدلالة  $(v_L^2 - v^2)$

المبين في الشكل - 1 -



1 - مثل كيفية القوى المؤثرة على الكرة عند  $t = 0$  و عند لحظة زمنية  $t$  أثناء الحركة .

2 - تأكد بطريقتين أن دافعة أرخميدس  $\pi$  مهملة أمام الثقل .

3 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اثبت ان المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل :  $\frac{dv}{dt} = \frac{K}{m} (v_L^2 - v^2)$

4 - اكتب معادلة البيان الممثل في الشكل - 1 - ، ثم احسب كتلة الكرة  $m$

5 - باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة الثابت  $K$  ، ثم حدد قيمته .

6 - أوجد قيمة السرعة الحدية  $v_L$  ، ثم استنتج قيمة ثابت الزمن  $\tau$

7 - كيف تتغير سرعة الكرة أثناء حركتها ؟ مع التعليل ، مثل كيفية منحى تغيرات السرعة  $v$  بدلالة الزمن  $t$

8 - كيف يصبح هذا المنحنى عند اهمال تأثير الهواء ؟ مثله كيفية مع التعليل .

المعطيات :  $g = 10 m/S^2$  ;  $\rho_{air} = 1,3Kg/m^3$  ;  $\rho_{fer} = 7,8g/cm^3$  ;  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

**التمرين الثاني: (06 نقاط)**

محلول مائي  $S_a$  لحمض البروبانويك  $C_2H_5COOH$  تركيزه المولي  $C_a$  و حجمه  $V$  قيمة ال  $pH$  لهذا المحلول هي  $pH = 4,5$

1 - عرف الحمض حسب برونشند

2 - اكتب معادلة انحلال حمض البروبانويك في الماء

3 - عبر عن  $pH$  المحلول  $S_a$  بدلالة  $pKa$  ثابت الحموضة للثنائية  $(C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-)$  و نسبة التقدم النهائي  $\tau_f$

4- بين أن نسبة التقدم النهائي  $\tau_f$  تكتب على الشكل :  $\tau_f = \frac{1}{1+10^{pKa-pH}}$

5- نأخذ حجما  $V_a = 20ml$  من المحلول الحمضي  $S_a$  و نعايره بواسطة محلول مائي  $S_b$  لهيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+; OH^-)$

تركيزه المولي  $C_b$  نتابع تغير  $pH$  المزيج التفاعلي بدلالة الحجم  $V_b$  المضاف ، اعتمادا على النتائج المحصل عليها تم رسم المنحنى

البياني الممثل في الشكل - 2 - علما أن  $V_b$  هو الحجم المضاف قبل نقطة التكافؤ و  $V_{bE}$  الحجم المضاف عند نقطة التكافؤ

أ - اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب - اعط عبارة تراكيز الأفراد الكيميائية الموجودة في المزيج التفاعلي قبل نقطة التكافؤ .

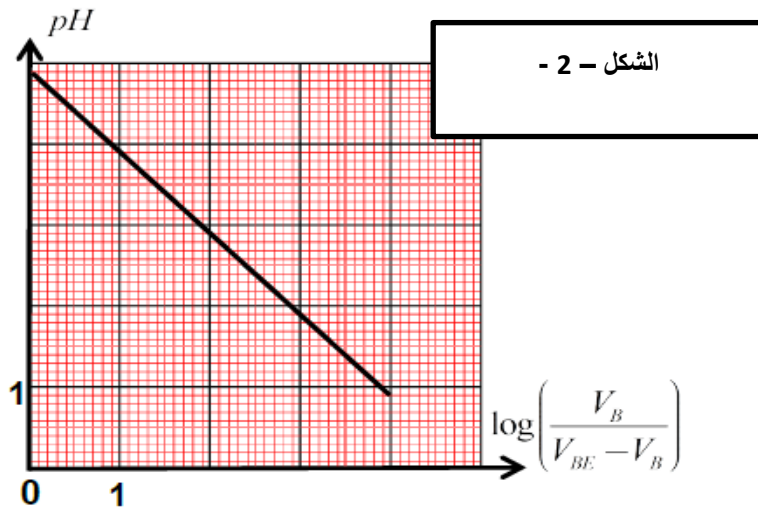
ب - بين أن  $pH = pKa + \log\left(\frac{V_b}{V_{bE}-V_b}\right)$  حيث  $pKa$  خاصة بالثنائية  $(C_2H_5COOH / C_2H_5COO^-)$  .

ج - استنتج عبارة  $pH$  من اجل إضافة حجم  $V_b = \frac{V_{bE}}{2}$  ، ثم استنتج قيمة  $pKa$

د - جد الحجم  $V_{bE}$  المضاف عند التكافؤ ، علما أن قيمة ال  $pH$  هي  $4,9$  عند إضافة  $V_b = 5ml$  من المحلول الأساسي

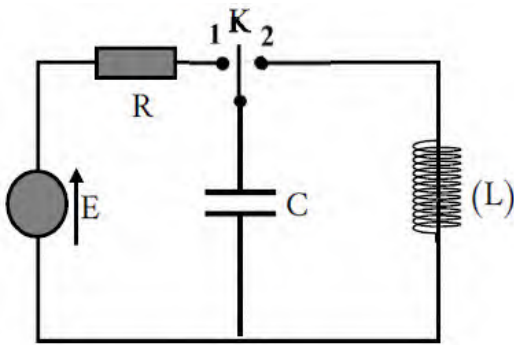
ه - استنتج نسبة التقدم النهائي  $\tau_f$  لتفاعل حمض البروبانويك مع الماء

و - أوجد التركيز المولي  $C_a$  ثم استنتج التركيز المولي  $C_b$



## الجزء الثاني :

### تمرين تجريبي (07 نقاط):



في حصة الأعمال التطبيقية اقترح الأستاذ على تلاميذه الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل المقابل و ذلك من أجل تعيين خصائص ثنائيات الاقطاب التالية :

مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية  $E$

مكثفة سعتها  $C$  ، وشيعة ذاتيتها  $L$  و مقاومتها الداخلية مهملة

ناقل أومي مقاومته  $R = 100\Omega$

**التجربة الأولى:** عند لحظة  $t = 0$  نضع البادلة في الوضع (1)

1 - اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر  $c$  بين طرفي المكثفة

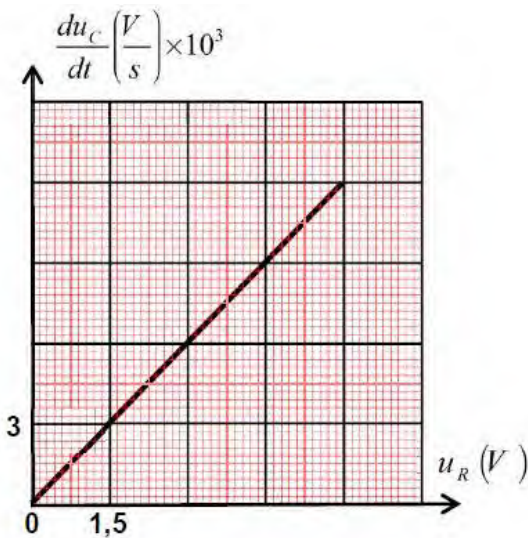
2 - بين أن  $c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$  حل لهذه المعادلة التفاضلية

3 - استنتج العلاقة التي تربط بين  $\tau$  و  $U_R$  و  $\frac{dU_C}{dt}$

4 - بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم البيان  $\frac{dU_C}{dt}$  بدلالة الزمن  $t$

أ - جد قيمة ثابت الزمن  $\tau$  ، ثم استنتج سعة المكثفة  $C$

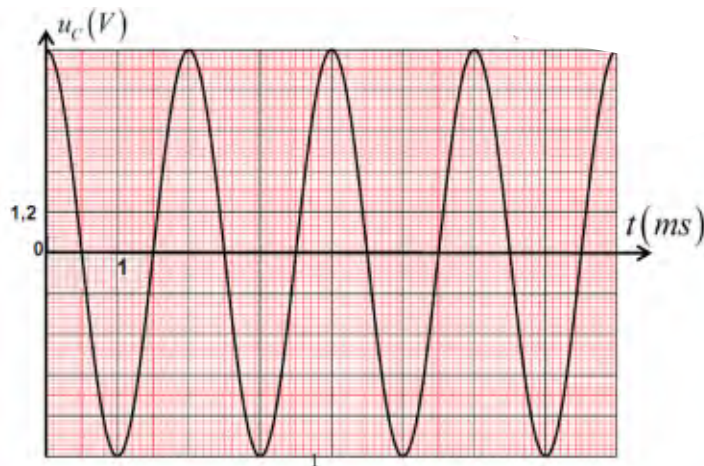
ب - أوجد القوة المحركة الكهربائية  $E$



### التجربة الثانية :

بعد شحن المكثفة تماما و بلوغ الدارة مرحلة النظام الدائم ، نقل البادلة في الوضع (2) عند لحظة زمنية نعتبرها مبدأ للأزمنة

يسمح راسم الاهتزاز المهبطي من اظهار النتائج الممثلة لتطور التوتر  $U_C$  بين طرفي المكثفة الممثل في الشكل التالي :



- 
- 1 - أعد رسم الدارة مبينا كيفية ربط راسم الاهتزاز لمشاهدة التوتر  $U_C$
- 2 ما هي الظاهرة التي تحدث ؟ حدد نمطها
- 3 - اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_C$  بين طرفي المكثفة
- 5 - حل هذه المعادلة من الشكل :  $U_C(t) = E \cos(\omega_0 t)$
- أ - أوجد عبارة  $\omega_0$  النبض الذاتي بدلالة مميزات الدارة
- ب - حدد قيمة الدور الذاتي  $T_0$ ، ثم اكتب عبارته بدلالة مميزات الدارة و استنتج ذاتية الوشيعه  $L$  .
- ج - اكتب عبارة الطاقة الكلية للدارة  $E_T$  ، ثم بين انها ثابتة عند أي لحظة زمنية  $t$
- 4 - أعد رسم البيان  $U_C(t)$  على ورقة الإجابة في حالة استعمال وشيعة مثالية ذاتيتها  $L' = 2L$

بالتوفيق و النجاح في شهادة البكالوريا