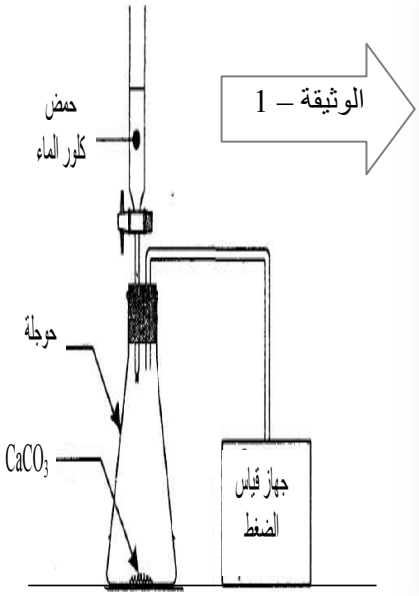
## ﴿ اختبار الثلاثي الثاني في مادة العلوم الفيزيائية ﴾

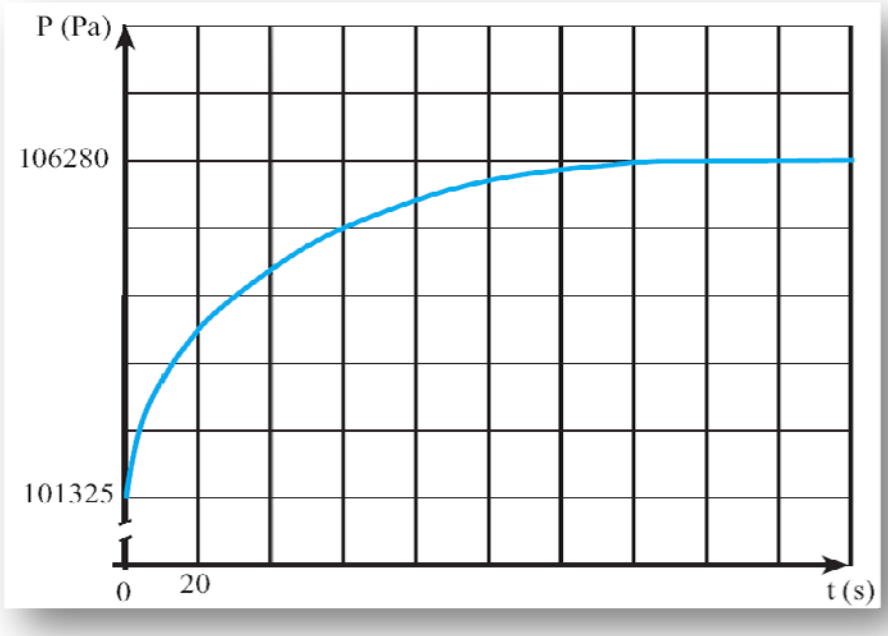
| الشعبة : 3 ع ت | التاريخ : 03 / 03 / 2011 | المدة : 3 ساعات |
|---|---|---|

### التمرين الأول : ( 04 نقاط )

لتتبع تفاعل كربونات الكالسيوم الصلب $CaCO_{3(s)}$ مع محلول مائي لحمض كلور الماء ($H_3O^+_{(aq)}+Cl^-_{(aq)}$ ) عند درجة الحرارة التي نعتبرها ثابتة 25°C ، ندخل كتلة $m_0 = 0.25g$ من كربونات الكالسيوم في قارورة حجمها ثابت $v_0 = 1.2L$ تحتوي على محلول لحمض كلور الماء تركيزه $C = 5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ و حجمه $V_s = 200\ mL$ عند لحظة $t_0 = 0s$ ثم نتتبع تطور قيمة ضغط الخليط الغازي( $P_{CO2}+P_{atm}$ ) بواسطة مانومتر ( جهاز قياس الضغط ).




الوثيقة – 1



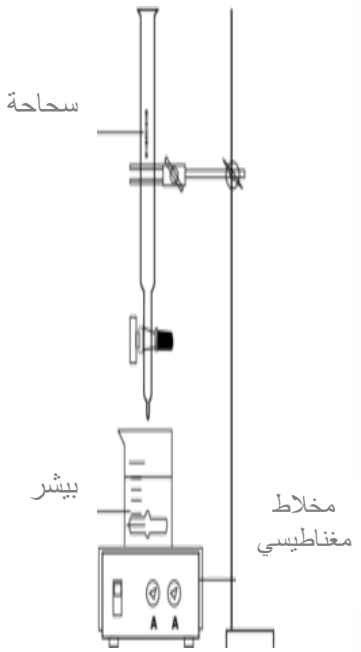

نعطي : $1atm = 101325\ Pa$ , $M(CaCO_3) = 100\ g.mol^{-1}$ , $R = 8.314\ J.K^{-1}.mol^{-1}$

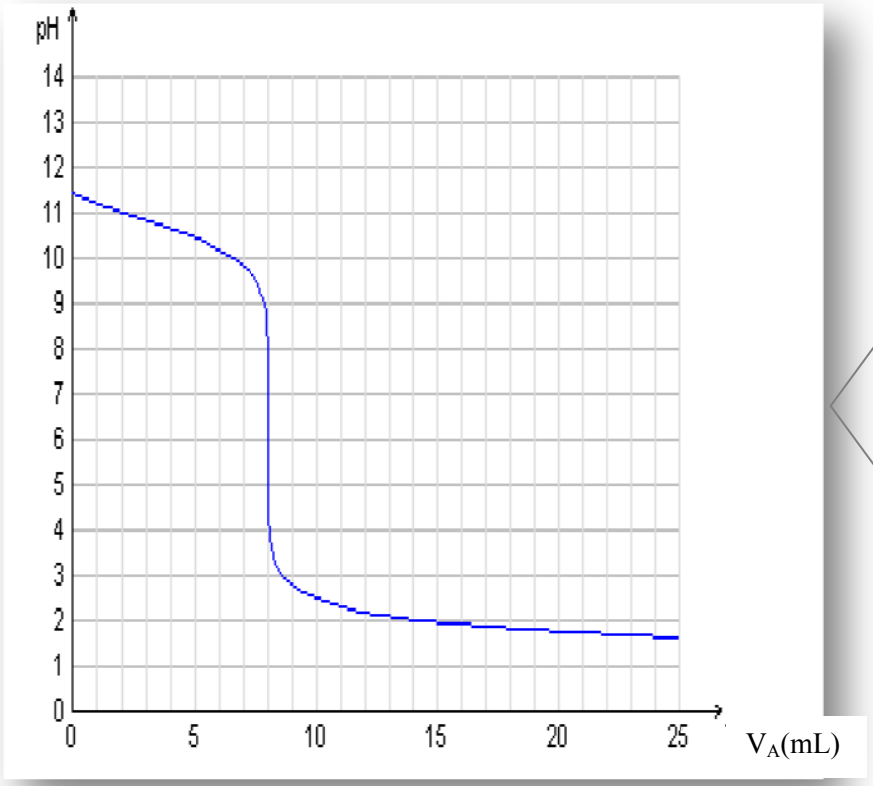
معادلة التفاعل : $CaCO_{3(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + Ca^{2+}_{(aq)} + 3H_2O_{(\ell)}$

1. أنشئ جدول تقدم التفاعل .
2. إقترح تقنيتين مختلفتين عن التقنية المقترحة لتتبع تطور هذا التحول.
3. ذكر بالعلاقة المميزة لغاز مثالي مع تحديد وحدة كل مقدار في جملة الوحدات الدولية.
4. مكنت الدراسة التجريبية من رسم المنحنى البياني الممثل لتغيرات ضغط الخليط الغازي p بدلالة الزمن (الوثيقة 1 )
   - **أ.** أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة R ، T ، $V_0$ ، $V_s$ و $\frac{dp}{dt}$ .
   - **ب.** أحسب قيمتها عند اللحظة التي توافق زمن نصف التفاعل.
   - **ج.** إذا علمت أن التفاعل تام ، أوجد المتفاعل المحد ثم استنتج كتلة $CaCO_{3(s)}$ المتفاعلة.
   - **د.** هل كربونات الكالسيوم المستعمل نقي أم لا ؟ في حالة الإجابة بلا . ماهي كتلة الشوائب الموجودة في العينة المدروسة ؟

## التمرين الثاني : ( 04 نقاط )

نحقق المعايرة الـ pH مترية لحجم $V_B$ =50ml من محلول مائي لـ مثيل أمين $CH_3NH_2$ تركيزه المولي $C_B$ بواسطة محلول A لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي $C_A$=0.1mol/L . الوثيقة -2- تمثل المنحنى الموافق للمعايرة و الذي يمثل تغيرات pH المحلول بدلالة حجم الحمض المضاف $V_A$ .




الوثيقة – 2 -

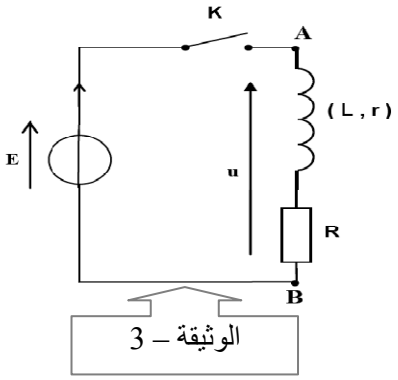
BENDJEBBOUR MOHAMED *Tlemcen*

1. أعط تعريف برونستد للأساس.
2. كيف تبين أن محلول مثيل أمين عبارة عن أساس؟
3. اكتب معادلة تفاعل المعايرة. أذكر خصائصه.
4. عين إحداثيات نقطة التكافؤ واستنتج قيمة التركيز $C_B$ .
5. بين أن انحلال مثيل أمين في الماء محدود.
6. اعتمادا على البيان ، أوجد قيمة pKa الثنائية $(CH_3N\,H_3^+ / CH_3N\,H_2)$.
7. احسب النسبة $\frac{[CH_3NH_2]}{[CH_3NH_3^+]}$ عند إضافة حجم $V_A$=8ml .
8. عبر عن النسبة السابقة بدلالة : $C_B$ , $V_B$ و $x_{eq}$ ( قيمة التقدم عند التكافؤ ) , ثم استنتج قيمة $x_{eq}$ .
9. احسب نسبة التقدم النهائي $\tau$ لتفاعل المعايرة عند نقطة التكافؤ . ماذا تلاحظ ؟ ماذا تستنتج ؟
10. احسب ثابت التوازن K لتفاعل المعايرة . هل توافق هذه النتيجة استنتاجك في السؤال 9 ؟

## التمرين الثالث ( 04 نقاط )

ننجز التركيب التجريبي الممثل في الوثيقة – 3 - ، و ذلك لتتبع مرور التيار الكهربائي في ثنائي القطب AB المكون من :

- ناقل أومي مقاومته R .
- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .

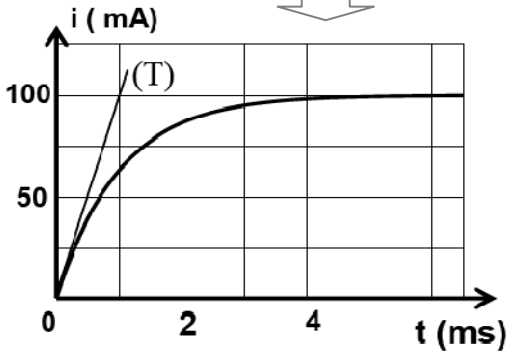


الوثيقة – 3

يطبق المولد المثالي توترا ثابتا E = 6 v بين طرفي ثنائي القطب AB .
نضبط قيمة مقاومة الناقل الأومي R عند القيمة R = 50 Ω ، و نغلق القاطعة K عند اللحظة t = 0 .
نسجل بواسطة جهاز ملائم تطور شدة التيار i المار في الدارة بدلالة الزمن t ، فنحصل على المنحنى الممثل في الوثيقة 4.

1. أعط عبارة التوتر u بين طرفي ثنائي القطب AB بدلالة : L ، R ، r و i .
2. هل يتزايد أو يتناقص المقدار $L\frac{di}{dt}$ أثناء النظام الانتقالي ؟ علل إجابتك.
3. عبر عند اللحظة t = 0 ، عن $\frac{di}{dt}$ بدلالة E و L . أوجد قيمة L .
4. أحسب قيمة $\frac{di}{dt}$ بالنسبة لـ : t > 5 ms و استنتج قيمة r .

الوثيقة – 4

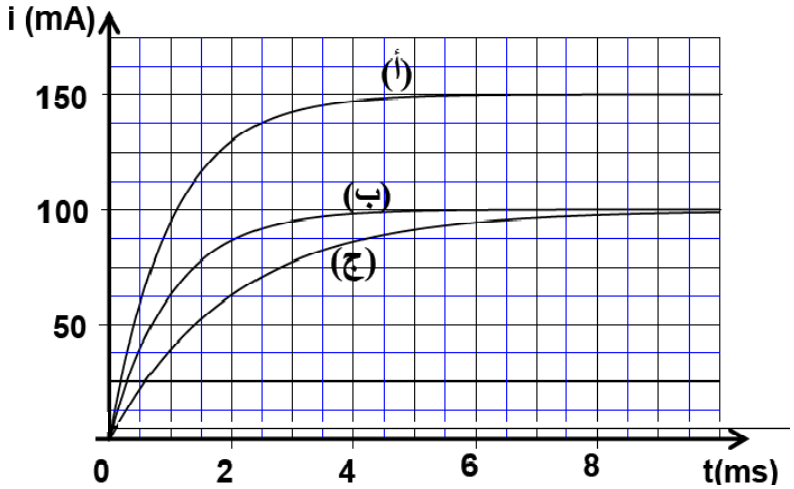



نستعمل نفس التركيب التجريبي (الوثيقة – 3 ) ، و نغير في كل حالة قيمة ذاتية الوشيعة L و قيمة مقاومة الناقل الأومي R ، كما يبينه الجدول التالي:

| الحالات | L بـ ( H ) | R بـ ( Ω ) | r بـ (Ω) |
|---|---|---|---|
| الحالة الأولى | $L_1=6,0.10^{-2}$ | $R_1=50$ | 10 |
| الحالة الثانية | $L_2=1,2.10^{-1}$ | $R_2=50$ | 10 |
| الحالة الثالثة | $L_3=4,0.10^{-2}$ | $R_3=30$ | 10 |

يعطي الشكل المبين في الوثيقة -5 المنحنيات ( أ ) ، ( ب ) ، ( جـ ) التي نحصل عليها في الحالات الثلاثة.

5. عين معللا إجابتك ، المنحنى الموافق للحالة الأولى و المنحنى الموافق للحالة الثانية.
6. نضبط المقاومة $R_2$ على القيمة $R'_2$ لتكون قيمة ثابت الزمن نفسها في الحالتين الأولى و الثالثة.
   - عبر عن $R'_2$ بدلالة $L_2$ ، $L_3$ ، $R_3$ و r . أحسب قيمة $R'_2$ .



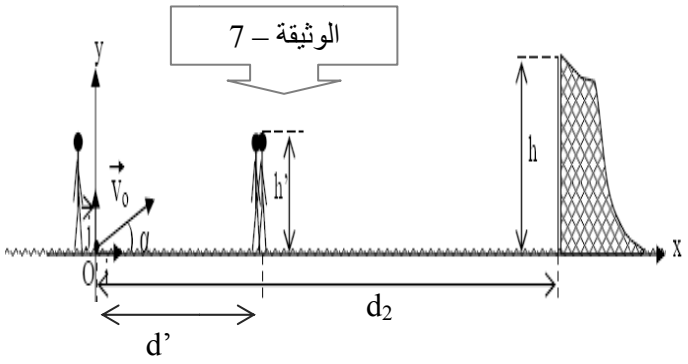
الوثيقة – 5

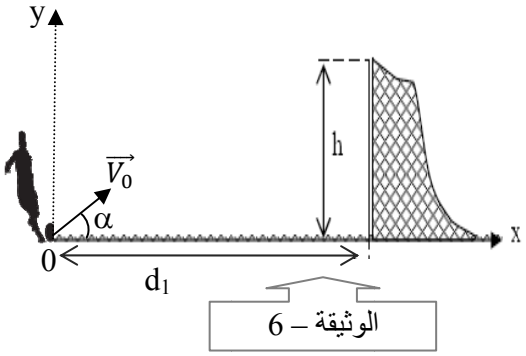
## التمرين الرابع ( 04 نقاط )

في مباراة لكرة القدم و في إطار التصفيات المؤهلة للعب النهائيات ، يحتاج الفريق الوطني للفوز بفارق هدفين أمام خصمه. أثناء المبارة و بعد عرقلة أحد عناصر فريقنا داخل منطقة الجزاء ، صفر حكم اللقاء ضربة جزاء يحاول من خلالها أحد المهاجمين ترجمتها إلى الهدف الأول.

لنمذجة الدراسة نهمل تأثير الهواء على الكرة التي نعتبرها نقطة مادية كتلتها $m = 430\ g$ ، المرمى عبارة عن إطار مستطيل يتكون من قائمتين وعارضة أفقية ارتفاعها عن سطح الأرض $h = 2.44m$ ، تتم حركة الكرة في مستوى شاقولي $(\overrightarrow{ox}, \overrightarrow{oy})$ الذي نعتبره غاليليا ، نفرض أن : $g = 9.81\ m.s^{-2}$ .

1. لتنفيذ الضربة توضع الكرة عند النقطة O من أرضية الميدان في مواجهة المرمى و على بعد $d_1 = 11\ m$ منه ، يقذف اللاعب الكرة بسرعة ابتدائية $\overrightarrow{V_0}$ شعاعها يقع ضمن المستوى $(xoy)$ و يصنع الزاوية $\alpha = 30^\circ$ مع المستوي الأفقي ( الوثيقة - 6 ).
   - **أ.** أدرس حركة الكرة في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j})$ و استنتج معادلة المسار بدلالة : $V_0 , \alpha , g$ .
   - **ب.** ما هي أقصى قيمة للسرعة الابتدائية $\overrightarrow{V_0}$ يجب أن يقذف بها اللاعب الكرة حتى تسكن في الشباك .
2. تتاح فرصة ثانية لتسجيل الهدف الثاني، و لكن في هذه المرة بعد عرقلة على بعد $d_2 = 25\ m$ من المرمى،حيث يشكل في هذه المرة لاعبي الفريق الخصم جدارا ارتفاعه $h' = 1.75\ m$ أمام المرمى وعلى بعد $d' = 9.15\ m$ من الكرة (الوثيقة - 7 ). يقذف اللاعب الكرة بالسرعة الابتدائية $V'_0 = 17m/s$ و التي تصنع نفس الزاوية $\alpha$ مع المستوي الأفقي .
   - **أ.** بين أن الكرة ستمر فوق الجدار ، على أي ارتفاع فوق الجدار تمر عندئذ ؟
   - **ج.** هل ستدخل الكرة المرمى ؟ إذا كان الجواب بنعم كم تكون سرعتها عندئذ لحظة دخولها للمرمى ؟
   - **د.** اعتبارا من لحظة قذفها ما هي المدة التي تستغرقها الكرة للوصول إلى المرمى ؟




## التمرين الخامس ( 04 نقاط )

أدت كارثة تشيرنوبيل ما بين الأول من ماي و الخامس منه سنة 1986 إلى تلويث إشعاعي لجزء كبير من أوربا نظرا لانتشار الإشعاعات الناتجة عن تفكك السيزيوم 134 $\left(^{134}Cs\right)$ و السيزيوم 137 $\left(^{137}Cs\right)$ في الغلاف الجوي.

1. السيزيوم 137 يصدر جسيمات $\beta^-$ . أكتب معادلة التفكك محددا نواتجه.
2. أحسب الطاقة المحررة خلال تفكك نواة السيزيوم 137.
3. نواة السيزيوم 134 هي أيضا نواة مشعة ذات زمن نصف عمر $t_{½} = 2\ ans$ .
   - **أ.** عرف النواة المشعة.
   - **ب.** أحسب قيمة ثابت النشاط الاشعاعي $\lambda$ لنواة السيزيوم 134.
   - **ج.** حدد المدة الزمنية التي تلزم لتفكك 99% من السيزيوم 134 .

يعطى : $1u = 931.5\ Mev/c^2$ ، $m(e^-) = 5.5\times10^{-4}u$

| النواة | $^{132}_{54}Xe$ | $^{137}_{55}Cs$ | $^{134}_{55}Cs$ | $^{137}_{56}Ba$ | $^{138}_{56}Ba$ |
|---|---|---|---|---|---|
| كتلة النواة ( u ) | 131.90416 | 136.90707 | 133.90671 | 136.90581 | 137.90523 |

BENDJEBBOUR
MOHAMED
Tlemcen