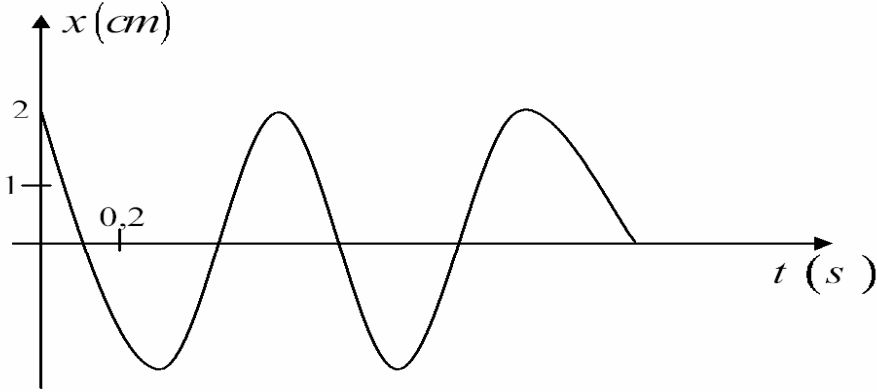
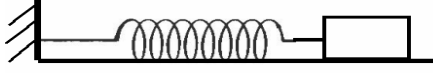


يتكون نواس مرن من نابض ذي لفات غير متصلة مهمل الكتلة، صلابته k . وضع النابض على مستوى أفقي، أحد طرفيه مثبت بنقطة ثابتة و يتصل بطرفه الآخر جسم صلب كتلته $m = 170g$ و يمكنه أن يقوم بحركة إزاحية أفقية. يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل الأفضول x لمركز قصور الجسم بدلالة الزمن t و الممثل في البيان التالي:



1- اعتمادا على التسجيل السابق، هل حركة النواس مخمدة؟ علل إجابتك.
2- أ/ أي من العبارات التالية تمثل الدور الذاتي للنواس:

$$? T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \cdot$$

$$? T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}} \cdot$$

$$? T_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}} \cdot$$

ب/ ما هي قيمة الدور الذاتي لهذا النواس؟

3- المعادلة الزمنية للمنحنى البياني هي من الشكل $x(t) = X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \zeta_0\right)$

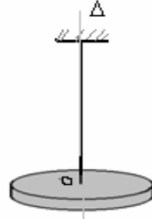
أ/ عين مبيانيا وسع الاهتزازات X_m و الطور ζ_0 عند اللحظة $t = 0$.

ب/ تعرف الطاقة الميكانيكية E_m لمجموعة ميكانيكية بالعلاقة $E_m = E_c + E_p$.

أكتب عبارة الطاقة الميكانيكية لهذا الهزاز بدلالة k و X_m . ما هي قيمة هذه الطاقة؟

ج/ استنتج قيمة سرعة الجسم عندما يمر من الأفضول $x = 0$.

قرص متجانس شعاعه $r = 10\text{cm}$ ، كتلته $m = 200\text{g}$ ، مثبت من مركزه O بواسطة بواسطة سلك رأسي قابل لللي ، كما يبينه الشكل التالي:



عندما نزيح القرص عن موضع توازنه بحيث يصبح السلك ملتويا ثم نحرره ، تصبح له حركة دورانية تذبذبية حول المحور Δ . مدة 15

نذبذة تساوي : $17,2\text{s}$. عزم قصور القرص بالنسبة للمحور Δ هو : $J_{\Delta} = \frac{1}{2}mr^2$.

- (1) أثبت المعادلة التفاضلية للحركة ، ثم أوجد ثابتة اللي C للسلك المستعمل .
- (2) القرص في موضع توازنه . نديره باليد ، بحيث ينجز نصف دورة في المنحى المباشر (الذي نعتبره المنحى الموجب) حول المحور Δ ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t = 0$.
- (3) أوجد المعادلة الزمنية للحركة .

اعط تعبير الطاقة الميكانيكية لهذا المتذبذب الميكانيكي ، ثم احسب قيمتها في لحظة تحريره بعد إدارته بنصف دورة كما هو مبين في السؤال السابق . باعتبار كحالة مرجعية $Ep = 0$ عند الموضع $\theta = 0$.

نعتبر تفاعل أسترة بين حمض كربوكسيلي CH_3COOH وكحول صيغته CH_3OH عند اللحظة $t = 0$ تم خلط $0,20\text{mol}$ من الحمض و $0,20\text{mol}$ من الكحول . ننجز هذا التفاعل بوجود حمض الكبريتيك وبواسطة التسخين بالارتداد .

- 1 - أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل الأسترة .
- مع اعطاء اسماء المتفاعلات والنواتج .
- 2 - نعرف التقدم x للتفاعل بكمية مادة الاستر المتكون خلال الزمن أنشا . الجدول الوصفي للتفاعل :

ننجز تفاعل كتلة $m = 20.4\text{g}$ من اندريد الايتانويك مع كتلة $m' = 6.4\text{g}$ من الميثانول بعد التسخين بالارتداد والعزل والغسل والتجفيف وتقطير الطور العضوي ، نغزل كتلة $m'' = 12.6\text{g}$ من الاستر المتكون (ايتانوات الميثيل) .

1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل

2- حدد مردود التفاعل . نعطي.

الاستر المتكون (ايتانوات الميثيل)	الميثانول	اندريد الايتانويك	الجزئية
$\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$	$\text{CH}_3\text{-OH}$	$(\text{CH}_3\text{-CO})_2\text{O}$	
74	32	102	الكتلة المولية (g/mol)

تصحيح الفرض المحروس

1. الاهتزاز غير مخمد لان الوسع بقي ثابتا خلال الاهتزاز.

أ. عبارة الدور الذاتي لهذا النواس هي: $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

ب. من البيان : $T_0 = 0,6s$

ج . تحديد الصلابة : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{k}$

و منه: $k = 4\pi^2 \cdot \frac{m}{T_0^2} = 4\pi^2 \frac{0,1/0}{(0,6)^2} = 18,6 N.m^{-1}$

3.أ. من المبيان : $X_m = 2,0cm$

و لدينا كذلك: لما $t = 0$ ، $x = X_m$

و منه: $X_m = X_m \cdot \cos \varphi_0 \Rightarrow \cos \varphi_0 = 1$

إن: $\varphi_0 = 0$

ب. عبارة الطاقة للنواس: $E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 + \frac{1}{2} k \cdot x^2$

الطاقة منحفظة (الحركة غير مخمدة): $E = c^{te}$

$$E = \frac{1}{2} k \cdot X_m^2$$

$$E = \frac{1}{2} \times 18,6 \times (2,0 \times 10^{-2})^2 = 3,72 \times 10^{-3} J$$

ج. عندما يمر الجسم من الموضع $x = 0$ ، تكون سرعته قصوى أو تصبح طاقة المجموعة تتمثل في الطاقة الحركية للجسم لأن الطاقة الكامنة منعدمة عند ذلك الموضع:

$$E = \frac{1}{2} m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot E}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 3,72 \times 10^{-3}}{0,170}} \approx 0,21 m.s^{-1} = 21 cm.s^{-1}$$

طريقة أخرى: $v_m = x_{\max} \times \omega$

$$v_m \approx 0,21 m.s^{-1} = 21 cm.s^{-1}$$

التمرين الثاني

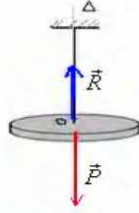
moustamani@hotmail.com

www.moustakim.c.la

الإجابة:

1 () القرص خلال الحركة يخضع للقوى التالية:

- \vec{P} : وزنه.
- \vec{R} : تأثير السلك .
- قوى اللي ذات العزم : $M_t = -C.\theta$



تطبيق العلاقة الأساسية للتحرّك على القرص: $\Sigma M_{\Delta} \vec{F} = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta}$ لأن القرص في حالة دوران.

$$M_{\Delta} \vec{P} + M_{\Delta} \vec{R} + M_t = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta} \quad \text{أي:}$$

$M_{\Delta} \vec{P} = 0$ و $M_{\Delta} \vec{R} = 0$ لأن خطي تأثيرهما يتقاطعان مع محور الدوران.

$$0 + 0 - C.\theta = J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta} \quad \text{إذن:}$$

أي: $J_{\Delta} \cdot \ddot{\theta} + C\theta = 0$ ومنه: $\ddot{\theta} + \frac{C}{J_{\Delta}}\theta = 0$ المعادلة التفاضلية للحركة التذبذبية لنواس اللي.

$$(1) T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{J_{\Delta}}{C}}$$

تبضعها الخاص: $\omega_0 = \sqrt{\frac{C}{J_{\Delta}}}$ ب: ω_0 في rad/s و دوره الخاص

$$C = \frac{4\pi^2 \cdot J_{\Delta}}{T_0^2} \quad \Leftarrow$$

$$T_0 = \frac{17,2}{15} \quad \Leftarrow \quad 15 \cdot T_0 = 17,2s \quad \text{ولدينا:}$$

$$C = \frac{4\pi^2 \cdot \frac{1}{2} m r^2}{\left(\frac{17,2}{15}\right)^2} = \frac{2\pi^2 \times 0,2 \times 0,1^2 \times 15^2}{17,2^2} = 0,03 N.m/rad \quad \text{ومنّه:}$$

(2) حل هذه المعادلة التفاضلية $\ddot{\theta} + \frac{C}{J_{\Delta}}\theta = 0$ دالة جيبية تكتب كما يلي: $\theta(t) = \theta_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$

نصف دورة يوافق زاوية: $\theta_m = \pi \text{ rad}$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{17,2} \times 15 = 5,48 \text{ rad/s} \quad \text{النبط الخاص:}$$

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{C}{J_{\Delta}}} = \sqrt{\frac{C}{\frac{1}{2} m r^2}} = \sqrt{\frac{0,03}{0,5 \times 0,2 \times 0,1^2}} = 5,48 \text{ rad/s} \quad \text{أو:}$$

$$\theta(t) = \pi \cos(5,48t + \varphi) \quad \text{الحل يصبح كما يلي:}$$

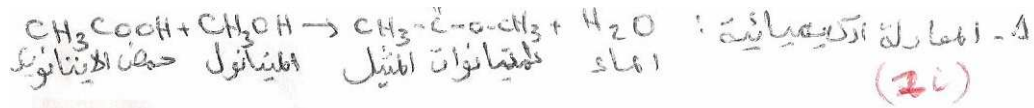
تحديد الطور عند أصل التواريخ:

المنحى المباشر يوافق المنحى الموجب . عند اللحظة $t = 0$ ، $\theta = +\pi$.

$$\varphi = 0 \quad \Leftarrow \quad \cos \varphi = 1 \quad \Leftarrow \quad \pi = \pi \cdot \cos \varphi \quad \text{بالتعويض في الحل السابق:}$$

$$\theta(t) = \pi \cos 5,48t \quad \text{ومنّه:} \quad \text{وهي المعادلة الزمنية للحركة التذبذبية للقرص.}$$

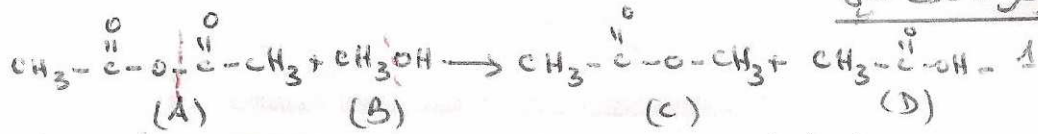
الكيمياء



2- الجدول الوصفي:

كميات المواد				الحالة التقدم	
0,2	0,2	0	0	0	ابتدئية
0,2 - x _p	0,2 x _p	x _p	x _p	x _p	النهائية

الجزء الثاني



2- مردود التفاعل:

كميات المادة الابتدائية: $n(A) = \frac{m(A)}{M(A)} = \frac{20,4}{102} = 0,2 \text{ mol}$

$n(B) = \frac{m(B)}{M(B)} = \frac{6,4}{32} = 0,2 \text{ mol}$

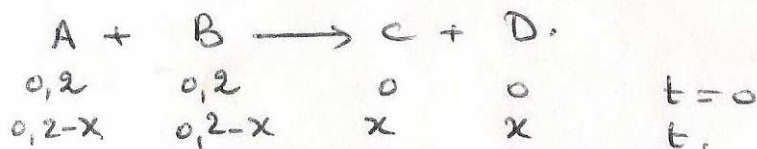
كمية مادة الاستر لتكون هي: $n(C) = \frac{m(C)}{M(C)}$

$n(C) = \frac{12,6}{74} = 0,17 \text{ mol}$

مردود التفاعل هو: $\pi = \frac{n_{\text{exp}}}{n_{\text{th}}} = \frac{n_{\text{exp}}}{n_{\text{max}}}$

كمية مادة الاستر المتريسية هي $n_{\text{exp}} = 0,17 \text{ mol}$

كمية المادة القلوية تكون هي حيث $0,2 - x_{\text{max}} = 0$



$x_{\text{max}} = n_{\text{max}} = 0,2 \text{ mol}$

$\pi = \frac{0,17}{0,2} = 0,85$ $\pi = \frac{0,17}{0,2}$ و هو

$\pi = 85\%$