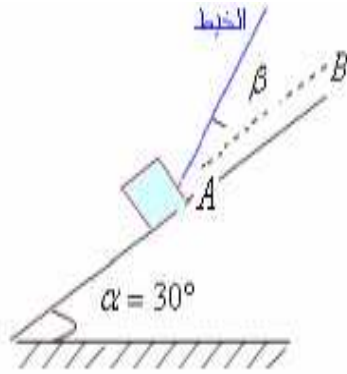


سلسلة رقم 1 الاولى باكالوريا (شغل قوة-المقادير المرتبطة بكمية المادة)

(I) نجر جسما صلبا S فوق مستوى مائل بزاوية α بالنسبة للمستوى الأفقي بواسطة خيط غير قابل للمد ويكون زاوية β مع المستوى المائل. انظر الشكل.



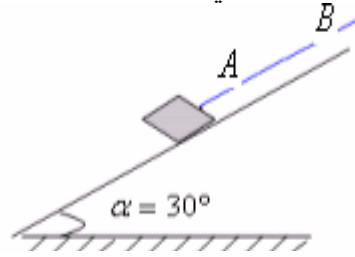
التماس يتم بدون احتكاك.

$$g = 10 \text{ N/Kg} \quad \text{شدة الجاذبية}$$

$$AB = 2 \text{ m}$$

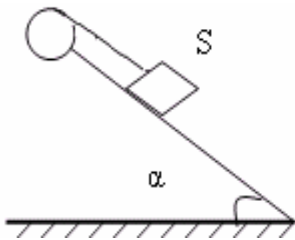
$$m = 200 \text{ g} \quad \text{كتلة الجسم } S$$

- (أ) علما أن حركة الجسم S مستقيمة منتظمة. احسب شغل القوة \vec{T} المقرونة بتأثير الجسم S خلال الإنزال من A إلى B .
- (ب) استنتج قيمة الزاوية β علما أن $T = 2 \text{ N}$.
- (ج) احسب شغل القوة \vec{P} المقرونة بتأثير وزن الجسم.
- (د) ماذا تستنتج؟
- (2) غير اتجاه الخيط بحيث يصبح موازيا للمستوى الأفقي. انظر الشكل 2.



- (أ) احسب شغل القوة \vec{T} المقرونة بتأثير الجسم S خلال الإنزال من A إلى B .
- (ب) أوجد شغل وزن الجسم خلال عودته من النقطة B إلى A . $v = 0,5 \text{ m/s}$.

(II) نرفع حمولة وزنها $P = 10^3 \text{ N}$ فوق مستوى مائل بزاوية $\alpha = 40^\circ$ بالنسبة للمستوى الأفقي، نستعمل بكرة شعاعها $R = 20 \text{ cm}$ تدور بسرعة زاوية ثابتة حول محور ثابت بواسطة محرك.



نعتبر الاحتكاكات المسلطة على الحمولة مكافئة لقوة وحيدة شدتها: $f = \frac{P}{5}$.

- (1) عين شدة القوة المطبقة من طرف الحبل على البكرة، ومثل متجهتها.
- (2) احسب العزم $M_{\text{محور}}$ للمزدوجة المحركة التي يطبقها المحرك على البكرة.
- (3) احسب قدرة المحرك، علما أن سرعة الحمولة هي: $v = 0,5 \text{ m/s}$.

(III) تحتوي قنينة اسطوانية الشكل قطرها $d = 5,5 \text{ cm}$ وارتفاعها $h = 41 \text{ cm}$ ، على غاز ثنائي الأوكسجين تحت الضغط 1 bar وعند درجة الحرارة 25° C .

- 1- احسب الحجم المولي لثنائي الأوكسجين في شروط التجربة.
- 2) احسب حجم غاز ثنائي الأوكسجين الموجود في القنينة.
- 3) اوجد كمية مادة غاز الأوكسجين في القنينة.
- 4) احسب كتلة غاز ثنائي الأوكسجين الموجود في القنينة.
- نعطي: $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ و $R = 8,314 \text{ J/mol.K}$ والكتلة المولية الجزيئية $M(\text{o}_2) = 32 \text{ g/mol}$

IV) الصيغة الإجمالية للبنزين هي: C_6H_6 وهو مذيب عضوي يحضر انطلاقا من مشتقات البترول. عند درجة الحرارة $20^\circ C$ وتحث الضغط $1013hPa$ يوجد البنزين خالصا في الحالة السائلة، كثافته $d = 0,88$. تتوفر على عينة من البنزين في الحالة السائلة حجمها $V = 2,16\ell$ ، في نفس الشروط لدرجة الحرارة والضغط.

(1) اوجد الكتلة الحجمية للبنزين بالوحدة Kg / ℓ .

(2) احسب كتلة العينة السابقة من البنزين.

(3) احسب كمية مادة البنزين الموجودة في هذه العينة.

نعطي: $M(H) = 1g / mol$ $M(C) = 12g / mol$ $\rho_{eau} = 1g / cm^3$

V) نحصل على حجم $V = 50cm^3$ من محلول S بإذابة كتلة $m = 2,2g$ من كبريتات الألومينيوم المميه $Al_2(SO_4)_3, 14H_2O$.

(1) احسب الكتلة المولية لكبريتات الألومينيوم المميه.

(2) احسب التركيز المولي للنوع المذاب.

(3) اكتب معادلة الذوبان واستنتج التراكيز المولية الفعلية للأيونات الناتجة عن هذا الذوبان.

نعطي: $M(A\ell) = 27g / mol$ $M(S) = 32g / mol$ $M(O) = 16g / mol$

$M(H) = 1g / mol$

VI) نمزج حجما $V_1 = 50ml$ من محلول S_1 لكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + SO_4^{2-})$ تركيزه المولي

$c_1 = 0,02mol / \ell$ وحجما $V_2 = 150cm^3$ من محلول S_2 لكبريتات الألومينيوم $(2Al^{3+} + SO_4^{2-})$ تركيزه

$c_2 = 0,01mol / \ell$

(1) احسب التراكيز المولية الفعلية للأنواع المتواجدة في الخليط.

(2) تأكد أن المحلول المحصل عليه محايدا.

نذكر أن: $1ml = 1cm^3 = 10^{-3}l$

Abdelkrim SBIRO
(Pour toutes observations contactez mon email)
sbiabdou@yahoo.fr

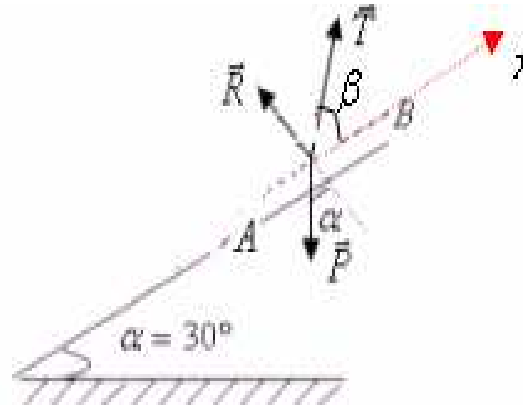
التصحيح:

I (1) الجسم S يخضع للقوى التالية:

- وزنه \vec{P} .

- القوة \vec{R} التي يسلمها سطح التماس وهي عمودية عليه لأن التماس يتم بدون احتكاك.

- القوة \vec{T} المسلمة من طرف الخيط.



شغل القوة \vec{T} خلال الإنتقال من A إلى B :

$$W\vec{T}_{A \rightarrow B} = \vec{T} \cdot \vec{AB} = T \cdot AB \cdot \cos \beta$$

بما أن الحركة منتظمة يمكننا تطبيق مبدأ القصور : $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0} \quad \text{أي:}$$

بالإسقاط على المحور ox العلاقة السابقة تصبح:

$$T = \frac{mg \sin \alpha}{\cos \beta} \quad \text{ومنه} \quad -P \sin \alpha + T \cos \beta + 0 = 0$$

$$W\vec{T}_{A \rightarrow B} = T \cdot AB \cdot \cos \beta = \frac{mg \sin \alpha}{\cos \beta} \cdot AB \cdot \cos \beta = mgAB \sin \alpha \quad \text{إن:}$$

$$W\vec{T}_{A \rightarrow B} = 0,2 \text{Kg} \times 10 \text{N / Kg} \times 2 \text{m} \times \sin 30 = 2 \text{J} \quad \text{ت.ع.}$$

////////////////////////////////////

$$W\vec{T}_{A \rightarrow B} = T \cdot AB \cdot \cos \beta \quad \text{ب) بما أن:}$$

$$\beta = 60^\circ \Leftrightarrow \cos \beta = \frac{W_{\vec{T}}}{T \cdot AB} = \frac{2 \text{J}}{2 \text{N} \times 2 \text{m}} = 0,5$$

////////////////////////////////////

(ج) شغل وزن الجسم S

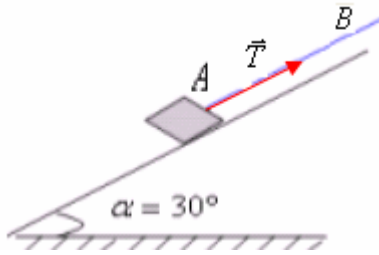
$$W\vec{P}_{A \rightarrow B} = -mgAB \sin \alpha = -2 \text{J}$$

////////////////////////////////////

$$W\vec{P}_{A \rightarrow B} = -W\vec{T}_{A \rightarrow B} \quad \text{د)}$$

////////////////////////////////////

$$(أ) \quad (2)$$



$$W\vec{T}_{A \rightarrow B} = T \cdot AB \cos 0 = T \cdot AB = 2 \text{N} \times 2 \text{m} = 4 \text{J}$$

(ب)

في هذه الحالة الشغل محرك.

$$W\vec{P}_{B \rightarrow A} = mgAB \sin \alpha = 2 \text{J}$$

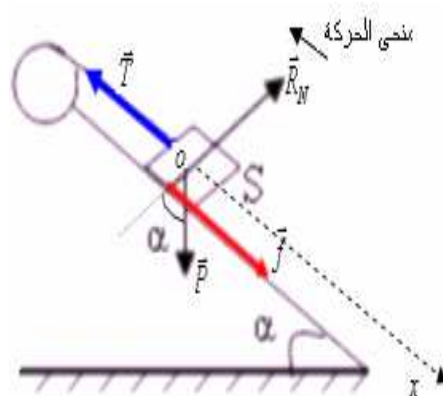
(II) (1)

الحمولة تخضع للقوى التالية:

$$-\vec{T} \cdot \vec{R} \cdot \vec{P} -$$

بما أن التماس يتم بإحتكاك فإن \vec{R} المقرونة بتأثير سطح التماس مائلة في عكس منحى الحركة ولها مركبتين

مركبة مماسية وهي قوة الإحتكاك \vec{f} ومركبة منتظمة \vec{R}_N عمودية على سطح التماس.



بما أن البكرة تدور بسرعة زاوية ثابتة فإن حركة الحمولة **منظمة** وبالتالي يمكننا تطبيق مبدأ القصور.

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R}_N + \vec{f} = \vec{0} \quad \text{أي:}$$

بالإسقاط على المحور ox العلاقة السابقة تصبح

$$T = P \sin \alpha + f \quad \text{ومنه:} \quad f = \frac{P}{5} \quad \text{مع} \quad + P \sin \alpha - T + 0 + f = 0$$

$$T = P \sin \alpha + \frac{P}{5} \quad \text{إذن:}$$

$$T = 10^3 \sin 40 + \frac{10^3}{5} = 10^3 \cdot 0,643 + 200 = 843N \quad \text{ت.ع:}$$

(2) عزم المزوجة المحركة المطبقة من طرف المحرك على البكرة:

$$M = +T \cdot r = +843N \times 0,2m = 168,6N$$

(3) قدرة المحرك:

$$P = \vec{T} \cdot \vec{v} = T \cdot v \cdot \cos(\vec{T}, \vec{v}) = T \cdot v \cdot \cos 0 = 843 \times 0,5 = 421,5W$$

////////////////////////////////////

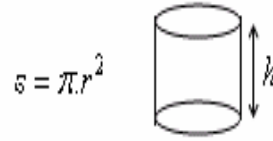
$$V_M = \frac{V}{n} \quad \text{(III) الحجم المولي لثنائي الأوكسيجين هو:}$$

ومن خلال معادلة الحالة للغازات الكاملة: $PV = nRT$ نستخرج المقدار: $\frac{V}{n} = \frac{RT}{P}$

$$V_M = \frac{RT}{P} = \frac{8,314J/mol.K \times (25 + 273)K}{10^5 Pa} = 24,77 \times 10^{-3} m^3/mol = 24,74 \ell/mol \quad \text{إذن:}$$

////////////////////////////////////

(2) بما أن شكل القنينة اسطوانية فإن حجم غاز الأوكسيجين = حجم القنينة.



$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \times (2,75cm)^2 \times 41cm = 973,6cm^3 \quad \text{إذن:}$$

////////////////////////////////////

(3) كمية مادة غاز الأوكسيجين: لدينا:

$$n = \frac{V_{(O_2)}}{V_M} = \frac{973,6 \times 10^{-3} \ell}{24,74 \ell/mol} \approx 39,4 \times 10^{-3} mol$$

(4) كتلة غاز الأوكسيجين:

$$m = M \cdot n = 32g/mol \times 39,4 \times 10^{-3} mol = 1,26g \quad \text{إذن } n = \frac{m}{M}$$

////////////////////////////////////

(IV) 1) الكتلة الحجمية للبنزين:

لدينا:

$$d = \frac{\rho_{C_6H_6}}{\rho_{eau}} \Rightarrow \rho_{C_6H_6} = d \times \rho_{eau} = 0,88 \times 1g/cm^3 = 0,88g/cm^3 = \frac{0,88 \times 10^{-3} Kg}{10^{-3} \ell} = 0,88Kg/\ell$$

لانطبق علاقة الغازات الكاملة لأن البنزين في الشروط السابقة لدرجة الحرارة والضغط يوجد في الحالة السائلة وليس بغاز.

(2) كتلة العينة من البنزين:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{لدينا:}$$

$$m = \rho \times V = 0,88Kg/\ell \times 2,16\ell = 1,9Kg \quad \text{إذن:}$$

3) كمية مادة البنزين:

$$n = \frac{m}{M_{C_6H_6}}$$

ولدينا: $M_{C_6H_6} = 6M(C) + 6M(H) = 6 \times 12g/mol + 6 \times 1g/mol = 72 + 6 = 78g/mol$

إذن: $n = \frac{1,9 \times 10^3 g}{72g/mol} = 24,36mol$

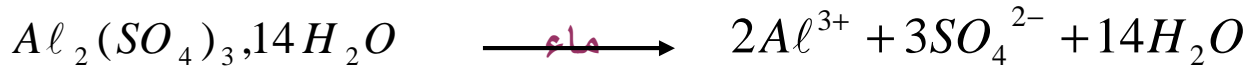
1) الكتل المولية لكبريتات الألومنيوم المميه:

$$\begin{aligned} M[Al_2(SO_4)_3, 14H_2O] &= 2M(Al) + 3M(S) + 12M(O) + 14M(O) + 28M(H) \\ &= (2 \times 27) + (3 \times 32) + (12 \times 16) + (14 \times 16) + (28 \times 1) \\ &= 54 + 192 + 96 + 224 + 28 = 594g/mol \end{aligned}$$

2) التركيز المولي للنوع المذاب:

$$c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{m}{M \times V} = \frac{2,2g}{594g/mol \times 0,05\ell} = 74 \times 10^{-3} mol/\ell$$

3) معادلة الذوبان:



من خلال المعادلة لدينا:

$$\frac{n(Al_2(SO_4)_3, 14H_2O)}{1} = \frac{n(Al^{3+})}{2} = \frac{n(SO_4^{2-})}{3}$$

$$[Al_2(SO_4)_3, 14H_2O] = \frac{[Al^{3+}]}{2} = \frac{[SO_4^{2-}]}{3} \text{ ومنه:}$$

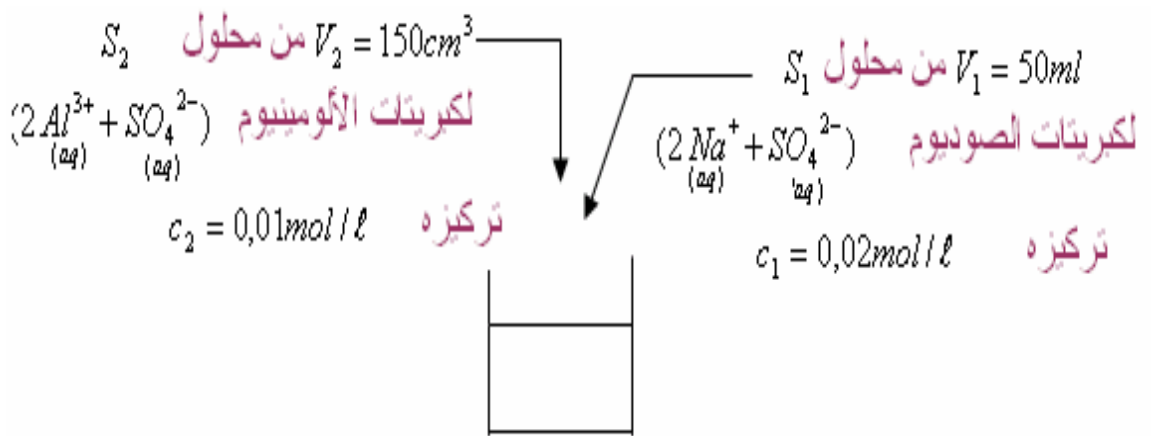
$$[Al_2(SO_4)_3, 14H_2O] = c \text{ مع تركيز النوع المذاب:}$$

إذن:

$$[Al^{3+}] = 2c = 2 \times 74 \times 10^{-3} = 148 \times 10^{-3} mol/\ell$$

$$[SO_4^{2-}] = 3c = 3 \times 74 \times 10^{-3} = 222 \times 10^{-3} mol/\ell$$

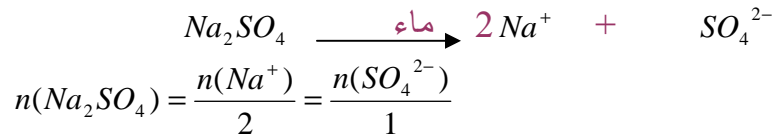
(VI) 1



حجم الخليط هو: $V = V_1 + V_2 = 150 + 50 = 200cm^3 = 0,2\ell$

في المحلول S_1 لدينا:

معادلة ذوبان كبريتات الصوديوم في الماء:



$$(1) \quad c_1 V_1 = \frac{n(Na^+)}{2} = n(SO_4^{2-}) \text{ أي:}$$

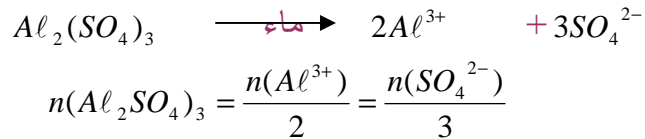
$$n(Na^+) = 2c_1 V_1 = 2 \times 0,02 \text{ mol} / \ell \times 0,05 \ell = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} / \ell$$

كمية مادة الأيونات Na^+ هي:

$$[Na^+] = \frac{n(Na^+)}{V_1 + V_2} = \frac{2 \times 10^{-3} \text{ mol}}{0,2 \ell} = 0,01 \text{ mol} / \ell$$
 إذن تركيزها في الخليط هو:

في المحلول S_2 لدينا:

معادلة ذوبان كبريتات الألومنيوم في الماء:



$$(2) \quad c_2 V_2 = \frac{n(Al^{3+})}{2} = \frac{n(SO_4^{2-})}{3} \text{ أي:}$$

$$n(Al^{3+}) = 2c_2 V_2 = 2 \times 0,01 \times 0,15 = 3 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

كمية مادة الأيونات Al^{3+} هي:

$$[Al^{3+}] = \frac{n(Al^{3+})}{V_1 + V_2} = \frac{3 \times 10^{-3}}{0,2} = 1,5 \times 10^{-3} \text{ mol} / \ell$$

إذن تركيزها في الخليط هو:

كمية مادة الأيونات SO_4^{2-} في الخليط = كمية مادة الأيونات SO_4^{2-} في المحلول S_1 + كمية مادة الأيونات SO_4^{2-}

في المحلول S_2 .

من خلال العلاقة (1) لدينا: $n(SO_4^{2-})$ القادمة من S_1 هي:

$$n(SO_4^{2-}) = c_1 V_1 = 0,02 \text{ mol} / \ell \times 0,05 \ell = 10^{-3} \text{ mol}$$

من خلال العلاقة (2) لدينا: $n(SO_4^{2-})$ القادمة من S_2 هي:

$$n(SO_4^{2-}) = 3c_2 V_2 = 3 \times 0,01 \text{ mol} / \ell \times 0,15 \ell = 4,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

ومنه $n(SO_4^{2-})$ في الخليط هي:

$$n(SO_4^{2-}) = 10^{-3} + 4,5 \times 10^{-3} = 5,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

إذن تركيزها في الخليط هو:

$$[SO_4^{2-}] = \frac{n}{V_1 + V_2} = \frac{5,5 \times 10^{-3}}{0,2} = 0,0275 \text{ mol} / \ell$$