

التمرين الأول:

نقرأ على لصيقة قارورة منظم تجاري يحتوي على حمض اللاكتيك ذي الصيغة الجزيئية $C_3H_6O_3$:
يفرغ المنظم التجاري المركز في الجهاز المراد تنظيفه مع التسخين.



$$M(C_3H_6O_3) = 90g / mol$$

$$\rho = 1,13Kg / L$$



يستعمل هذا المنظم لإزالة الطبقة الكلسية المترسبة على جدران سخان مائي والمشكلة أساسا من كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$.

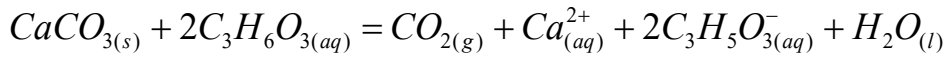
من أجل دراسة فعالية هذا المنظم التجاري وتحديد نسبته المئوية الكتلية %P، نحقق التجريبتين الآتيتين.

التجربة الأولى: نحضر محلولاً (S) حجمه $V_S = 500mL$ ، وتركيزه المولي C_a مخففا 100 مرة، انطلاقا من المنظم التجاري الذي تركيزه المولي C_0 .

1 - ما هو حجم المحلول التجاري V_0 الواجب استعماله لتحضير المحلول (S)؟

2 - أذكر البروتوكول التجريبي اللازم لتحضير المحلول (S).

3 - لدراسة حركية تفاعل حمض اللاكتيك مع كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ المنمذج بالمعادلة:



ندخل في دورق حجمه $V = 600mL$ ، الكتل $m = 0,3g$ من كربونات الكالسيوم $CaCO_{3(s)}$ ، ونسكب فيه عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_a = 120mL$ من المحلول (S).

نقيس في كل لحظة ضغط غاز ثاني أوكسيد الفحم $P(CO_2)$ داخل الدورق عند درجة حرارة ثابتة $25^\circ C$.

بواسطة لاقط الضغط لجهاز Exao تحصلنا على البيان الممثل في الشكل 1.

أ - في ظروف التجربة يمكن اعتبار الغاز CO_2 مثالي، بالاعتماد على جدول التقدم، أوجد عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل

عند اللحظة t بدلالة: V_{CO_2} ، T ، $P_{CO_2}(t)$ و R

ب - حدد قيمة تقدم النهائي x_f ، ثم أثبت أن هذا التفاعل تام.

ج - حدد بيانيا زمن نصف تفاعل $t_{1/2}$.

د - خلال عملية إزالة الترسبات الكلسية يطلب استعمال المنظم التجاري مركزا مع التسخين، ما هو أثر هذين العاملين على المدة الزمنية اللازمة لإزالة الراسب؟ علل اجابتك.

يعطى: $M(CaCO_3) = 100g.mol^{-1}$ ، ثابت الغازات المثالية: $R = 8,314SI$.

التجربة الثانية: من أجل تحديد النسبة المئوية الكتلية %P لحمض اللاكتيك في المنظم التجاري، نأخذ حجما $V_a = 5mL$

من المحلول (S) ونضيف إليه 100mL من الماء المقطر، ثم نعاير المحلول الناتج عن طريق قياس الـ pH بواسطة محلول

هيدروكسيد الصوديوم $(Na_{(aq)}^+, OH_{(aq)}^-)$ ذي التركيز المولي $C_b = 0,02mol / L$.

1 - مثل برسم تخطيطي التركيب التجريبي للمعايرة معينا أسماء المعدات والمحاليل.

2 - أكتب المعادلة الكيميائية المندرجة للتحويل الحادث أثناء المعايرة.

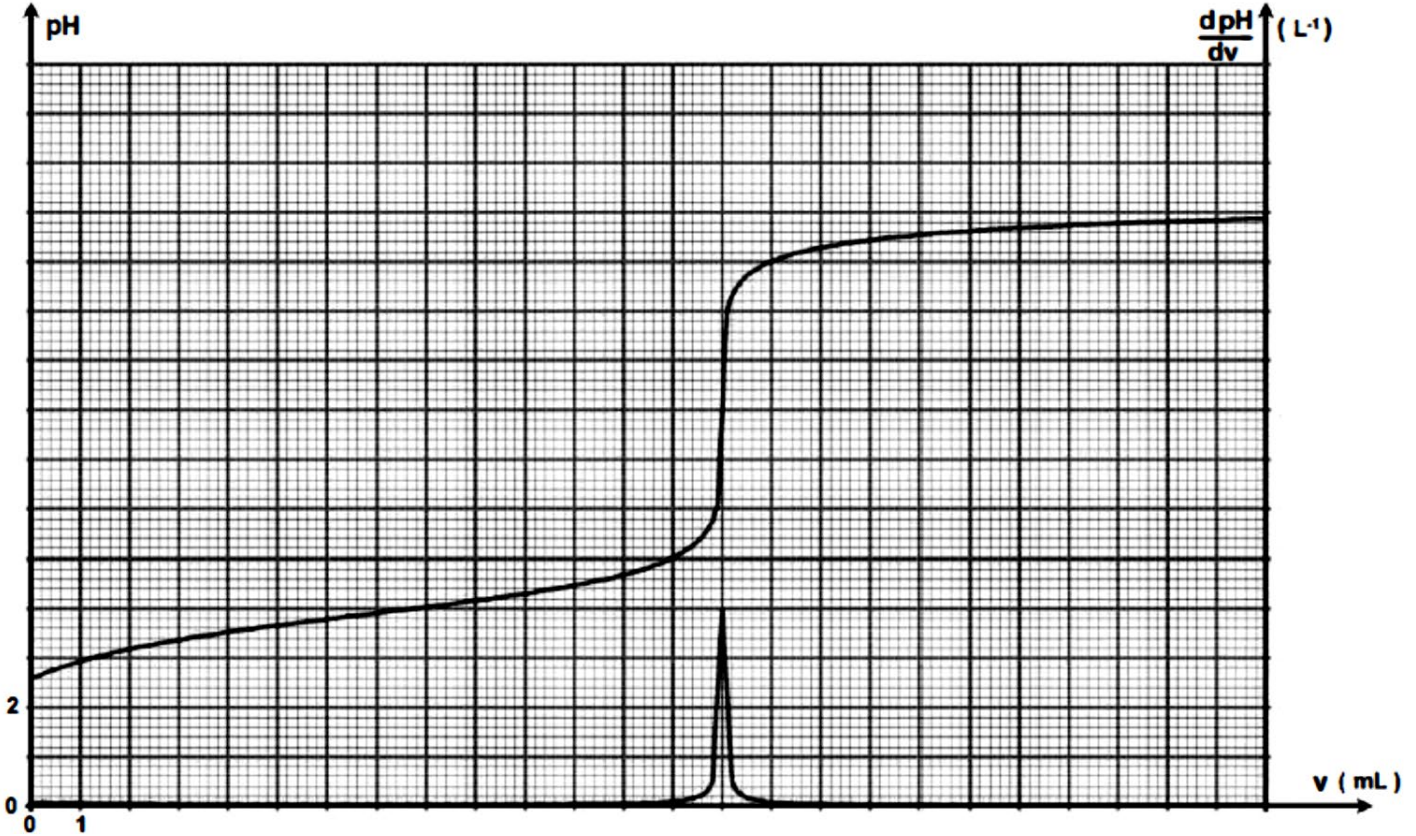
3 - يمثل الشكل - 2 المنحنيين البيانيين.

$$\frac{dpH}{dV_b} = g(V_b) \quad \text{و} \quad pH = f(V_b)$$

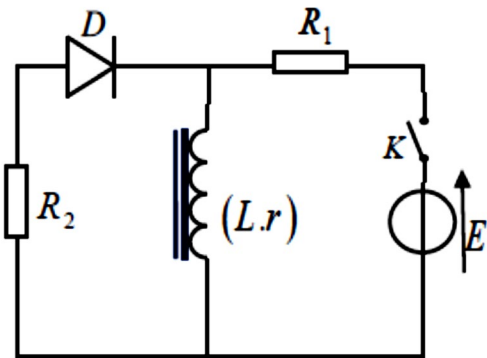
أ - في رأيك، ما هو سبب إضافة الماء المقطر إلى الحجم V_a ؟ هل يؤثر ذلك على حجم الأساس المسكوب عند التكافؤ؟ علّل

ب - أحسب التركيز المولي C_a ، ثم استنتج التركيز المولي C_0 للمنظف التجاري.

ج - أحسب كتلة حمض اللاكتيك المتواجد في 1 لتر من المنظف التجاري، ثم استنتج النسبة المئوية $P\%$.



التمرين الثاني:



قصد معرفة سلوك ومميزات وشيعة ذاتيتها L مزودة بنواة حديدية ومقاومتها r .

نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل 3-، والمكون من العناصر الكهربائية التالية:

✓ مولد توتر قوته المحركة الكهربائية E .

✓ وشيعة ذاتيتها L قابلة لتغيير ومقاومتها الداخلية r .

✓ ناقلين أوميين مقاومتهما $R_1 = 72\Omega$ ، R_2 مجهولة.

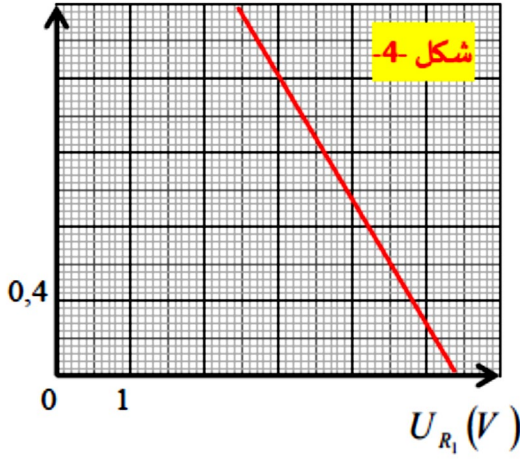
✓ مقاومة صمام ثنائي D .

✓ قاطعة K وأسلاك توصيل.

1- نضبط ذاتية الوشيعة على القيمة L_1 ، ثم نغلق القاطعة K عند اللحظة $t = 0$.

1- بتطبيق قانون جمع التوترات، بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $U_{R_1}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_1 تكتب على

$$\frac{dU_{R_1}}{dt} (\times 10^3 V s^{-1})$$



$$\frac{dU_{R_1}(t)}{dt} + \frac{1}{\tau_1} U_{R_1}(t) = \frac{U_{\max}}{\tau_1} \text{ الشكل:}$$

حيث: τ_1 ، U_{\max} ثابتين يطلب تحديدهما عبارتهما بدلالة: L_1 ، r ، R_1 و E .

2- تحقق أن العبارة: $U_{R_1}(t) = U_{\max} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)$ حل للمعادلة التفاضلية.

3- باستعمال القياسات المتحصل عليه بواسطة برمجية مناسبة، تمكنا من

الحصول المنحنى $\frac{dU_{R_1}}{dt} = f(U_{R_1})$ الموضح في الشكل 4- باستغلال البيان أوجد:

أ- ثابت الزمن τ_1 .

ب- I_{\max} شدة التيار الأعظمي المار في الدارة في النظام الدائم.

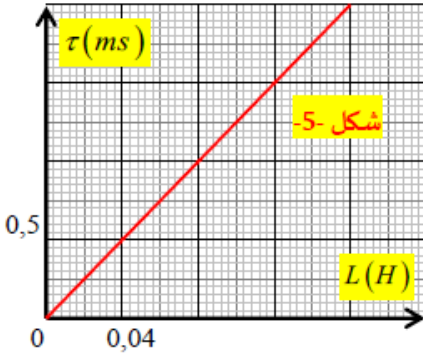
4- نغير ذاتية الوشيعية L بإخراج النواة الحديدية تدريجيا من بين حلقات

الوشيعية ونحسب في كل مرة ثابت الزمن τ المميز للدارة. البيان شكل 5-

يوضح النتائج التجريبية المحصل عليها.

أ- أوجد r مقاومة الوشيعية، ثم استنتج E القوة المحركة الكهربائية للمولد.

ب- أوجد الذاتية L_1 للوشيعية المستعملة في التجربة الأولى.



II- نضبب ذاتية الوشيعية على القيمة $L = 0,12H$ ، ثم نغلق القاطعة K لمدة كافية

ثم نفتحها عند اللحظة $t = 0$ نعتبرها مبدأ جديد لقياس الزمن.

بواسطة نظام ال EXAO تمكنتنا من تتبع تطور التيار الكهربائي المار في الدارة شكل 6-.

1- ما هو دور الصمام الثنائي.

2- أوجد قيمة ثابت الزمن τ_2 ، ثم استنتج مقاومة الناقل الأومي R_2 .

3- أوجد مقدار الطاقة المحولة إلى الناقل الأومي R_2 عند اللحظة $t = 1,6ms$.

التمرين الثالث:

شهد جبل "تقنطوش" في الأيام الماضية تدفق موجة من السياح من مختلف الجنسيات العربية

والإفريقية من أجل الاستمتاع بجمال المناظر الطبيعية العذراء وما زادها جمالا تزينها بياض

الثلج راسمة بذلك جمالا ساحرا.

معلومة: جبل تقنطوش جزء من سلسلة جبال الباور، يبلغ ارتفاعه 1674 متر ويقع بين

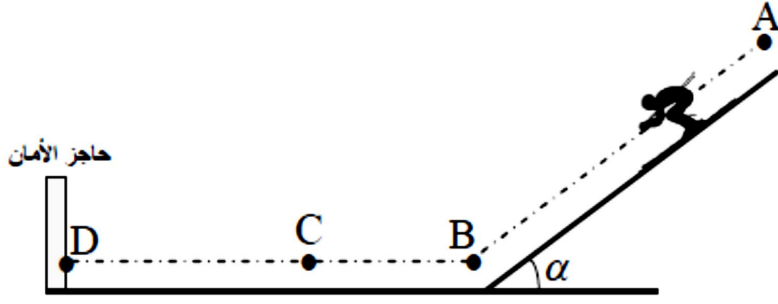
يهدف هذا التمرين إلى دراسة الحركة المستقيمة لمتزحلق على الثلج.



صورة لجبل تقنطوش

في إطار الخرجة السياحية التي قام بها طلبة جامعة عبد الرحمان ميرة (بجاية) يوم 9 فيفري 2023 وبالتنسيق مع جمعية إثران (أيث عمارة) إلى جبل تقنطوشت، نقوم باستغلال شريط فيديو مترحلق (الشخص + لوازمه) تم تصويره من طرف أحد زوار المنطقة. ندرس الجملة (مترحلق) التي مركز عطالتها G ، الممدجة بنقطة مادية كتلتها m .

المعطيات:



الشكل 1.

◆ شدة تسارع الجاذبية الأرضية: $g = 9,8m \cdot s^{-2}$

◆ طول المسار: $BC = 40m$

◆ طول المسار: $CD = 70m$

◆ زاوية الميل: $\alpha = 30^\circ$

◆ كتلة الجملة $m = 80Kg$

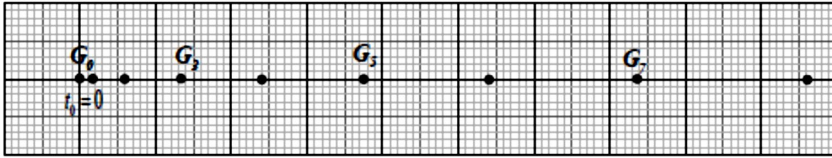
◆ يخضع المترحلق، على طول مساره $ABCD$ لقوى احتكاك

1. المرحلة الأولى (المسار AB):

حركة المترحلق تتم على مستوى مائل انطلاقاً من النقطة A دون سرعة ابتدائية الشكل 1.

معالجة شريط الفيديو بواسطة برمجية *Traker* مكّنتنا من تسجيل المواضع المتتالية لمركز عطالة الجملة خلال مجالات زمنية متتالية

ومتساوية $\Delta t = \tau = 0,8s$ الشكل 2.



◆ سلم المسافات: $1cm \rightarrow 8m$

الشكل 2. تسجيل المواضع المتتالية لمركز عطالة الجملة

1.1. حدّد مرجعاً لدراسة حركة مركز عطالة الجملة مع ذكر الفرضية المتعلقة بهذا المرجع.

2.1. احسب قيم السرعة اللحظية في اللحظات t_3, t_5, t_7 الموافقة للمواضع

G_3, G_5, G_7 على الترتيب.

3.1. ارسم على ورق ميليمتري المنحنى البياني لتطور السرعة بدلالة الزمن $v = f(t)$.

4.1. جد بيانياً قيمة تسارع مركز عطالة الجملة a_G واستنتج طبيعة الحركة.

5.1. مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجملة خلال الحركة على المستوي المائل AB

6.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع المختار، جد شدة قوة الاحتكاك f .

2. المرحلة الثانية (المسار BD):

يصل المترحلق إلى النقطة B بسرعة $v_B = 24m/s$ ويواصل حركته المستقيمة على المستوي الأفقي BD مروراً بالنقطة C

1.2. أحص ومثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجملة في الجزء BC

2.2. بتطبيق نظرية الطاقة الحركية، جد سرعة مرور المترحلق بالنقطة C .

3.2. ما هي شدة قوة الكبح الإضافية f' التي يجب أن يطبقها المترحلق بزلاجه على الأرضية ابتداءً من النقطة C حتى يتوقف تماماً

أمام الحاجز D .