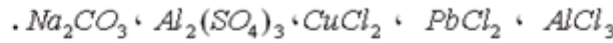


اكتب معادلة ذوبان كل من المركبات الأيونية التالية في الماء:



(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  $m$ . (1 ن)

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

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

3-1- الأيونات الناتجة عن ذوبان كلورور الصوديوم في الماء تكون مميهة. أعرّض توضيحيا كيفية حدوث ظاهرة التميّه. (1 ن)

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

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

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

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

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

نعتبر بكرة متجانسة (P) شعاعها  $r = 5cm$  قابلة للدوران حول محور  $(\Delta)$  ، أفقي ثابت

يمر من مركزها. عزم قصور البكرة بالنسبة لمحور الدوران:  $J_A = 2,4.10^{-4}kg.m^2$

نتبث في الطرف الحر لخيوط (غير قابل للشد ، كتلته مهملة وملفوف حول البكرة) جسما

صلبا  $S$  كتلته  $m = 0,8kg$ .

الجسم  $S$  قابل للانزلاق بدون احتكاك فوق مستوى مائل بزاوية  $\alpha = 30^\circ$  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:  $g = 10N/kg$ . (1 ن)

(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  $\vec{T}$ . (2,5 ن)

(3) عند اللحظة  $t_2$  (لحظة وصول الجسم  $S$  للنقطة  $B$ ) ينفلت الخيط من البكرة فتتجز 4 دورات قبل أن تتوقف تحت تأثير مزدوجة الاحتكاك

المطبقة من طرف محور الدوران  $\Delta$ .

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

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

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  $30^\circ$  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. (1 ن)

(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. (1 ن)

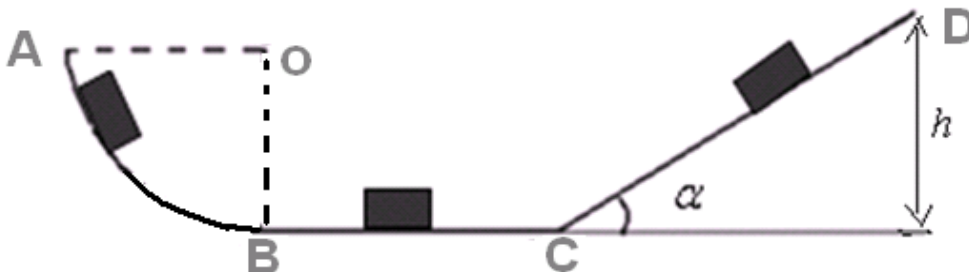
(3) أوجد قيمة شدة قوة الاحتكاك. نعطي  $BC = 128m$ . (1 ن)

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

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

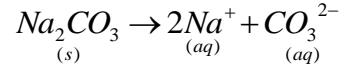
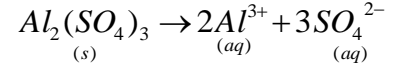
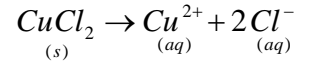
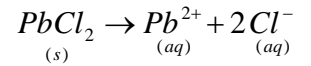
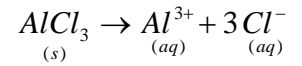
2-4- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم  $S$  بين  $C$  و  $D$  أوجد قيمة الارتفاع  $h$  لموضع النقطة  $D$  عن المستوي الأفقي. (1 ن)

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



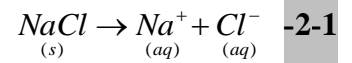
# التصحيح

## تصحيح الجزء الأول



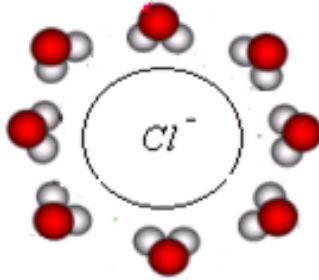
## تصحيح الجزء الثاني

$$m = M.c.V = 58,5 \times 0,4 \times 0,5 = 11,7g \quad \leftarrow \quad c = \frac{m}{M.V} \quad \text{لدينا : 1-1}$$

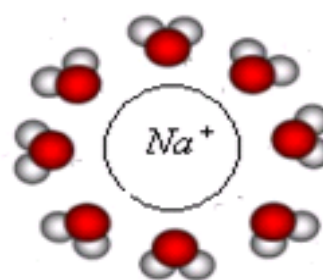


### 3-1- ظاهرة بالتميه

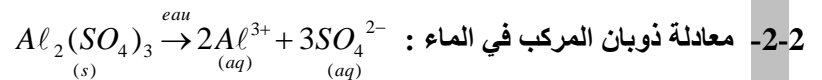
و تحيط الأقطاب الموجبة من جزيئات الماء بالأيونات.



تحيط الأقطاب السالبة من جزيئات الماء بالكاتيونات.



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



بما أن الذوبان كلي .

$Al_2(SO_4)_3$ (s)	$\xrightarrow{\text{الماء}}$	$2 Al^{3+}$ (aq)	$+ 3 SO_4^{2-}$ (aq)	معادلة التفاعل
كميات المادة				
n		0	0	الحالة البدئية
0		2n	3n	الحالة النهائية

نعلم أن التركيز المولي للمذاب :  $c = \frac{n}{V}$

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

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

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

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

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

(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  $t_2$  .

$$\Delta E_C = \sum_{t_1 \rightarrow t_2} W \vec{F}$$

$$E_C_B - E_C_A = W_{A \rightarrow B}^{\vec{P}} + W_{A \rightarrow B}^{\vec{R}} + W_{A \rightarrow B}^{\vec{T}}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{T}} = \frac{1}{2} \times 0,8 \times 3^2 - 6 = -2,4J \quad \text{ت.ع.}$$

$$W_{A \rightarrow B}^{\vec{T}} = \frac{1}{2} . m . v_B^2 - W_{A \rightarrow B}^{\vec{P}}$$

$$\frac{1}{2} . m . v_B^2 = W_{A \rightarrow B}^{\vec{P}} + W_{A \rightarrow B}^{\vec{T}} \quad \text{ومنه نستخرج :}$$

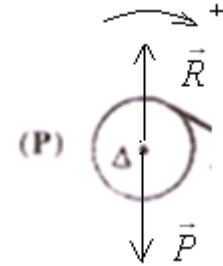
$$T = \frac{-(-2,4)}{1,5} = 1,6N \quad \text{ت.ع.} \quad T = \frac{-W_{A \rightarrow B}^{\vec{T}}}{AB}$$

ولدينا :  $W_{A \rightarrow B}^{\vec{T}} = \vec{T} \cdot \vec{AB} = T.AB.\cos \pi = -T.AB$  : وشدة القوة  $\vec{T}$  :

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

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

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



$$M = -\frac{J_{\Delta} \times v_B^2}{4.\pi.n.r^2} \quad \text{ومنه :}$$

$$-\frac{1}{2} . J_{\Delta} . \frac{v_B^2}{r^2} = M \times 2.\pi.n \Leftrightarrow -\frac{1}{2} . J_{\Delta} . \omega_B^2 = M . \Delta \theta \quad \text{إذن :}$$

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

### تصحيح التمرين الثاني فيزياء

(1) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على البكرة بين اللحظتين  $t_1$  و  $t_2$  : أي  $\Delta E_C = \sum_{t_1 \rightarrow t_2} W \vec{F}$  : أي  $E_C_B - E_C_A = W_{A \rightarrow B}^{\vec{P}} + W_{A \rightarrow B}^{\vec{R}}$  :

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

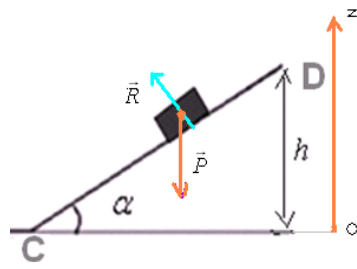
(2) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية على الجسم S بين اللحظتين B و C :

$$W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}} = \frac{1}{2} . m . (v_C^2 - v_B^2) \quad \text{وبذلك تصبح :} \quad W_{B \rightarrow C}^{\vec{P}} = 0 \quad \text{مع :} \quad E_C_C - E_C_B = W_{B \rightarrow C}^{\vec{P}} + W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}} \quad \text{أي :} \quad \Delta E_C = \sum_{B \rightarrow C} W \vec{F}$$

$$\text{ت.ع.} \quad W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}} = \frac{1}{2} \times 70.(6^2 - 10^2) = -2240J \quad \text{التماس يتم باحتكاك .}$$

$$f = \frac{-(-2240)}{128} = 17,5N \quad \text{ت.ع.} \quad f = \frac{-W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}}}{BC} \quad \text{أي :} \quad W_{B \rightarrow C}^{\vec{R}} = -f.BC \quad (3)$$

(4) -1-4 تمثيل القوى :



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

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

وبذلك تصبح :  $-Ec_C = W\vec{P}_{C \rightarrow D}$  أي :  $-\frac{1}{2}.m.v_C^2 = m.g.(0 - h) \Leftrightarrow -\frac{1}{2}.m.v_C^2 = m.g.(z_C - z_D)$

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 :  $\sin \alpha = \frac{h}{CD}$   $\Leftrightarrow CD = \frac{h}{\sin \alpha} = \frac{1,8}{\sin 30} = 3,6m$

أعلى نقطة حصلت عليها التلميذة : **حسنا بحدان** : 19/20 ثم تليها كل من **نورة المجذوب** و**عائشة بوصبيت** 17,75/20

**SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc**  
**Pour toute observation contactez moi**

[Sbiabdou@yahoo.fr](mailto:Sbiabdou@yahoo.fr)

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.