www.tata1.c.la

المدارس الحسنية

+LMADARIS AL-HASSANIA

الثانية علوم تجريبية

فرض محروس رقم -2-

مدة الانجاز :ساعتان

شعبة العلوم التجريبية

سلم التنقيط

- التمرين الأول في الكيمياء: (7 نقط)

1 - نعتبر محلولا مائيا لحمض الكلوريدريك ذي التركيز المولي $C_A=10^{-2}mol.L^{-1}$ قيمة pH هذا المحلول عند $25°C$ هي 6.98.

1-1- اكتب معادلتي التفاعلين الحاصلين في هذا المحلول. — 1.5

1-2- عين قيمة التركيز المولي الحجمي لايونات الهيدرونيوم H_3O^+ الناتجة عن كل تفاعل. — 1.5

1-3- فسر لماذا لا يمكن التنبؤ بقيمة pH باستعمال العلاقة: $pH=-\log C_A$؟ — 1

2- لتحضير محلولا مائيا قاعديا (S_B) تركيزه $C_B=10^{-4}mol.L^{-1}$، نذيب كتلة m من هيدروكسيد الصوديوم في $0.5L$ من الماء الخالص وذلك عند $25°C$.

2-1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل لتحضير المحلول (S_B). — 0.5

2-2- اوجد قيمة pH المحلول الناتج. — 0.75

2-3- احسب قيمة m. — 0.5

2-4- نقوم بتخفيف المحلول (S_B)، 10 مرات وذلك للحصول على محلول (S_1) تركيزه C'_B.

أ- استنتج قيمة pH للمحلول (S_1). — 0.75

ب- اوجد قيمة V_e حجم الماء الذي يجب اضافته ل $V_B=10\ ml$ من المحلول (S_B) للحصول على المحلول (S_1) — 0.5

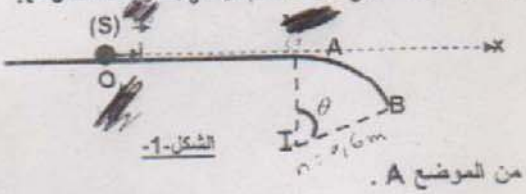
نعطي: $pKe=14$ عند $25°C$. $M(H)=1g\ mol^{-1}$. $M(O)=16g\ mol^{-1}$. $M(Na)=23g\ mol^{-1}$

- التمرين الثاني في الفيزياء: (7 نقط)

يمثل الشكل -1- جسم نقطي (S) يمكنه الانزلاق فوق سكة مكونة من جزء مستقيمي OA أفقي، ومن جزء دائري $\overset{\frown}{AB}$ مركزه I وشعاعه $r=0,6m$. عند $t=0$ نرسل الجسم (S) من النقطة O بسرعة أفقية متجهتها $\vec{V_0}$.

تكتب المعادلة الزمنية لحركة (S) على الجزء OA في المعلم $(O,\vec{i})$ كما يلي: $x=-1,25t^2+2t\ (m)$

1- ماهي طبيعة حركة (S) على الجزء OA. اوجد قيمة a تسارع حركته، ثم قيمة V_0 سرعته عند $t=0$. — 1



الشكل-1-

2- استنتج دالة السرعة لحركة (S) . — 0.75

3- نعطي $OA=0,8\ m$، استنتج:

3-1- V_A سرعة الجسم (S) لحظة مروره من الموضع A . — 1

3-2- t_A تاريخ مرور الجسم (S) من الموضع A . — 0.75

4- نختار الآن أصل التواريخ لحظة مرور الجسم (S) من الموضع A. حيث: $\theta_0=\left(\overline{IA},\overline{IS_0}\right)=0$ مع S_0 موضعه عند أصل التواريخ. تكتب متجهة تسارع الجسم (S) في معلم فرينيي $\left(S,\vec{u},\vec{n}\right)$ على الجزء $\overset{\frown}{AB}$ كمايلي :

$$\vec{a}=4\vec{u}+\left(26,7t^2\right)\vec{n}$$

4-1- ماهي طبيعة حركة (S) على الجزء $\overset{\frown}{AB}$. — 1

4-2- اكتب المعادلة الزمنية لحركة (S) على هذا الجزء باستعمال الافاصيل الزاوية. — 1

4-3- عند الموضع B يغادر الجسم السكة AB بسرعة $V_B=2m/s$.

أ- اوجد t_B تاريخ مغادرته للسكة . — 0.75

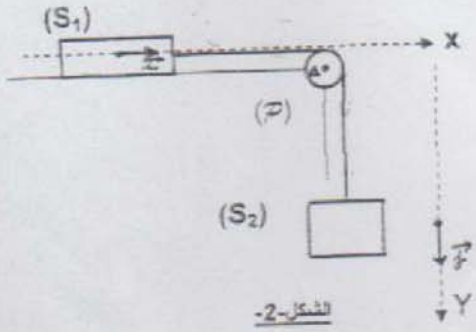
ب- استنتج قيمة الافصول الزاوي θ_m للموضع B حيث يغادر الجسم (S) السكة AB. — 0.75

www.tata1.c.la

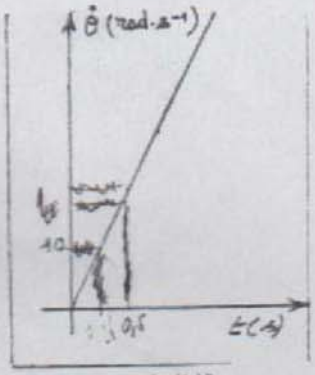
- التمرين الثالث في الفيزياء: (6 نقط)

نعتبر جسما صلبا (S_1) قابلا للانزلاق على سكة أفقية. (S_1) مرتبط بجسم (S_2) بواسطة خيط غير قابل للامتداد وكتلته مهملة، يمر في مجرى بكرة($\mathcal{P}$) متجانسة شعاعها r=4cm قابلة للدوران بدون احتكاك حول محور(Δ) ثابت أفقي يمر من مركزها، الشكل-2-.

خلال الحركة لا ينزلق الخيط على مجرى البكرة ($\mathcal{P}$)، نحرر المجموعة المتكونة من (S_1)، (S_2) و($\mathcal{P}$) بدون سرعة بدئية عند اللحظة ذات التاريخ t=0، يمثل المنحنى الشكل-3- تغيرات السرعة الزاوية $\dot{\theta}$ للبكرة بدلالة الزمن t :



الشكل-2-



الشكل-3-

1-1-1- أوجد مبيانيا معادلة السرعة الزاوية $\dot{\theta} = f(t)$. — 1

1-2- ماهي طبيعة حركة البكرة ($\mathcal{P}$) . — 0.5

1-3- نعتبر $\theta_0 = 0$ الأفصول الزاوي للبكرة ($\mathcal{P}$) عند أصل التواريخ t=0، أوجد $\mathcal{N}$ عدد الدورات المنجزة من طرف البكرة بدلالة الزمن t. احسب $\mathcal{N}$ عند t=2,5s. — 1.5

1-4- استنتج المسافة المقطوعة من طرف (S_1) و(S_2) عند t=2,5s . — 1

2- حدد طبيعة حركة كل من (S_1) و (S_2) ، ثم أحسب قيمة تسارعهما a . — 1

3- اكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم (S_1) باعتبار $x_0=0$ أفصول (S_1) عند t=0. — 1

www.tata1.c.la

تصحيح الفرض رقم - 2 -

التمرين الاول في الكيمياء (7 نقط) :

(1) $2H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ 1.1 0,75

(2) $HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$ 0,75

في 25°C $[H_3O^+]_1 = 10^{-7}\ mol/l$ 1.2 (0,75)

$[H_3O^+]_{sol} = [H_3O^+]_1 + [H_3O^+]_2$ (0,5)

$[H_3O^+]_2 = [H_3O^+]_{sol} - [H_3O^+]_1$

$[H_3O^+]_2 = 10^{-pH}\ mol/l - [H_3O^+]_1$ (0,75)

$[H_3O^+]_2 = 10^{-6,98} - 10^{-7}$

$= (1,05 \cdot 10^{-7} - 10^{-7})\ mol/l$

$[H_3O^+]_2 \simeq 5 \cdot 10^{-9}\ mol.l^{-1}$ (0,75)

لدينا $C_A = 10^{-8}\ mol/l$ اذن $C_A \notin [10^{-1}\ mol.l^{-1}; 10^{-7}\ mol.l^{-1}]$ 1.3 (0,75)

$C_A \neq [H_3O^+]_{sol}$ اذن (0,75)

التعليل : لا يمكن اهمال التحلل الذاتي للماء امام تحلل حمض الايثانويك

$NaOH \longrightarrow Na^+ + OH^-$ 2.1 (0,75)

$C_B = 10^{-4}\ mol.l^{-1}$: pH حساب 2.2

بما ان $C_B \in [10^{-6}\ mol/l, 10^{-1}\ mol/l]$ فإن $pH = pKe + \log C_B$ (0,75)

في 25°C : $pH = 14 + \log 10^{-4}$ (0,25)

$pH = 10$

$C_B = \frac{n(NaOH)}{V_S} = \frac{m(NaOH)}{M(NaOH).V_S}$: m حساب 2.3 (0,75)

ومنه $m = C_B . M(NaOH) . V_S$ (0,75)

$m = 2.10^{-3}\ g$

$C_B' = 10^{-5}\ mol/l$ $f = \frac{C_B}{C_B'} = 10 = 7 - 2 = 4$ (0,75)

$pH' = 9$ اذن $pH' = 14 + \log C_B'$ (0,75)

بما ان $C_B' \in [10^{-6}\ mol/l, 10^{-1}\ mol/l]$ (0,75)

2- معادلة التمديد :

$C_B'(V_0 + V_e) = C_B V_0$ (0,75)

ومنه $V_e = \left(\frac{C_B}{C_B'} - 1\right) V_0 = (f - 1) V_0$ (0,75)

$V_e = 90\ mL$

www.tata1.c.la

التمرين الثاني في الفيزياء : (7 نقط) :

1 . طبيعة حركة (S) على OA :

- المسار مستقيم

- المعادلة الزمنية من الدرجة 2 للزمن t .

اذن حركة (S) مستقيمة م . م باستظام

لدينا $x = -1,25t^2 + 2t$ ، نعلم أن $x = \frac{1}{2}a_x t^2 + v_{0x}t + x_0$

اذن $\frac{1}{2}a_x = -1,25$ ، $a_x = -2,5 \ (m/s^2)$

$x_0 = 0$ $\quad v_{0x} = 2 \ (m/s)$

$v_x = \frac{dx}{dt} = -2,5t + 2 \ (m/s)$ - دالة السرعة

3 . 1 . 3 - نطبق ع . م ت بين الموضعين A و O : $v_A^2 - v_0^2 = 2a_x \cdot OA$

$v_A = \sqrt{2a_x \cdot OA + v_0^2}$ $\quad v_A = 0 \ m/s$

$v_A = -2,5t_A + 2 = 0$ ، $t_A = \frac{2}{2,5} = 0,8 \ s$

4 - طبيعة حركة (S) على AB :

لدينا $\vec{a} = 4\vec{u}_T + 2,4t^2\vec{u}_N$ ، اذن $a_T = r\ddot{\theta} = 4 \ (m/s^2)$

المسار دائري .

اذن حركة (S) دائرية م باستظام

المعادلة الزمنية : $\theta = \frac{1}{2}\ddot{\theta}t^2 + \dot{\theta}_0 t + \theta_0 \ (rad)$

$\theta_0 = 0$ $\quad \dot{\theta}_0 = \frac{v_0}{r} = \frac{v_A}{r} = 0 \ rad/s$ $\quad \ddot{\theta} = \frac{a_T}{r} = \frac{4}{0,6} \simeq 6,67 \ rad/s^2$

ومنه $\theta = 3,33t^2 \ (rad)$

$v_0 = 0$ ، $v_A = a_T t_A + v_0$

$t_B = \frac{v_B}{4} = \frac{2}{4} = 0,5 \ s$ ، ومنه $v_B = 4t_B$

$\theta_m = 3,33t_A^2$

$\theta_m = 3,33 \ (0,5)^2$

$\theta_m \simeq 0,83 \ rad$

www.tata1.c.la

التمرين الثالث في الفيزياء: (6 نقط)

1.1 $\dot{\theta} = f(t)$

$\dot{\theta}$ بدلالة t عبارة عن دالة خطية اي $\dot{\theta} = \alpha t$ (0,75)

$\alpha = \frac{\Delta\dot{\theta}}{\Delta t} = \frac{10-0}{0,25-0} = 40\ rad/s^2$ (0,5) ومنه $\dot{\theta} = 40t$ (rad/s)

1.2 طبيعة حركة (S) (0,75)

- (S) في دوران حول المحور (Δ)

- دالة السرعة الزاوية دالة خطية

اذن حركة (S) دورانية منتظمة. (0,75)

1.3 لنجد n بدلالة t:

بين اللحظتين $t_0 = 0$ و t تكون نقطة من البكرة قد انتجزت

الزاوية $\Delta\theta = \theta - \theta_0 = \theta$ مع $\theta_0 = 0$ اي $\Delta\theta = 2\pi n$ (0,75)

اذن $\theta = 2\pi n$

بما ان الحركة دورانية منتظمة فان $\theta = \frac{1}{2}\ddot{\theta}t^2 + \dot{\theta}_0 t + \theta_0$ (0,75)

حسب ما سبق والمعطيات: $\dot{\theta}_0 = 0\ rad/s$; $\theta_0 = 0\ rad$

ومنه $\theta = \frac{1}{2}\ddot{\theta}t^2$ حيث $\ddot{\theta} = \frac{d\dot{\theta}}{dt} = 40\ rad/s^2$

اذن $\theta = 20t^2$

ومنه $2\pi n = 20t^2$ (0,5)

$n = \frac{20}{4\pi}t^2$ اي $(h \simeq 3,2t^2)$

عند $t = 2,5s$: $n = 3,2(2,5)^2 \simeq 20\ tr$

1.4 لنحسب d_1 و d_2 المسافة المقطوعة من طرف (S_1) و (S_2) عند $t = 2,5s$

لدينا الخيط غير مرن وغير منزلق على محيط البكرة اذن عند ما ينتقل الجسم (S) بالمسافة d_1 (0,75)

ينتقل (S') بالمسافة d_2 وبما ان البكرة دورانية $\Delta\theta$ ثابت:

$d_1 = d_2 = R\,\Delta\theta\ rad$

$d_1 = d_2 = R \cdot 2\pi n = 2\pi R n = 2\pi \cdot 3,2t^2 ; t = 2,5s$ عند

$d_1 = d_2 = 2\pi \cdot 4.10^{-2} \cdot 3,2(2,5)^2 = 5\ m$ (0,75)

www.tata1.c.la

8 - - لكل من (S_1) و (S_2) مسارا مستقيميا:

- المخطط غير مدروس لأن الجملة المدروسة هي البكرة (D) فقط

- عند اللحظة t المسجلة ما يكون الأفصول الزاوي للبكرة (D) هو θ فإن مركز قصور S_1 يكون قد انتقل بـ x و مركز قصور S_2 بـ y حيث

$$x = y = r\theta$$

بالاشتقاق مرتين بالنسبة للزمن نجد $\ddot{x} = \ddot{y} = r\ddot{\theta}$

أي $a = r\ddot{\theta}$ ونعلم أن: $a = 4\ddot{\theta}$

نطبق مبرهنة مركز القصور على (S_1) و (S_2) في المعلم المرجعي الأرضي الغاليلي

3 - المعادلة الزمنية لحركة (S_1):

$$x = \frac{1}{2}a_x t^2 + v_{0x} t + x_0$$

في المعطيات $x_0 = 0$ و $v_{0x} = 0$ لأن الجملة تنطلق بدون سرعة بدئية عند $t = 0$

$$a_x = 4\ddot{\theta}$$

$$a_x = 4 \cdot 10^{-2} \times 40 = 1,6 \ (m/s^2)$$

ومنه $x = 0,8t^2$ (m)