عيون البصائر

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — ثانوية بونور محمد القل

الشعبة: علوم تجريبية + تقني رياضي — دورة: ماي 2024

اختبار تجريبي في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 04 سا و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

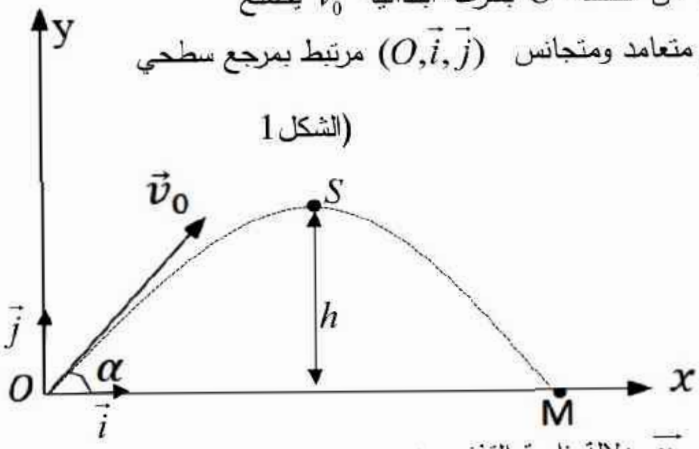
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 03 صفحات (من الصفحة 01 من 07 الى الصفحة 03 من 07)

التمرين الأول: (07 نقاط)

عند اللحظة $t=0$ ، نقذف كرة نعتبرها نقطة مادية كتلتها $m=200g$ من النقطة O بسرعة ابتدائية v_0 يصنع حاملها مع المحور الأفقي (Ox) الزاوية α، ندرس حركة الكرة في معلم متعامد ومتجانس $(O,\vec{i},\vec{j})$ مرتبط بمرجع سطحي أرضي نعتبره عطاليا (الشكل1). نهمل تأثيرات الهواء.

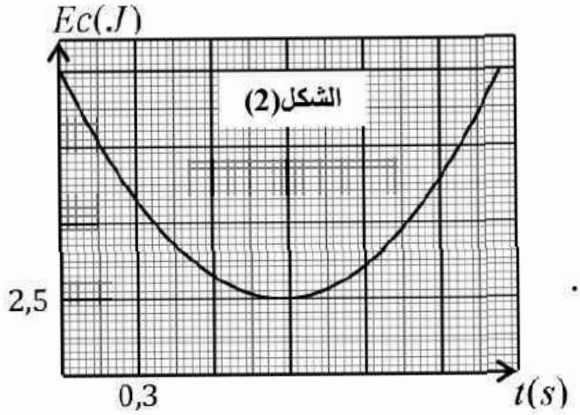
(الشكل 1)



المعطيات :

- نعتبر المحور الأفقي (Ox) مرجعا لقياس الطاقات الكامنة الثقالية.
- شدة تسارع الجاذبية الأرضية $g=10m.s^{-2}$.

1. اكتب في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$ العبارة الشعاعية لشعاع السرعة الابتدائية $\vec{v_0}$ بدلالة زاوية القذف α.
2. ذكّر بنص القانون الثاني لنيوتن، ثم عبّر عن بعلاقة رياضياتية.
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الكرة، جِدْ:
   1.3. العبارة الشعاعية، لشعاع تسارع الكرة $\vec{a}$ في المعلم $(O,\vec{i},\vec{j})$.
   2.3. المعادلتان الزمنيتان اللتّان تحققهما السرعتين $v_x(t)$ و $v_y(t)$ لحركة الكرة.
   3.3. المعادلتان الزمنيتان اللتّان تحققهما الاحداثيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة الكرة.
4. اكتب عبارة الطاقة الحركية Ec للكرة في اللحظة t على الشكل : $Ec(t)=A\cdot t^2+B\cdot t+C$
   حيث A ، B و C ثوابت يُطلب إيجاد عبارتهم.
5. حدّد المدلول الفيزيائي للثابت C ثم وحدته بالتحليل البعدي.
6. مكّنتا الدراسة التجريبية لحركة الكرة من الحصول على بيان الشكل (2) الممثل لتغيرات الطاقة الحركية للكرة من موضع القذف إلى موضع الارتطام M بدلالة الزمن:



اعتمادا على البيان، جد قيمة كل من:

- قيمة السرعة الابتدائية $\vec{v_0}$.
- زاوية القذف α.
- زمن بلوغ الكرة أقصى ارتفاع t_S وتحقق منها حسابيا.
- زمن الارتطام t_M وتحقق منها حسابيا وماهي العلاقة التي تربط بين الزمنين.

7. مثّل على نفس المعلم، مخططي السرعتين $v_x(t)$ و $v_y(t)$ لحركة الكرة بدلالة الزمن بين موضعي القذف والارتطام M .

elbassair.net

8. احسب أقصى ارتفاع h تبلغه الكرة .

9. ارسم كيفيا على نفس بيان الشكل (2)، منحنى تغيرات الطاقة الكامنة الثقالية بدلالة الزمن بين موضعي القذف والارتطام M .

10. أنجز مخطط الحصيلة الطاقوية للجملة (جسم + أرض) بين اللحظتين $t_1 = 0s$ و $t_2 = 0,86s$

ثم اكتب معادلة انحفاظ الطاقة الموافقة لذلك.

التمرين الثاني: (06 نقاط)

مرت عدة سنوات على التفجيرات والتجارب النووية للمستعمر الفرنسي التي ما تزال تخلف ضحايا في الجنوب الجزائري الشاسع، وذلك من يوم الانفجار الموافق لتاريخ 13 فيفري 1960 أين سجل المستعمر الفرنسي دخوله المدوي إلى نادي القوى النووية مخلفا وراءه بالحمودية ضواحي رقان نفايات نووية إثر الانفجار المربع والتي لازالت بعد نصف قرن تلحق أضرارا بالبيئة والسكان بسبب الإشعاعات المخلفة.

يعتبر كل من نظير السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ ونظير اليود $^{131}_{53}I$ أهم النظائر المؤثرة على الصحة بعد الانفجار النووي.

يهدف التمرين لدراسة النشاط الإشعاعي لكل من نظيري اليود $^{131}_{53}I$ والسيزيوم $^{137}_{55}Cs$.

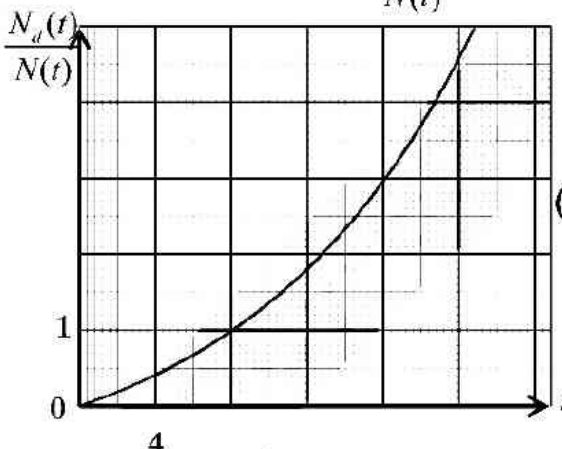
المعطيات: $1an \approx 365\,jours$ ، $N_A = 6,023\times10^{23}\,mol^{-1}$ ، $1GBq = 10^9\,Bq$.

1. نواة اليود $^{131}_{53}I$ مشعة ينتج عن تفككها نواة الكزينون $^{A}_{Z}Xe$ في حالة إثارة وفق نمط تفكك β^- .

أ- عرف ما يلي: نواة مشعة، نمط التفكك β^- ، نواة مثارة .

ب-اكتب معادلة التفاعل النووي الحادث، وعيّن قيمتي كل من A و Z .

2. من أجل تحديد زمن نصف العمر لنواة $^{131}_{53}I$ نستعمل المنحنى البياني $\frac{N_d(t)}{N(t)} = f(t)$ الممثل في **الشكل(1)**.



الشكل (3)

أ- اكتب عبارة التناقص الإشعاعي $N(t)$ بدلالة N_0 ، λ و t .

ب- استنتج عبارة الأنوية المتفككة $N_d(t)$ بدلالة N_0 ، λ و t.

ج- أثبت من العلاقات السابقة أن: $\frac{N_d(t)}{N(t)} = e^{\lambda t} - 1$.

د- اعتمادا على **الشكل (3)** حدد زمن نصف العمر $t_{\frac{1}{2}}$ لنواة $^{131}_{53}I$.

3. نعتبر أن المنطقة تلوثت إشعاعيا باليود $^{131}_{53}I$ فقط بحيث كان النشاط الإشعاعي آنذاك $A_0 = 1,76\times10^9\,GBq$.

أ- حدّد التاريخ الذي نعتبر فيه أن هذه المنطقة أصبحت غير ملوثة باليود المشع إذا اعتبرنا أن المنبع غير فعال عندما يبلغ نشاطه الإشعاعي $1Bq$.

4. تتفكك نواة السيزيوم $^{137}_{55}Cs$ إلى نواة الباريوم $^{137}_{56}Ba$ مع إصدار إشعاع $^{A}_{Z}X$ ، زمن نصف عمرها يساوي: $t_{\frac{1}{2}} = 30,1\,ans$.

يصل التلوث النووي لمنطقة مساحتها $10000\,Km^2$، حيث كان النشاط الإشعاعي يساوي $555\,KBq$ لكل $1\,m^2$.

أ- اكتب معادلة تفكك نواة $^{137}_{55}Cs$ مع تحديد نمط الإشعاع.

ب - احسب عدد الأنوية $^{137}_{55}Cs$ لكل $1\,m^2$.

ج - احسب كتلة السيزيوم 137 بالكيلوغرام (Kg) الموجودة في المساحة $10000\,Km^2$.

elbassair.net

5. إذا علمت أن منظمة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري (UNSCEAR) تشترط ألا يتعدى النشاط الإشعاعي الحد الأدنى، والذي يساوي $37\ KBq.m^{-2}$.

- حدّد التاريخ الذي تصبح فيه المنطقة قابلة للاستخدام.

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

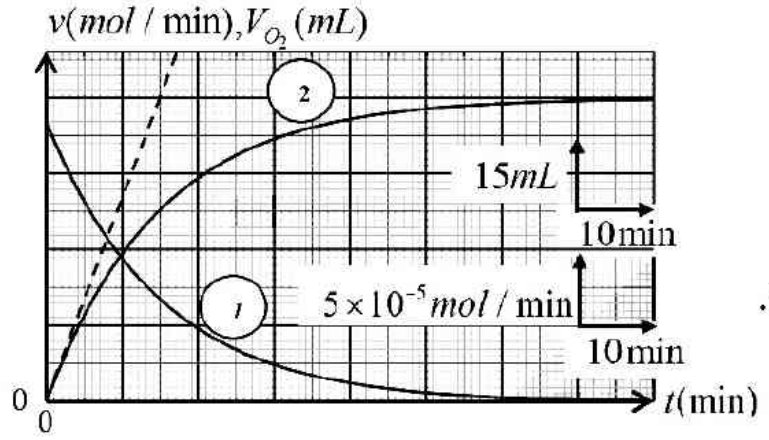
يعرف محلول بيروكسيد الهيدروجين بالماء الأكسجيني H_2O_2 ، الذي يستعمل مثلا في تطهير الجروح وتطهير المياه المستعملة.

يتميز بتفككه الذاتي وفق تفاعل تام وبطيء. لدينا محلول (S_0) للماء الأكسجيني حجمه V_0 وتركيزه المولي c_0، نحضر محلول (S_1) تركيزه المولي c_1 و حجمه V_1 انطلاقا من المحلول (S_0) وذلك بتمديده 10 مرات.

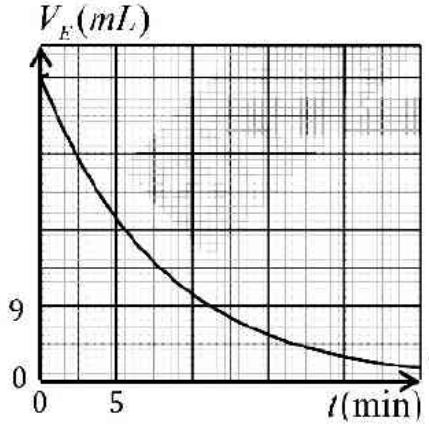
نأخذ من المحلول (S_1) حجما قدره $V_1' = 60mL$ ونضيف له عند اللحظة $t=0$، كمية من محلول كلور الحديد الثلاثي $(Fe^{3+} + 3Cl^-)$ بحيث يبقى حجم المزيج ثابت خلال التحول. فيبدأ الماء الأكسجيني بالتفكك.

نقوم بجمع غاز ثنائي الأكسجين الناتج بعد إرجاعه للشرطين النظاميين $(V_m = 22,4L/mol)$، وبواسطة برمجية خاصة تمكنا من رسم المنحنيين $V_{O_2} = f(t)$ و $v = g(t)$ يُمثلان على الترتيب تغيرات حجم غاز ثنائي الأكسجين و السرعة اللحظية للتفاعل بدلالة الزمن .

1. أكتب معادلة التفكك الذاتي للماء الأكسجيني. الثنائيتان الداخلتان في التفاعل هما: $(H_2O_2 / H_2O);(O_2 / H_2O_2)$.
2. أنشئ جدول تقدم التفاعل.
3. حدّد المنحنى الموافق لتغيرات سرعة التفاعل مع التعليل.
4. احسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.
5. احسب التركيز المولي c_1 للمحلول (S_1) ثم استنتج c_0.
6. احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t=0$ بطريقتين.
7. بيّن أنه : $V(O_2)_{t_{1/2}} = \dfrac{V(O_2)_f}{2}$ ثم حدّد قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.
8. هل تُعتبر شوارد الحديد $Fe^{3+}(aq)$ وسيط مع التعليل، وإذا كان جوابك بنعم، حدّد نوع الوساطة.



9. أعد بشكل كيفي البيان $V_{(O_2)}(t)$ مع البيان السابق في حالة ما أجرينا نفس التفاعل بدون إضافة محلول كلور الحديد الثلاثي.
10. نريد التأكد من التركيز المولي للمحلول (S_0) عن طريق المعايرة اللونية، من أجل هذا نقسم المحلول (S_0) إلى عيّنات متماثلة، حجم كل عيّنة $V = 10mL$، نضع العيّنات داخل حمام مائي درجة حرارته ثابتة، ونضيف عند اللحظة $t=0$ للعيّنات قطرات من الدم بحيث يبقى الحجم لا يتغير.



نعاير الماء الأكسجيني في إحدى العيّنات عند اللحظة $t=0$، بعد أن نضيف لها الماء البارد، بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ تركيزه المولي $c_2 = 0,1mol/L$ وذلك في وسط حامضي، نكرّر العملية مع بقية الأنابيب الأخرى، ونمثّل بيانيا حجم التكافؤ V_E بدلالة الزمن $V_E = h(t)$

1.10. ما نوع الوساطة المستعملة في التجربة؟ ولماذا نضيف الماء البارد للعيّنة قبل المعايرة؟

2.10. اكتب معادلة تفاعل المعايرة، علما أن الثنائيتان هما $(MnO_4^-/Mn^{2+}),(O_2/H_2O_2)$.

3.10. بيّن أن حجم التكافؤ في كل عيّنة يُكتب بالشكل: $V_E = 0,04\cdot[H_2O_2]$. حيث V_E بوحدة اللتر.

4.10. استنتج التركيز المولي للمحلول (S_0).

انتهى الموضوع الأول

elbassair.net

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 04 من 07 الى الصفحة 07 من 07)

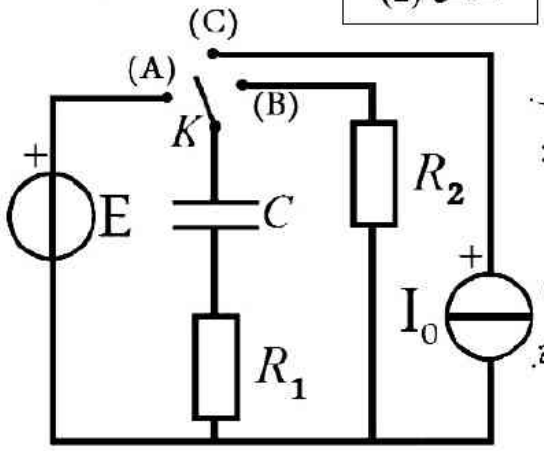
التمرين الأول: (07 نقاط)

الشكل (1)

في مجال الأرصاد الجوية $météorologie$ يمكن قياس نسبة الرطوبة في الهواء $(\%RH)$ بواسطة جهاز الهيجرومتر الإلكتروني المزود بـ لاقط $humidistance$ الشكل (1) والذي يتكون أساسا من مكثفة تتغير سعتها C مع تغير نسبة الرطوبة في الهواء .لتحديد قيمة السعة C لهذا اللاقط في مكان معين ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (2) والمكون من :

- مولد مثالي للتوتر يغذي الدارة بتوتر ثابت قوته المحركة E
- مولد مثالي للتيار يغذي الدارة بتيار ثابت شدته $I_0 = 15\ mA$
- ناقلان أوميان مقاومتهما $R_1 = R_2 = 200\ \Omega$
- بادلة k ذات أوضاع ثلاثة : (A) ، (B) ، (C)

الشكل (2)



I- البادلة k في الوضع (A) :

1- اعد رسم الدارة موضحا عليها أسهم التوترات وجهة مرور التيار.

2- بين أن المعادلة التفاضلية لتطور شحنة المكثفة تكتب من الشكل :

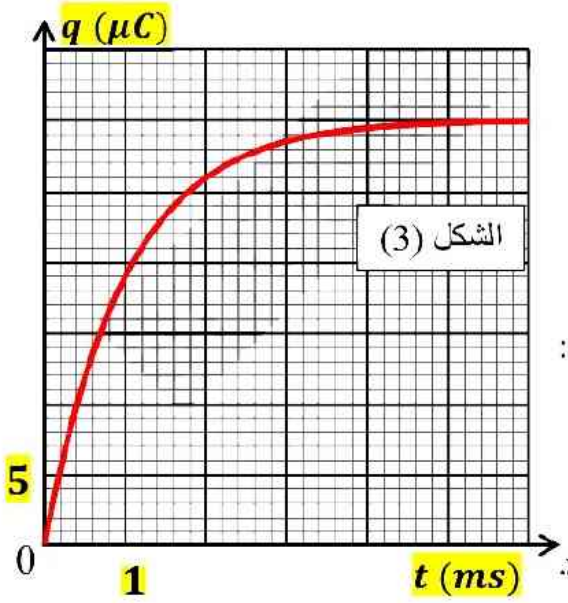
$$R_1 C \cdot \frac{dq}{dt} + q = Q$$

3- تقبل المعادلة السابقة العبارة $q(t) = A(1 - e^{-B \cdot t})$ حلا لها حيث A و B ثابتين يطلب تعيين عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة.

4- بالاعتماد على بيان الشكل (3) جد :

- ثابت الزمن τ ، ثم استنتج سعة المكثفة C.
- القوة المحركة للمولد E ، الطاقة الأعظمية Ec_{max}.

الشكل (3)



II- بعد مدة كافية من الزمن ، نغير موضع البادلة إلى الوضع (B)

من أجل تفريغ المكثفة في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$

1- اوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار $i(t)$.

2- اختر الحل المناسب للمعادلة من بين الحلول الآتية ، ثم تحقق منه :

$i(t) = I_0 e^{\frac{t}{R_1 C}}$	$i(t) = -I_0 e^{\frac{t}{R_1 C}}$	$i(t) = -I_0 e^{-\frac{t}{R_1 C}}$

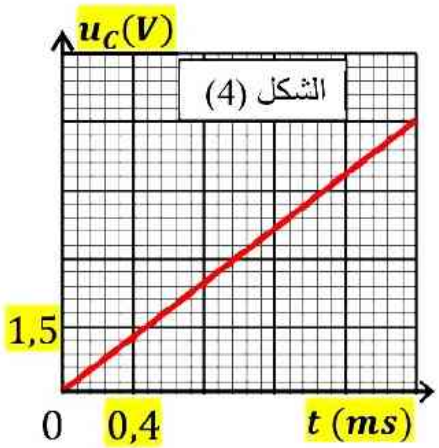
3- جد عبارة شدة التيار الأعظمي I_0 ، احسب قيمته.

4- مثل المنحنى البياني لتغيرات شدة التيار باستخدام المقادير المميزة.

III- نضع البادلة في الوضع (C) في لحظة نعتبرها مبدأ الأزمنة $t = 0$

بواسطة برمجية خاصة تمكنا من الحصول على بيان الشكل (4).

elbassair.net



1- بين أن عبارة التوتر بين طرفي المكثفة تكتب من الشكل : $u_C = \frac{I_0}{C} \cdot t$

2- باستغلال بيان الشكل (4) ، تحقق أن : $C = 5.10^{-6}\ F$.

IV- يعبر عن السعة C لجهاز لاقط الرطوبة بالعلاقة : $C = (0{,}5 \cdot h) - 20$

حيث C سعة المكثفة بـ μF و h يمثل النسبة المئوية للرطوبة في الهواء.

- استنتج نسبة الرطوبة في مكان إنجاز القياس ؟

التمرين الثاني: (07 نقاط)

تحتوي الفواكه على أنواع كيميائية عضوية ذات نكهات متميزة تنتمي لمجموعة الأسترات ، تستعمل الأسترات في الصناعة الغذائية ، ونظرا لقلة نسبها في الفواكه يتم اللجوء إلى تصنيعها

يهدف هذا التمرين إلى دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك و تصنيع إستر انطلاقا من حمض الإيثانويك CH_3COOH وكحول (B) صيغته الاجمالية C_3H_8O .

الجزء الأول : دراسة محلول مائي لحمض الإيثانويك

نتوفر على محلول مائي (S_A) لحمض الإيثانويك تركيزه المولي $C_A = 10^{-2} mol.L^{-1}$ ، أعطى قياس الناقليته النوعية لهذا المحلول القيمة $\sigma = 1{,}6 \times 10^{-2} S.m^{-1}$.

المعطيات:

- تمت جميع القياسات عند درجة الحرارة $25°C$.
- عبارة الناقلية النوعية σ لمحلول مائي هي : $\sigma = \sum \lambda_{X_i} [X_i]$ ، حيث $[X_i]$ التركيز المولي لكل شاردة X_i متواجد في المحلول و λ_{X_i} ناقليته النوعية الشاردية. حيث $\lambda_{H_3O^+} = 3{,}49 \times 10^{-2} S.m^2.mol^{-1}$ ، $\lambda_{CH_3COO^-} = 4{,}09 \times 10^{-3} S.m^2.mol^{-1}$.
- نهمل تأثير الشاردة HO^- على الناقلية النوعية للمحلول.

1. أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء.
2. بين أن قيمة pH المحلول (S_A) هي $pH \simeq 3{,}4$.
3. أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل.
4. أوجد عبارة pK_A للثنائية (CH_3COOH / CH_3COO^-) بدلالة pH المحلول (S_A) و C_A ثم احسب قيمتها العددية.

الجزء الثاني : تصنيع إستر

نؤلف في حوجلة، موضوعة في ماء مثلج، مزيجا متكافئ المولات مكون من n_0 من حمض الإيثانويك و n_0 من الكحول (B) وقطرات من حمض الكبريت المركز. فنحصل على مزيج حجمه $V = 46mL$.

نوزع الخليط بأحجام متساوية في أنابيب اختبار و نحكم سدها ونضعها في آن واحد في حمام مائي درجة حرارته θ ثم نشغل الميقاتية.

نخرج الأنابيب من الحمام تباعا بعد لحظات زمنية منتظمة ونضع كل أنبوب في الماء المثلج ، نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+(aq) + HO^-(aq)$.

elbassair.net

مكنت النتائج المحصل عليها من رسم المنحنى $n_{acide} = f(t)$ الممثل لكمية مادة حمض الإيثانويك المتبقي في الحوجلة بدلالة الزمن. يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند اللحظة $t = 0$. الشكل – 5.

1. ما هو دور كل من حمض الكبريت والماء المثلج في هذا التفاعل ؟
2. اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتفاعل بين حمض الإيثانويك المتبقي و محلول هيدروكسيد الصوديوم.
3. اختر الإجابة الصحيحة من بين الاقتراحات التالية:

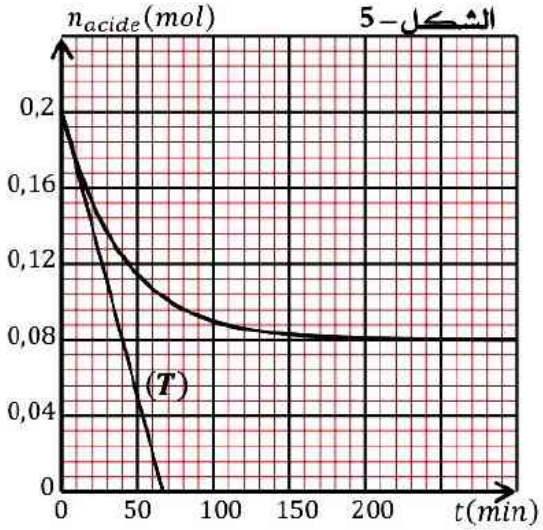
أ- يؤدي الرفع من درجة الحرارة إلى تزايد مردود تفاعل الأسترة.

ب- عند درجة حرارة معينة، تتناقص السرعة الحجمية لتفاعل الأسترة مع مرور الزمن.

ج- يتعلق ثابت التوازن بالتركيب الابتدائي للمزيج التفاعلي.

د- يتوقف تفاعل الأسترة عند بلوغ حالة التوازن.

الشكل – 5



4. اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لتفاعل الأسترة .
5. حدد قيمة $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل.
6. احسب مردود تفاعل الأسترة ، وكسر التفاعل عند التوازن.
7. استنتج صنف الكحول المستعمل، ثم اعط اسمه واسم الأستر الناتج.
8. احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 0$.
9. نعيد التجربة السابقة ، في نفس الشروط التجريبية، باستعمال مزيج يتكون من $n_1 = 0,3mol$ من حمض الإيثانويك و $n_2 = 0,3mol$ من الكحول.

أ- حدد، عند التوازن ،كمية مادة كل من الإستر المتكون وحمض الإيثانويك المتبقي في المزيج .

ب- احسب مردود التفاعل في هذه الحالة ، ماذا تستنتج ؟

التمرين التجريبي: (06 نقاط)

جبل تقنطوشت جزء من سلسلة جبال البابور ،يبلغ ارتفاعه 1674 متر ويقع بين بلدية بوسلام الواقعة شمال ولاية سطيف وبلدية كنديرة الواقعة جنوب ولاية بجاية.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة الحركة المستقيمة لمتزحلق على الثلج.

صورة لجبل تقنطوشت

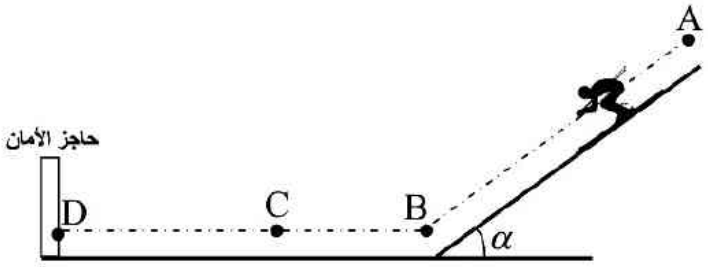
في إطار الخرجة السياحية التي قام بها طلبة جامعة عبد الرحمان ميرة (بجاية) يوم 9 فيفري 2024 وبالتنسيق مع جمعية إثران (أيث عمارة) إلى جبل تقنطوشت ،نقوم باستغلال شريط فيديو لمتزحلق (الشخص + لوازمه) تمّ تصويره من طرف أحد زوار المنطقة.

ندرس الجملة (متزحلق) التي مركز عطالتها G، المنمذجة بنقطة مادية كتلتها m.

المعطيات:

- شدة تسارع الجاذبية الأرضية : $g = 9,8m \cdot s^{-2}$
- طول المسار : $CD = 70m$
- زاوية الميل: $\alpha = 30^{\circ}$
- طول المسار : $BC = 40m$
- كتلة الجملة $m = 80Kg$

elbassair.net



الشكل 6.

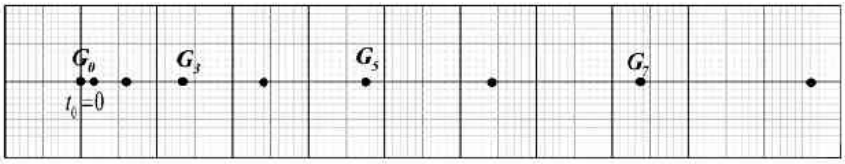
◆ يخضع المتزحلق على طول مساره $ABCD$ لقوى احتكاك ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة ننمذجها بقوة وحيدة $\vec{f}$

1. المرحلة الأولى (المسار AB):

حركة المتزحلق تتم على مستوى مائل انطلاقا من النقطة A دون سرعة ابتدائية **الشكل** 6.

معالجة شريط الفيديو بواسطة برمجية $Tra\ker$ مكّنتنا من تسجيل المواضع المتتالية لمركز عطالة الجملة خلال مجالات زمنية متتالية ومتساوية $\Delta t = \tau = 0{,}8s$ **الشكل 2.**

◆ **سلم المسافات:** $1\text{cm} \rightarrow 8\text{m}$



الشكل 2. تسجيل المواضع المتتالية لمركز عطالة الجملة

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

2.1. احسب قيم السرعة اللحظية في اللحظات t_7, t_5, t_3 الموافقة للمواضع $G_7, G_5 G_3$ 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. مثّل 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 المتزحلق إلى النقطة B بسرعة $v_B = 24\text{m/s}$ ويواصل حركته المستقيمة على المستوي الأفقي BD مرورا بالنقطة C

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

2.2. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة جد v_C سرعة مرور المتزحلق بالنقطة C.

3.2. ما هي شدة قوة الكبح الإضافية f' التي يجب أن يطبقها المتزحلق بزلاجته على الأرضية ابتداءً من النقطة C حتى يتوقف تماما أمام الحاجز D.

تمنياتي لكم كل التوفيق في شهادة البكالوريا

انتهى الموضوع الثاني

elbassair.net