

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
ثانوية الشهيد محمد خوجة /الدويرة

إمتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة :العلوم التجريبية

دورة 2022

المدة: ثلاث ساعات و نصف

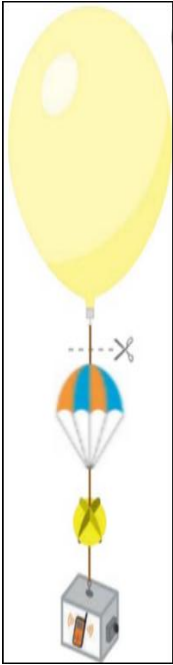
إختبار في مادة العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين

الموضوع الأول:

الجزء الأول: (نقطة 13)

التمرين الأول: (7 نقاط)



1) يستعمل الديوان الوطني للأرصاد الجوية لأجل معرفة تركيب الغلاف الجوي بالون مسبار، من المطاط الخفيف المرّن معبأً جداً بالهيليوم، معلق به علبة تحتوي على تجهيز علمي لرصد الطقس و الإتصال اللاسلكي بالمحطة .

ينفجر بالون المسبار عندما يصل إلى إرتفاع h عن سطح الأرض، حينئذ تفتح مظلة هبوط العلبة المتصلة بها مع التجهيز فتعيده إلى الأرض. بنمذج الشعاع f قوة احتكاك الهواء على الجملة (مظلة + علبة) ب: $f = k \cdot v^2$ حيث k ثابت موجب من أجل إرتفاعات معتبرة ، و (v) سرعة مركز عطالة الجملة. بفرض أنه لا توجد رياح (الحركة تكون شاقولية) .

1) ما هو المرجع المناسب لدراسة حركة مركز عطالة الجملة ؟

2) مثل القوى المؤثرة على مركز عطالة الجملة (مظلة + علبة) في بداية السقوط ($t = 0$). ننسب الحركة إلى محور شاقولي موجه نحو الأسفل $(O, \vec{t})$.

3) مثل القوى المؤثرة على مركز عطالة الجملة (مظلة + علبة) خلال النظام الإنتقالي و في النظام الدائم.

4) أعط العبارة الحرفية الشعاعية لدافعة أرخميدس $\vec{F}_A$.

5) أعط نص القانون الثاني لنيوتن، ثم أكتب العبارة الشعاعية للقوى المطبقة على الجملة خلال النظام الإنتقالي.

6) بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تعطى من الشكل : $\frac{dv(t)}{dt} + \frac{k}{m} v^2 + \left(\frac{F_A}{m} - g\right) = 0$

6-أ) إستخرج عبارة السرعة الحدية v_L ثم أحسب قيمتها. باستعمال التحليل البعدي حدّد وحدة K في الجملة الدولية للوحدات.

6-ب) برهن أن عبارة تسارع مركز عطالة الجملة عند اللحظة t هي: $\left(g - \frac{F_A}{m}\right) - \frac{k}{m} v^2$ ، ثم إستنتج عبارة

تسارع مركز عطالة الجملة عند اللحظة $t=0$ ، ثم أحسب قيمته.

- نعتبر الآن أن حركة سقوط العلبة هي حركة سقوط حر: عيّن قيمة تسارع مركز عطالة العلبة في هذه الحالة.

- إذا اعتبرنا أن العلبة سقطت من إرتفاع $1000m$ من سطح الأرض دون سرعة ابتدائية ،أنجز الحويلة الطاقوية للجملة

(علبة + الأرض) بين اللحظتين $t=0$ و لحظة إرتطام العلبة بالأرض. باستعمال معادلة إنحفاظ الطاقة، أحسب سرعة

العلبة لحظة إرتطامها بالأرض ب (km/h) .

نعتبر أن المستوي المرجعي لحساب الطاقة الكامنة الثقالية هو مستوي سطح الأرض

- ماذا نتوقع أن يحدث للعلبة في هذه الحالة مع التعليل؟ وماذا تستنتج؟
 - ماذا نتوقع شكل البيانيين : بيان السرعة $v=f(t)$ و بيان التسارع $a=D(t)$ (أرسم كيفيا البيانيين)
 يعطى: $m=2,5kg$ ، $g=9,80m \cdot s^{-2}$ ، $F_A = 3N$ ، $k=1,32SI$

(II) نرسم لنواة ذرة عنصر الهيليوم بالرمز ${}^4_2He$ ، ماذا تعني الدالتين (2،4)؟
 (ج)- عرّف ظاهرة النشاط الإشعاعي و اعط خصائصه.

(د)- خلال أي نمط من التفكك الإشعاعي يتم إصدار نواة الهيليوم ${}^4_2He$ ؟

(ه)- أحسب طاقة الربط للأنوية التالية : ${}^4_2He$ ، ${}^{206}_{82}Pb$ ، ${}^{210}_{84}Po$ ثم إستنتج طاقة الربط لكل نوية للأنوية الثلاثة السابقة.
 (و)- ما هي النواة الأكثر إستقرار من بين النواتين ${}^{206}_{82}Pb$ ، ${}^{210}_{84}Po$.بعدها إستنتج أيهما نواة أم و أيهما نواة بنت .
 - إذا علمت أن نواة الأم المذكورة في السؤال (و) عندما تتفكك إشعاعيا يتم إصدار نواة الهيليوم و تنتج نواة البنت (المذكورة في السؤال (و)) أكتب معادلة التفكك الإشعاعي

تعطى: $C^2 = 931,494 Mev/u$ ، $m({}^1_1p) = 1,00728u$ ، $m({}^1_0n) = 1,008866u$ ، $m({}^4_2He) = 4,0015u$

$m({}^{210}_{84}Po) = 209,9553u$ ، $m({}^{206}_{82}Pb) = 205,9494u$

التمرين الثاني: (6 نقاط)

نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل (أ) و الذي يتكون من العناصر الكهربائية التالية:

- مولد كهربائي قوته المحركة الكهربائية E ، مكثفة فارغة سعتها C ، ناقلان أوميان حيث

$R_1 = R_2 = R$ ، وشيعة صافية ذاتيتها L

- قاطعة مزدوجة ذو بادلتين (1) و (2):

١. اللحظة $t=0$ نضع البادلة في الوضع (1): كيف نسمي الدارة في هذه الحالة؟

- بيّن على الشكل (أ) الجهة الإصطلاحية للتيار الكهربائي في الدارة، مثل التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة و بين طرفي الناقل الأومي R_1 .

- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$.

- برهن أن العبارة التالية $u_C(t) = a + be^{-\alpha t}$ تشكل حلا للمعادلة

التفاضلية، يطلب تعيين الثوابت a, b, α .

- أعط التحليل البعدي للمقدار α .

(II) ننقل البادلة إلى الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة :

➤ جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$.

➤ حل المعادلة التفاضلية تعطى بالعبارة : $i(t) = Ae^{\delta t} + B$ ، جد الثوابت A, B, δ

➤ بواسطة برمجية خاصة حصلنا على المنحنيين البيانيين (ج) و (د) أحدهما يوافق البادلة و هي في الوضع (1)

و الآخر يوافق البادلة و هي في الوضع (2):

• أرفق كل منحنى بالوضع المناسب للبادلة مع الشرح.

• باستغلال المنحنيين البيانيين (ج) و (د) جد قيمة المقادير L, C, R, E .

• ما هو سلوك الوشيعة العادية عند النظام الدائم؟

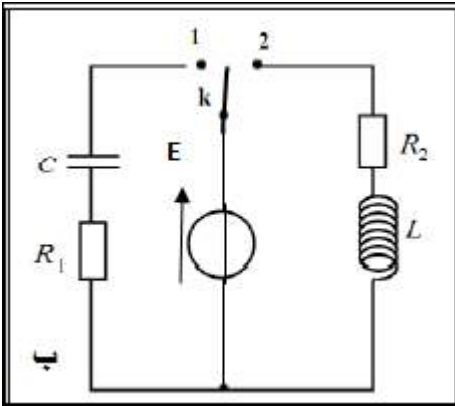
• ما هو سلوك الوشيعة الصافية عند النظام الدائم؟

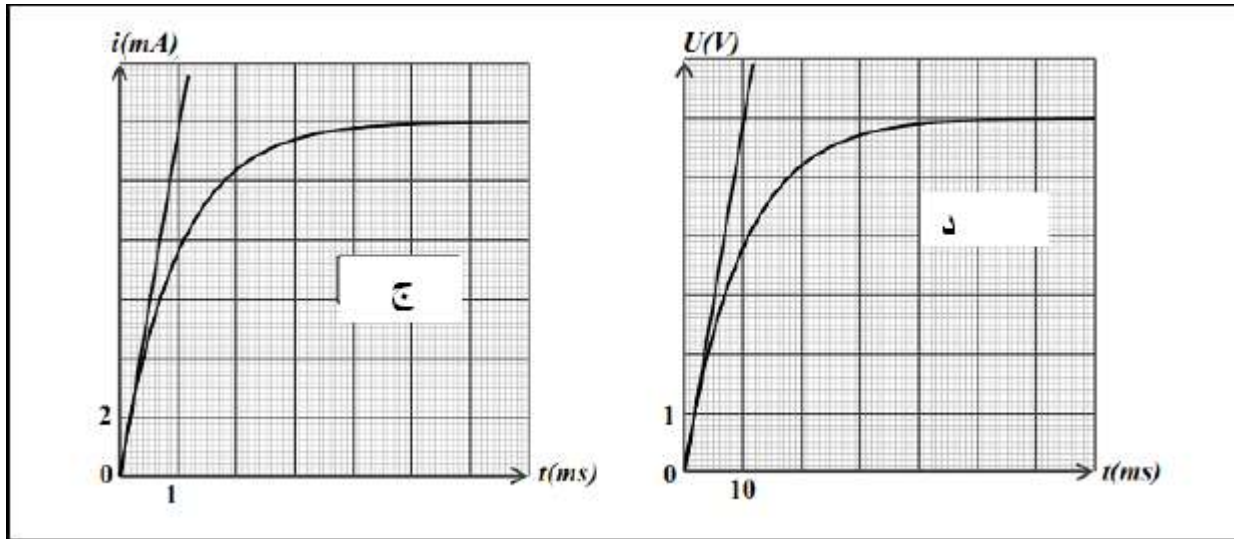
• كيف نربط راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة و الناقل الأومي في آن واحد و هذا

عند وضع البادلة في الوضع (2).

• ما هو الجهاز الذي يسمح بمشاهدة تغير شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن؟ هل يمكن مشاهدة هذا التغير

باستعمال راسم الإهتزاز المهبطي؟ إذا كان جوابك ب(لا) كيف يمكن إستنتاج $i(t)$ حيث البادلة في الوضع (2)





الجزء الثاني: (7 نقاط)

التمرين التجريبي: (7 نقاط)

الجزء (I) مستقل عن الجزء (II) من التمرين.

1) في حصة الأعمال المخبرية، قسم الأستاذ التلاميذ إلى مجموعتين، حيث كلف كل مجموعة بعمل محدد :
- المجموعة الأولى: قامت هذه المجموعة بتحضير المحلول (S_0) لحمض كلور الهيدروجين ($H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}$) تركيزه المولي C_0 وحجمه $V_0 = 50mL$ وذلك بإذابة حجما قدره $224mL$ من غاز كلور الهيدروجين HCl في الماء المقطر في الشروط التجريبية، بعد ذلك تمّ قياس PH المحلول (S_0) فكانت قيمته $pH=0,70$:
س1/ بماذا تتعلق pH المحلول المائي؟
س2/ أحسب التركيز المولي للمحلول الناتج.

س3/ أنشئ جول تقدم التفاعل، ثم برهن العلاقة $\tau_f = \frac{10^{-pH}}{C_0}$ ، أحسب τ_f . ماذا تستنتج؟

س4/ أرادت هذه المجموعة تحضير لمحلول (S_1) لحمض كلور الهيدروجين حجمه $V_1 = 100mL$ تركيزه المولي $C_1 = 0,1mol \cdot L^{-1}$ وذلك إنطلاقاً من المحلول (S_0)، ما هو الحجم V'_0 للمحلول (S_0) الواجب أخذه للحصول على المحلول (S_1). أذكر البروتوكول التجريبي لهذه العملية.

- المجموعة الثانية: قامت هذه المجموعة بالمتابعة الزمنية للتحويل الحادث بين محلول كلور الهيدروجين (S_1) و كربونات الكالسيوم الصلبة $CaCO_3(s)$ ، يُنمذج هذا التفاعل بالمعادلة التالية:

لدراسة حركية هذا التفاعل التام في درجة حرارة $\theta = 25^0C$ اقترح أحد التلاميذ المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية النوعية، حيث وضع كتلة قدرها $m=5g$ من كربونات الكالسيوم في حوجلة و أضاف إليها في اللحظة $t=0$ محلول حمض كلور الهيدروجين (S_1) المحضر من طرف المجموعة الأولى، النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي:

t(s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	∞
$\sigma(ms)$	4,26	3,96	3,72	3,50	3,33	3,16	2,98	2,87	2,75	2,64	1,36
x(mmol)											

أ/ جد كميات المادة الابتدائية للمتفاعلات.

ب/ أنشئ جدول تقدم هذا التفاعل الكيميائي، أحسب قيمة التقدم الأعظمي، ثم حدّد المتفاعل المحد.

ج/ إذا علمت أنّ عبارة تقدم التفاعل الكيميائي عند اللحظة t تعطى كالتالي: $x(t) = \frac{\sigma(t) - \sigma_0}{\sigma_f - \sigma_0} x_{\max}$

حيث $\sigma(t)$ الناقلية النوعية عند اللحظة t ، σ_f الناقلية النوعية النهائية، σ_0 الناقلية النوعية عند اللحظة $t=0$
 د/ أكمل ملئ الجدول، ثم أرسم المنحنى البياني $x=f(t)$ على ورق مليمتري في المجال الزمني $0 \leq t \leq 90s$.
 ه/ عرّف زمن نصف التفاعل ثم عيّن قيمته، ثم إستنتج التركيب المولي للمزيج النهائي عند هذه اللحظة.
 و/برهن أنّ التركيز المولي للمحلول بشوارد الهيدرونيوم H_3O^+ عند اللحظة $t_{1/2}$ يعطى بالعلاقة :

$$[H_3O^+]_{(1/2)} = C_1 - 10x_{\max}$$
 ثم أحسب قيمة هذا التركيز .

- تعطى الكتلة المولية الذرية: $M(O) = 16g \cdot mol^{-1}$ ، $M(H) = 1g \cdot mol^{-1}$ ، $M(Ca) = 40g \cdot mol^{-1}$
- II الأستر 2- ميثيل بروبانات الإيثيل المميّز برائحة الفراولة، ناتج من تفاعل الحمض (A) و الكحول (B) بوجود وسيط مناسب (C)، حيث نفاعل 0,20mol من الحمض (A) مع 0,20mol من الكحول (B)، فنحصل في نهاية عملية الإصطناع على 0,066mol من الحمض و الكحول .
- 1- أعط الصيغة الجزيئية نصف المفصلة لهذا الأستر.
 - 2- إستنتج الصيغة الجزيئية نصف المفصلة للحمض (A) و للكحول (B) مع تحديد صنفه، أذكر اسم المركبين (A) و (B).
 - 3- ما هو الوسيط (C) الذي إستعملناه ؟
 - 4- أنجز جدول تقدم تفاعل الأستر . حدّد التقدم الأعظمي ثم إستنتج قيمة التقدم النهائي .
 - 5- أحسب مردود الأستر . هل صنف الكحول المذكور في السؤال 2 صحيح؟

إنتهى الموضوع الأول