الجزء الأول : (2,25ن)

اكتب معادلة ذوبان كل من المركبات الأيونية التالية في الماء:

$AlCl_3$ ، $PbCl_2$ ، $CuCl_2$ ، $Al_2(SO_4)_3$ ، Na_2CO_3 .

الجزء الثاني : (4,75ن)

1) نذيب كتلة m من كلورور الصوديوم $NaCl$ الصلب في $500cm^3$ من الماء فنحصل على محلول مائي S لكلورور الصوديوم.

1-1- علما أن التركيز المولي للنوع المذاب في المحلول S : $c = 0,4mol/L$ ، أوجد قيمة الكتلة m. (1ن)

نعطي الكتلة المولية : $M(NaCl) = 58,5g/mol$ ونعطي : $1cm^3 = 10^{-3}L$

1-2- اكتب معادلة ذوبان كلورور الصوديوم في الماء . (0,25ن)

1-3- الأيونات الناتجة عن ذوبان كلورور الصوديوم في الماء تكون مميهة . أعط رسم توضيحيا لكيفية حدوث ظاهرة التميه. (1ن)

2) نذيب كتلة m من كبريتات الألومينيوم $Al_2(SO_4)_3$ في $0,5L$ من الماء فنحصل على محلول مائي S' تركيزه الكتلي $c_m = 17,1g/L$.

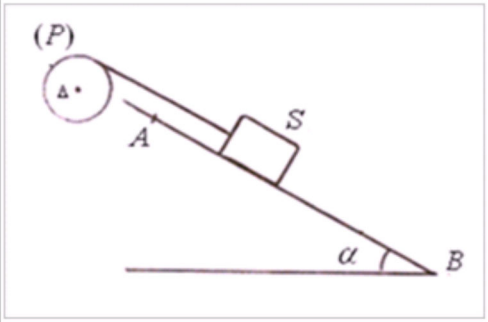
2-1- احسب التركيز المولي للمذاب في المحلول S' . نعطي الكتلة المولية للمركب $Al_2(SO_4)_3$: $M = 342g/mol$. (0,5ن)

2-2- احسب التراكيز المولية الفعلية للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول (1ن)

2-3- استنتج قيمة الكتلة m لكبريتات الألومينيوم المستعملة . (0,5ن)

2-4- أوجد الكتلة m' للنفس المذاب التي يجب إضافتها للمحلول لكي يصبح تركيزه المولي : $c' = 0,15mol/L$. (0,5ن)

التمرين الأول فيزياء (7نقط):



نعتبر بكرة متجانسة(P) شعاعها $r = 5cm$ قابلة للدوران حول محور (Δ) ، أفقي ثابت يمر من مركزها .عزم قصور البكرة بالنسبة لمحور الدوران : $J_\Delta = 2,4.10^{-4}kg.m^2$

نثبت في الطرف الحر لخيط (غير قابل للمد ، كتلته مهملة وملفوف حول البكرة) جسما صلبا S كتلته $m = 0,8kg$.

الجسم S قابل للانزلاق بدون احتكاك فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوى الأفقي. (انظر الشكل)

في اللحظة $t_1 = 0$ نحرر الجسم S من النقطة A بدون سرعة بدئية ، فيصل في اللحظة t_2 إلى النقطة B بسرعة $v_B = 3m/s$.

1) احسب قيمة شغل وزن الجسم S خلال الانتقال AB . نعطي : $AB = 1,5m$ و: $g = 10N/kg$. (1ن)

2) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين A و B .أوجد قيمة شغل القوة $\vec{T}$ التي يطبقها الخيط على الجسم S.ثم استنتج شدة القوة $\vec{T}$. (2,5ن)

3) عند اللحظة t_2 (لحظة وصول الجسم S للنقطة B) ينفلت الخيط من البكرة فتنجز 4 دورات قبل أن تتوقف تحت تأثير مزدوجة الاحتكاك المطبقة من طرف محور الدوران Δ.

3-1- احسب قيمة السرعة الزاوية للبكرة في اللحظة t_2. (1ن)

3-2- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة بين لحظة انفصال الخيط ولحظة توقفها،أوجد قيمة العزم M لمزدوجة الاحتكاك. (2,5ن)

التمرين الأول فيزياء (6نقط):

ينطلق جسم صلب S كتلته $m = 70kg$ من نقطة A بدون سرعة بدئية وفق مسار دائري AB شعاعه r فيصل إلى نقطة B بسرعة $v_B = 10m/s$ ، يواصل حركته على مسار أفقي BC ثم يصل إلى مستوي مائل بالنسبة للأفقي ب $30°$ ثم يصل إلى D بسرعة منعدمة . نعتبر الاحتكاكات مهملة على الجزء AB .

1) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين A و B أوجد شعاع المسار الدائري . (1ن)

2) علما أن الجسم يصل إلى النقطة C بسرعة $v_C = 6m/s$. بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين B و C أوجد شغل القوة المطبقة من طرف سطح التماس على الجسم S ثم استنتج طبيعة التماس . (1ن)

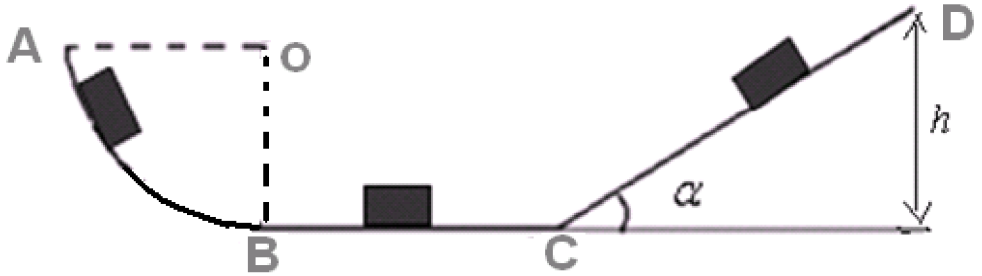
3) أوجد قيمة شدة قوة الإحتكاك . نعطي $BC = 128m$. (1ن)

4) يواصل الجسم حركته فوق الجزء CD بدون احتكاك فيتوقف في النقطة D .

4-1- مثل القوى المطبقة على الجسم بين الموضعين C و D . (1ن)

4-2- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين C و D أوجد قيمة الارتفاع h لموضع النقطة D عن المستوي الأفقي . (1ن)

4-3- استنتج قيمة المسافة CD . (1ن) نعطي : $g = 10N/kg$



Moutamadris.ma

التصحيح

تصحيح الجزءالأول

$$AlCl_{3(s)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3\,Cl^{-}_{(aq)}$$

$$PbCl_{2(s)} \rightarrow Pb^{2+}_{(aq)} + 2\,Cl^{-}_{(aq)}$$

$$CuCl_{2(s)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2\,Cl^{-}_{(aq)}$$

$$Al_2(SO_4)_{3(s)} \rightarrow 2\,Al^{3+}_{(aq)} + 3\,SO_4^{2-}_{(aq)}$$

$$Na_2CO_{3(s)} \rightarrow 2\,Na^{+}_{(aq)} + CO_3^{2-}_{(aq)}$$

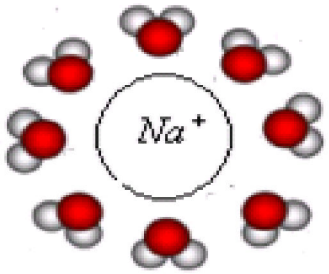
تصحيح الجزء الثاني

1--1 لدينا : $c = \dfrac{m}{M.V}$ $\Leftarrow$ $m = M.c.V = 58,5 \times 0,4 \times 0,5 = 11,7\,g$

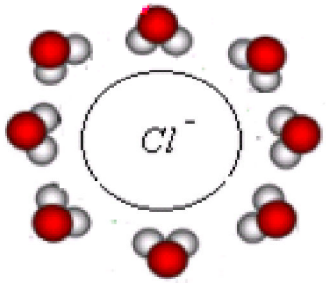
-2-1 $NaCl_{(s)} \rightarrow Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$

3-1-ظاهرة بالتميه

تحيط الأقطاب السالبة من جزيئات الماء بالكاتيونات.



و تحيط الأقطاب الموجبة من جزيئات الماء بالأنيونات.



2) 1-2- لدينا : $c = \dfrac{c_m}{M}$ ت.ع: $c = \dfrac{17,1}{342} = 0,05\,mol/L$

-2-2 معادلة ذوبان المركب في الماء : $Al_2(SO_4)_{3(s)} \xrightarrow{eau} 2\,Al^{3+}_{(aq)} + 3\,SO_4^{2-}_{(aq)}$

بما أن الذوبان كلي .

معادلة التفاعل	$Al_2(SO_4)_{3(s)}$	$\xrightarrow{\text{الماء}}$	$2\,Al^{3+}_{(aq)}$	$+\ 3\,SO_4^{2-}_{(aq)}$
	كميات المادة			
الحالة البدئية	0		0	n
الحالة النهائية	2n		3n	0

نعلم أن التركيز الملي للمذاب : $c = \dfrac{n}{V}$

إذن : $\left[Al^{3+}\right] = \dfrac{2n}{V} = 2c = 2 \times 0,05 = 0,1\,mol/L$

و : $\left[SO_4^{2-}\right] = \dfrac{3n}{V} = 3c = 3 \times 0,05 = 0,15\,mol/L$

-3-2 لدينا : $c = \dfrac{m}{M.V}$ $\Leftarrow$ $m = M.c.V = 342 \times 0,05 \times 0,5 = 8,55\,g$

-4-2 $c' = \dfrac{m + m'}{M.V}$ $\Leftarrow$ $m + m' = c'.M.V$ ومنه نستخرج : $m' = c'.M.V - m$ ت.ع: $m' = 0,15 \times 342 \times 0,5 - 8,55 = 17,1\,g$

Moutamadris.ma

تصحيح التمرين الأول فيزياء

1) $\underset{A\to B}{W\vec{P}} = m.g(z_A - z_B) = m.g.AB\sin\alpha = 0{,}8\times 10\times 1{,}5\times \sin 30 = 6J$

2) الجسم S يخضع للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزن الجسم. $\vec{R}$: القوة المطبقة من طرف سطح التماس وهي عمودية على السطح. $\vec{T}$: القوة المطبقة من طرف الخيط.

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين اللحظتين t_1 و t_2 .

$$\underset{t_1\to t_2}{\Delta Ec} = \underset{t_1\to t_2}{\Sigma W\vec{F}}$$

$$Ec_B - \cancel{Ec_A}^{\,0} = \underset{t_1\to t_2}{W\vec{P}} + \cancel{\underset{t_1\to t_2}{W\vec{R}}}^{\,0} + \underset{t_1\to t_2}{W\vec{T}}$$

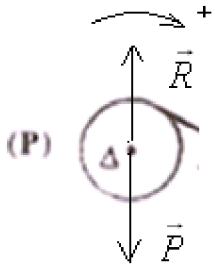
$\frac{1}{2}.mv_B^2 = \underset{t_1\to t_2}{W\vec{P}} + \underset{t_1\to t_2}{W\vec{T}}$ ومنه نستخرج : $\underset{t_1\to t_2}{W\vec{T}} = \frac{1}{2}.mv_B^2 - \underset{t_1\to t_2}{W\vec{P}}$ ت.ع: $\underset{t_1\to t_2}{W\vec{T}} = \frac{1}{2}\times 0{,}8\times 3^2 - 6 = -2{,}4J$

و لدينا: $\underset{t_1\to t_2}{W\vec{T}} = \vec{T}.\overrightarrow{AB} = T.AB.\cos\pi = -T.AB$ وشدة القوة $\vec{T}$: $T = \frac{-\underset{A\to B}{W\vec{T}}}{AB}$ ت.ع $T = \frac{-(-2{,}4)}{1{,}5} = 1{,}6N$

3) -1-3 $\omega_B = \frac{v_B}{r} = \frac{3}{5.10^{-2}} = 60rad/s$

-2-3 بعد انفلات الخيط تخضع البكرة للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزن البكرة. $\vec{R}$: القوة المطبقة من طرف محور لدوران . $\Sigma\vec{f}$: قوى الاحتكاك ذات العزم الثابت M .



إذن : $-\frac{1}{2}.J_\Delta.\omega_B^2 = M.\Delta\theta \Leftarrow -\frac{1}{2}.J_\Delta.\frac{v_B^2}{r^2} = M\times 2.\pi.n$ ومنه : $M = -\frac{J_\Delta\times v_B^2}{4.\pi.n.r^2}$

ت.ع: $M = -\frac{2{,}4.10^{-4}\times 3^2}{4.\pi\times 4.(5.10^{-2})^2} \approx -1{,}7.10^{-2}\,N.m$

تصحيح التمرين الثاني فيزياء:

1) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة بين اللحظتين t_1 و t_2 : $\underset{t_1\to t_2}{\Delta Ec} = \underset{t_1\to t_2}{\Sigma W\vec{F}}$ أي : $Ec_B - \cancel{Ec_A}^{\,0} = \underset{A\to B}{W\vec{P}} + \cancel{\underset{A\to B}{W\vec{R}}}^{\,0}$

$Ec_B = m.g(z_A - z_B) \Leftarrow \frac{1}{2}.mv_B^2 = m.g(r-0)$ أي : $\frac{v_B^2}{2} = g.r$ ومنه : $r = \frac{v_B^2}{2.g}$ ت.ع: $r = \frac{10^2}{20} = 5m$

2) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين اللحظتين B و C

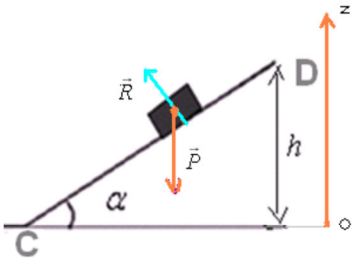
$\underset{B\to C}{\Delta Ec} = \underset{B\to C}{\Sigma W\vec{F}}$ أي : $Ec_C - Ec_B = \underset{B\to C}{W\vec{P}} + \underset{B\to C}{W\vec{R}}$ مع : $\underset{B\to C}{W\vec{P}} = 0$ وبذلك تصبح : $\underset{B\to C}{W\vec{R}} = \frac{1}{2}.m(v_C^2 - v_B^2)$

ت.ع : $\underset{B\to C}{W\vec{R}} = \frac{1}{2}\times 70.(6^2 - 10^2) = -2240J$ التماس يتم باحتكاك .

3) لدينا: $\underset{B\to C}{W\vec{R}} = -f.BC$ أي : $f = \frac{-\underset{B\to C}{W\vec{R}}}{BC}$ ت.ع: $f = \frac{-(-2240)}{128} = 17{,}5N$

4) -1-4 تمثيل القوى :

Moutamadris.ma



2-4) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين اللحظتين C و D

$\Delta Ec = \sum W\vec{F}$ أي : $Ec_D - Ec_C = W\vec{P}_{C\to D} + W\vec{R}_{C\to D}$ (1) مع : $W\vec{R}_{B\to C} = 0$ و: $Ec_D = 0$

وبذلك تصبح : $-Ec_C = W\vec{P}_{C\to D}$ أي : $-\frac{1}{2}.mv_C^2 = mg.(z_C - z_D)$ $\Leftarrow$ $-\frac{1}{2}.mv_C^2 = mg.(0-h)$

أي : $-\frac{1}{2}.v_C^2 = -g.h$ ومنه نستخرج : $h = \frac{v_C^2}{2.g}$ ت.ع : $h = \frac{6^2}{20} = 1{,}8m$

3-4- لدينا : $\sin\alpha = \frac{h}{CD}$ $\Leftarrow$ $CD = \frac{h}{\sin\alpha} = \frac{1{,}8}{\sin 30} = 3{,}6m$

Moutamadris.ma