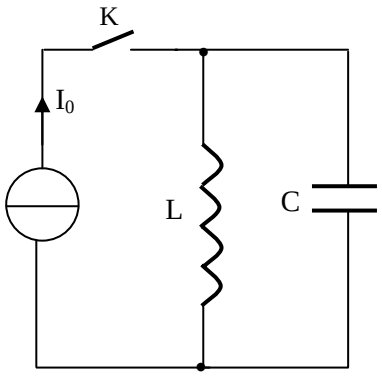
وزارة التربية الوطنية

موضوع نموذجي في العلوم الفيزيائية - بكالوريا 2008 اقتراح الأستاذ ع . قزوري - المدة : 3 ساعات

التمرين الأول

مولّد للتيار يُصدر تيارا شدّته $I_0 = 0,2\ A$. نغذّي به دارة كهربائية تحتوي على وشيعة مقاومتها مهملة وذاتيتها $L = 0,2\ H$ ومكثفة سعتها $C = 0,2\ \mu F$ (انظر للشكل) .



1 – نغلق القاطعة K . ما هي شدة التيار في الوشيعة والتوتر بين طرفي المكثفة ؟

2 – في اللحظة $t = 0$ نفتح القاطعة .

أ) اكتب المعادلة التفاضلية التي تخضع لها شحنة المكثفة $q(t)$ ثم استنتج التي يخضع لها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$.

ب) إن حل هذه المعادلة التفاضلية الأخيرة هو $u_C(t) = A\cos(\omega_0 t + \varphi)$.

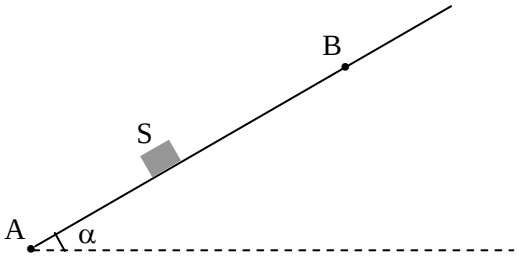
احسب قيم ω_0 ، φ ، A .

3 – احسب الطاقة المخزّنة في الوشيعة في اللحظة $t = 0$.

4 - تأكد من قيمة A بطريقة انحفاظ الطاقة في الدارة .

التمرين الثاني

جسم (S) نعتبره نقطة مادية كتلته $m = 100\ g$.

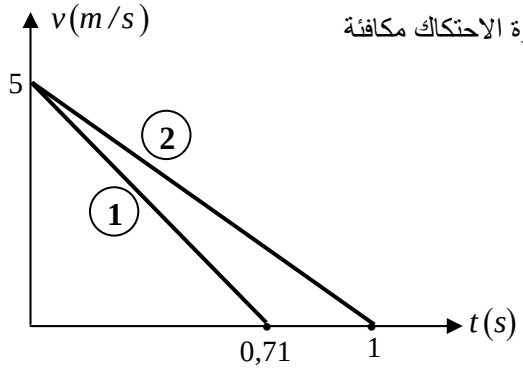


1 - بواسطة هذا الجسم وطاولة هوائية نجري التجربة التالية :

– نميل الطاولة الهوائية عن المستوي الأفقي بزاوية α ونشغّل المضخّة الهوائية للتخلص من الاحتكاك .

يمكن بواسطة تجهيز خاص غير ممثّل في الشكل أن نعرف سرعة الجسم في مختلف اللحظات بين A و B .

– نعيد نفس التجربة لكن بدون تشغيل المضخّة الهوائية ، ونعتبر في هذه الحالة قوة الاحتكاك مكافئة لقوة واحدة $\vec{f}$ معاكسة لشعاع السرعة ومستقلّة عن طويلة السرعة .



نمثل من أجل كل تجربة سرعة الجسم بدلالة الزمن $v(t)$. (الشكل المقابل)

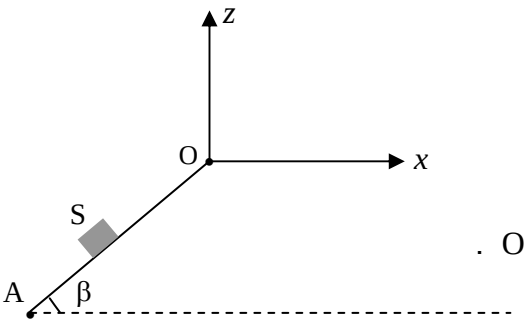
أ) مثّل القوى المؤثرة على كل جسم بين النقطتين A و B في كل تجربة .

ب) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة التسارع في كل تجربة .

جـ) بدون حساب أرفق كل بيان بالتجربة الخاصة به .

د) استنتج من البيانين المسافة المقطوعة في كل تجربة لحظة توقف الجسم .

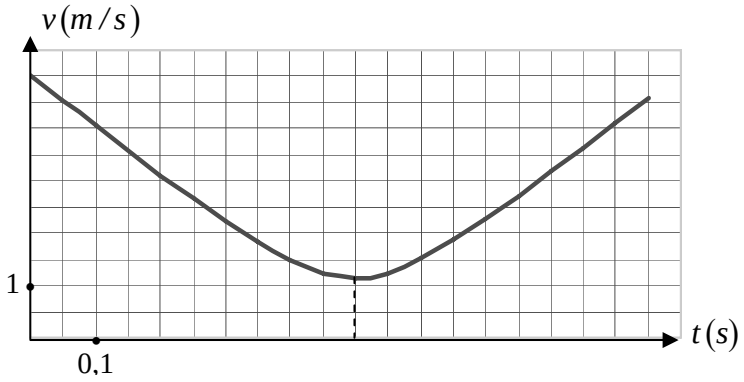
هـ) احسب قيمتي f و α .



2 - نضبط الطاولة على زاوية ميل أخرى β ونهمل الاحتكاك .

نعطي للجسم سرعة ابتدائية في النقطة A ولما يصل إلى O يصبح خاضعا فقط لقوّة ثقله . ندرس حركته في المعلم (Ox,Oz) ، بحيث نعتبر $t = 0$ لحظة وجوده في O .

نمثّل في الشكل المقابل سرعة الجسم بعد النقطة O بدلالة الزمن .



أ) اوجد مركبتي شعاع تسارعه (a_x, a_z)

ب) ما هما مركبتا شعاع سرعته في النقطة O بدلالة β ؟

جـ) اكتب عبارتي $x(t)$ و $z(t)$.

د) استنتج من البيان قيمة الزاوية β .

هـ) بالاعتماد على البيان احسب أعلى ارتفاع يصله الجسم فوق O . $g = 10\ m/s^2$

التمرين الثالث

1 - في الطبقات العليا من الجو تُقذف أنوية الآزوت ^{14}N بواسطة نوترونات متشكلة من الإشعاعات الكونية ، فينتج عن ذلك أنوية الكربون ^{14}C ، حيث تشعّ هذه الأخيرة حسب النمط β^- .

أ) اكتب المعادلة النووية لتحوّل الآزوت مبيّنا طبيعة الجسيم الناتج مع ^{14}C .

ب) احسب الطاقة المتحرّر من هذا التحوّل .

جـ) اكتب معادلة تحوّل الكربون ^{14}C .

2 - إن نسبة الكربون ^{14}C إلى الكربون الموجود في الكائنات الحية ثابتة وتقدّر بـ $a_0 = 10^{-12}$ وذلك نتيجة تجدّد ^{14}C بفعل التفاعلات النووية في الطبقات العالية من الجو .

عند موت الكائن الحي ينقطع تجدد هذه النسبة . زمن نصف عمر ^{14}C هو $t_{1/2} = 5600\ ans$.

لتكن $a(t)$ نسبة ^{14}C في اللحظة t .

أ) اكمل الجدول التالي :

t (années)	0	2800	5600	8400	11200	14000	16800
$\frac{a(t)}{a_0}$		0,71		0,35		0,18	

ب) ارسم على ورق ميليمتري تغيرات $\frac{a(t)}{a_0} = f(t)$

جـ) استنتج من الرسم البياني عمر قطعة خشبية أثرية وُجدت فيها النسبة $\frac{a(t)}{a_0} = 0,44$.

يُعطى : كتل الأنوية والجسيمات :

^{14}C : 14 u $\quad$ ^{14}N : 13,9992 u

البروتون : 1,007 u $\quad$ النوترون : 1,009 u

التمرين الرابع

حمض بيروكلوريد $HClO_4$ هو حمض قوي ، وحمض البروبانويك C_2H_5COOH هو حمض ضعيف .

يوجد الحمضان في زجاجتين لم يُسجّل عليهما اسم كل حمض ، وليكن أحدهما A_1 والآخر A_2 .

نريد التعرّف عليهما بواسطة تجربتين :

التجربة 1 : نحضّر من كل حمض محلولا مائيا حجمه $V = 10\ mL$ ونقيس pH كل محلول فوجدنا :

$pH_{A1} = 2$ ، $pH_{A2} = 3,35$

التجربة 2 :

نعاير بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) تركيزه المولي $C_B = 0,01\ mol/L$ الحجم $V = 10\ mL$ من كل حمض .

- من أجل A_1 يلزم للتكافؤ حجم $V_{BE} = 10\ mL$
- من أجل A_2 يلزم للتكافؤ حجم $V_{BE} = 16\ mL$

1 – اكتب معادلة تفاعل كل حمض مع هيدروكسيد الصوديوم .

2 – احسب التركيز المولي لكل حمض .

3 – أنشيء جدول التقدّم لكل حمض عند تفاعله مع الماء ، ثم احسب نسبة التقدّم النهائي لهذين التفاعلين .

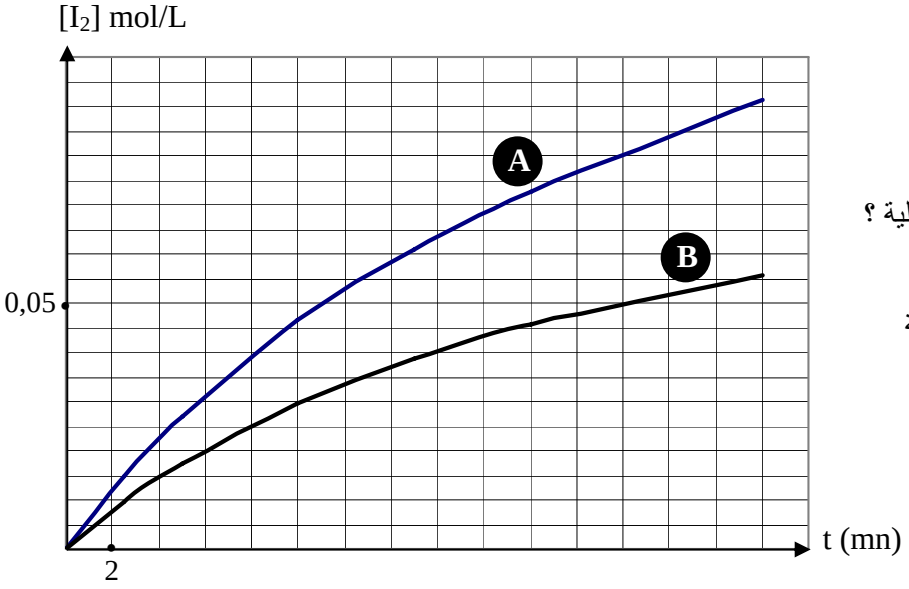
4 – أرفق كل حمض بصيغته معلّلا ذلك .

التمرين الخامس

ندرس التفاعل البطيء بين شوارد اليود (I^-) وشوارد بيروكسو دي كبريتات $(S_2O_8^{2-})$. نكوّن في اللحظة $t = 0$ مزيجا S من :

- يود البوتاسيوم : $V = 0,5\ L$ ، $[I^-] = 0,4\ mol/L$
- بيروكسو دي كبريتات البوتاسيوم : $V = 0,5\ L$ ، $[S_2O_8^{2-}] = 0,2\ mol/L$

بعد كل مدة زمنية معينة نأخذ من المزيج المتفاعل كمية ونضعها في الثلج المهشم ونعاير كمية ثنائي اليود فيها ونمثّل أحد البيانين في الشكل المرفق .



نعيد نفس التجربة بنفس المزيج السابق بعد إضافة بعض القطرات من محلول كبريتات الحديد الثنائي ونمثّل البيان الآخر .

1 – مادور الثلج المهشم في التجربة ؟ ما اسم العملية ؟

2 – احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين .

3 – حدّد بيانيا الزمن اللازم لاستهلاك نصف كمية المتفاعلين ، ثم بيّن دور كبريتات الحديد مستنتجا البيان الموافق للتجربة الثانية .

4 – احسب سرعة ظهور ثنائي اليود في اللحظة $t = 20\ mn$ في كل تجربة ، ثم استنتج سرعة اختفاء شوارد اليود .