

تمرين الكيمياء (7ن)

يمكن تحضير الإستر E انطلاقا من الحمض الكربوكسيلي A والكحول B. المعطيات :

المركب العضوي	الصيغة	الكتلة الحجمية (g.mL ⁻¹)	الكتلة المولية (g.mol ⁻¹)
(A)	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	0,963	88,0
(B)	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	0,813	88,0
(E)	$\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$	0,866	158,0

1) أعط اسم الحمض الكربوكسيلي A. (0,5ن)

2) أعط اسم وصنف الكحول B. (0,5ن)

3) اكتب معادلة التفاعل الحاصل واستنتج اسم الإستر الناتج (0,5ن)

4) ما مميزات هذا التفاعل؟ (0,5ن)

5) من أجل تحضير الإستر نضع في حوجلة حجما $V_A = 11\text{mL}$ من الحمض A وحجما $V_B = 13\text{mL}$ من الكحول B. ثم نضيف قطرات من حمض الكبريتيك وقليل من حجر خفان.

التركيب المستعمل في هذه الدراسة ممثل جانبيه.

(أ) ما اسم هذا التركيب؟ (0,25ن)

(ب) أعط العنصرين 1 و 2 المبينين على التركيب. (0,25ن)

(ج) ما الفائدة من هذا التركيب؟ (0,5ن)

(د) ما دور حمض الكبريتيك؟ (0,5ن)

6) علما أن ثابتة التوازن المقرونة بهذا التفاعل $K = 4$.

(أ) باستعمال خارج التفاعل في الحالة البدئية بين أن التحول السابق تلقائي. (0,5ن)

(ب) حدد كمية المادة البدئية لكل من A و B. هل الخليط المستعمل ستوكيوميتري؟ (0,5ن)

(ج) ارسم جدول تقدم التفاعل. (0,5ن)

(د) من خلال تعبير خارج التفاعل عند التوازن $Q_{r,eq}$ و ثابتة التوازن K بين أن تقدم التفاعل عند التوازن $x_{eq} = 80\text{mmol}$. (0,75ن)

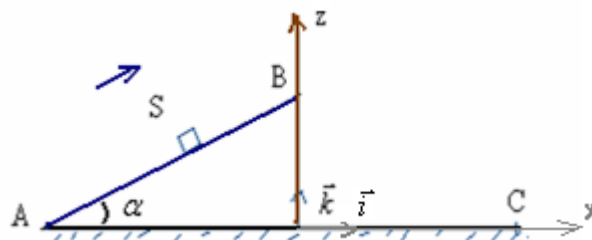
(هـ) أعط تعبير التقدم النهائي للتفاعل ثم احسب قيمته. (0,5ن)

(و) ما مردود هذا التفاعل وما كتلة الإستر E المنتظر الحصول عليها في نهاية التفاعل؟ (0,75ن)

التمرين الأول فيزياء (5ن)

ينطلق جسم صلب S كتلته $m = 0,5\text{kg}$ ، من نقطة A على مستوى AB مائل بالنسبة للمستوى الأفقي بسرعة $v_A = 4\text{m/s}$ ،

نحو الأعلى ويمر من النقطة B بسرعة $v_B = 2\text{m/s}$ (أنظر الشكل). نعطي $g = 9,8\text{N/kg}$.



نعطي أنسوب النقطة B في المعلم: $(0, \vec{i}, \vec{k})$ ، $z_B = 0,5\text{m}$.

1) بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية بين A و B. أوجد شغل القوة \vec{R} المطبقة من طرف سطح التماس على الجسم S. ثم استنتج طبيعة التماس. (1ن)

2) برهن على أن $AB = 1,25\text{m}$ علما أن شدة قوة الاحتكاك: $f = 0,44\text{N}$. ثم استنتج قيمة الزاوية α . (1ن)

3) يغادر الجسم S المستوى AB عند النقطة B في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ بالسرعة $v_B = 2\text{m/s}$ ليتابع حركته تحت تأثير وزنه فقط ويسقط في النقطة C.

3-1) بدراسة حركة الفذيفة، أوجد المسافة OC. (1ن)

3-2) أوجد المدة الزمنية التي يستغرقها الجسم للوصول إلى النقطة C. (1ن)

3-3) أوجد مميزات السرعة \vec{v}_C في النقطة C. (1ن)

التمرين الثاني فيزياء (8ن)

تعتبر نواسا مرنا رأسيا مكونا من نابض صلابته K وجسم صلب كتلته $m = 160g$. كما يبينه الشكل أسفله .
نزيح الجسم C عن وضع توازنه رأسيا بمسافة a عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ثم نحرره بدون سرعة بدئية .
نسجل بواسطة جهاز مناسب حركة الجسم C فنحصل على التسجيل المبين أسفله .

(1) أعط تعبير إطالة النابض x_0 عند التوازن بدلالة m و K وشدة الثقالة g . (1ن)

(2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية والمعادلة الزمنية للحركة. (1ن)

(3) أوجد تعبير T_0 للتذبذبات بدلالة m و k . (1ن)

(4) اعتمادا على التسجيل : أ) استنتج قيمة الصلابة K للنابض . نأخذ : $\pi^2 = 10$. (1ن)

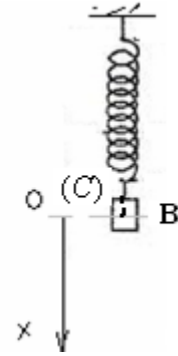
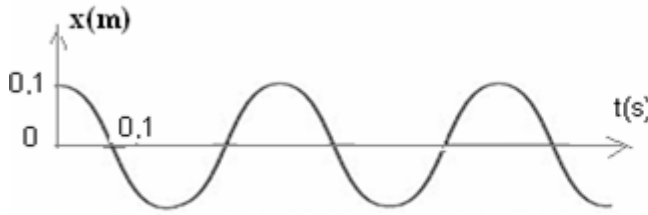
ب) أوجد تعبير السرعة v للجسم C بدلالة الزمن . (1ن)

د) أوجد تعبير السرعة للجسم بدلالة الاستطالة x . (1ن)

(5) نعتبر المجموعة المكونة من (النابض + الجسم + الأرض) ونختار كمرجع لطاقة الوضع المرنة موضع الطرف B للنابض قبل ربطه بالجسم . و كمرجع لطاقة الوضع الثقالية موضع النقطة ذات الافصول القصوي a .

1-4- عبر عن طاقة الوضع للمجموعة بدلالة m و k و a و x_0 و g والاستطالة x . (1ن)

4-2- برهن على أن المجموعة السابقة محافظة واستنتج قيمة طاقتها الميكانيكية . نعطي : $g = 10m.s^{-2}$. (1ن)



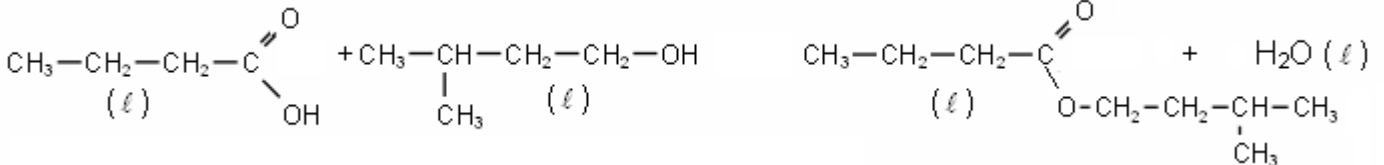
التصحيح

تمرين الكيمياء

(1) حمض البوتانويك

(2) 3-مثيل بوتان-1-ول كحول أولي .

(3) معادلة التفاعل:



اسم الاستر : بوتانوات 3-مثيل البوتيل

(4) تفاعل بطيء محدود ولاحراري.

(5) أ) جهاز التسخين بالارتداد

ب) (1) مبرد (2) مسخن

ج) الفائدة من هذا التركيب : تسريع التفاعل ورفع درجة حرارته مع تحقيق انخفاض كمية مادة المتفاعلات ونواتج.

د) حفاض.

(6) أ)

$$[\text{ester}]_i = [\text{eau}]_i = 0 \quad \text{لأن} \quad Q_{r,i} = \frac{[\text{ester}]_i \cdot [\text{eau}]_i}{[\text{acide}]_i \cdot [\text{alcool}]_i} = 0$$

المجموعة تتطور في المنحى المباشر.

$$Q_{r,i} < K$$

ب)

الخليط ستوكيوميتري. $n(B) = \frac{\rho_B \cdot V_B}{M_B} = \frac{0,813 \times 13}{88,0} = 0,12 \text{ mol}$ $n(A) = \frac{\rho_A \cdot V_A}{M_A} = \frac{0,963 \times 11}{88,0} = 0,12 \text{ mol}$

(ج)

A + B \longrightarrow E + H ₂ O				معادلة التفاعل	
(mol)				التقدم	الحالة
0,12	0,12	0	0	0	الحالة البدئية
0,12 - x	0,12 - x	x	x	x	حالة التحول
0,12 - x _{éq}	0,12 - x _{éq}	x _{éq}	x _{éq}	x _{éq}	الحالة النهائية

(د)

$$4 = \frac{x_{\text{éq}}^2}{(0,12 - x_{\text{éq}})^2} \iff K = Q_{r,\text{éq}} = \frac{[E]_{\text{éq}} \cdot [\text{eau}]_{\text{éq}}}{[A]_{\text{éq}} \cdot [B]_{\text{éq}}} = \frac{\frac{x_{\text{éq}}}{V} \cdot \frac{x_{\text{éq}}}{V}}{\frac{n_A - x_{\text{éq}}}{V} \cdot \frac{n_B - x_{\text{éq}}}{V}}$$

طريقة أخرى لكنها طويلة:

$$\begin{aligned} 4 \times (0,12 - x_{\text{éq}})^2 &= x_{\text{éq}}^2 \\ 4 \times (0,12^2 - 2 \times 0,12 \times x_{\text{éq}} + x_{\text{éq}}^2) &= x_{\text{éq}}^2 \\ 5,76 \times 10^{-2} - 0,96 x_{\text{éq}} + 4,0 x_{\text{éq}}^2 &= x_{\text{éq}}^2 \\ 3 x_{\text{éq}}^2 - 0,96 x_{\text{éq}} + 5,76 \times 10^{-2} &= 0 \\ \Delta &= (-0,96)^2 - 4 \times 3 \times 5,76 \times 10^{-2} = 0,2304 \\ x_{\text{éq}1} &= \frac{-(-0,96) + \sqrt{0,2304}}{2 \times 3} = 0,24 \text{ mol} > x_{\text{max}} \\ &\text{غير ممكن} \\ x_{\text{éq}2} &= \frac{-(-0,96) - \sqrt{0,2304}}{2 \times 3} = 0,08 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2^2 &= \frac{x_{\text{éq}}^2}{(0,12 - x_{\text{éq}})^2} \\ 2,0 &= \frac{x_{\text{éq}}}{(0,12 - x_{\text{éq}})} \\ 0,24 - 2,0 x_{\text{éq}} &= x_{\text{éq}} \\ 3x_{\text{éq}} &= 0,24 \\ \boxed{x_{\text{éq}} = 0,08 \text{ mol}} \end{aligned}$$

إذن : $x_{\text{éq}} = 0,08 \text{ mol} = 80 \text{ m.mol}$

(هـ)

$$\xi = \frac{x_{\text{éq}}}{x_{\text{max}}} = \frac{0,080}{0,12} = 0,67 = 67 \%$$

(و) من خلال جدول تقدم التفاعل :

$$m_E = x_{\text{éq}} \cdot M_E = 0,080 \times 158,0 = 13 \text{ g} \iff n_E = x_{\text{éq}}$$

تصحيح التمرين الأول فيزياء(1) الجسم بين A و B يخضع للقوى التالية : \vec{P} وزن الجسم. \vec{R} القوة المطبقة من طرف سطح التماس .بتطبيق ميرهنه الطاقة الحركية بين A و B : $\Delta E_C = \sum_{A \rightarrow B} W\vec{F}$

$$E_{cB} - E_{cA} = W\vec{P} + W\vec{R}$$

مع : $z_A = 0$

$$\frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) = m \cdot g(z_A - z_B) + W\vec{R}$$

$$W\vec{R} = \frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) + m \cdot g \cdot z_B$$

 \iff

$$\frac{1}{2} m(v_B^2 - v_A^2) = -m \cdot g \cdot z_B + W\vec{R}$$

إذن التماس يتم باحتكاك .

$$W\vec{R} = \frac{1}{2} \cdot 0,5 \cdot (2^2 - 4^2) + 0,5 \times 9,8 \times 0,5 = -0,55 \text{ J}$$

ت.ع:

$$AB = \frac{-W_{\vec{R}}}{f} = \frac{0,55}{0,44} = 1,25m$$

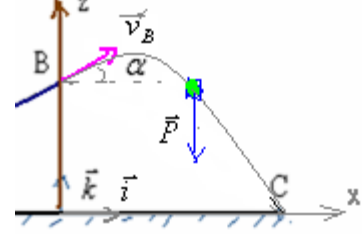
ومنه :

$$W_{\vec{R}} = W_{\vec{R}_N} + W_{\vec{f}} = 0 + \vec{f} \cdot \vec{AB} = -f \cdot AB \quad (2)$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{z_B}{AB}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{0,5}{1,25}\right) = 23,6^\circ \quad \text{ومنه} \quad \tan \alpha = \frac{z_B}{AB} \quad \text{لدينا :}$$

(3-1) بعد مغادرته المستوى المائل يصبح الجسم خاضعا لتأثير وزنه \vec{P} فقط فتصبح له حركة قذيفة في مجال الثقالة.

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم : $\Sigma \vec{F} = m \cdot \vec{a}_G$ أي : (1) $\vec{P} = m \cdot \vec{a}_G$



$$\vec{v}_B \begin{cases} v_{O_x} = v_B \cdot \cos \alpha \\ v_{O_z} = v_B \cdot \sin \alpha \end{cases} \quad \text{و} \quad \begin{cases} x_o = 0 \\ z_o = z_B \end{cases} \quad \text{لدينا} \quad \text{عند اللحظة } t=0$$

بإسقاط العلاقة (1) على المحور ox : $0 = m \cdot a_x \Leftrightarrow a_x = 0$ أي : $\frac{dv_x}{dt} = 0$ \Leftrightarrow ثابتة v_x ومن خلال الشروط البدئية لدينا :

$$x = v_B \cdot (\cos \alpha) \cdot t \quad \text{ومنه} \quad x = v_B \cdot (\cos \alpha) \cdot t + x_o \quad \text{مع} \quad x_o = 0 \quad \text{إذن} \quad \frac{dx}{dt} = v_B \cdot \cos \alpha \quad \text{أي} \quad v_x = v_B \cdot \cos \alpha$$

بإسقاط العلاقة (1) على المحور oz : $-P = m \cdot a_z$ أي : $-m \cdot g = m \cdot a_z \Leftrightarrow a_z = -g$ أي : $\frac{dv_z}{dt} = -g$

$$\frac{dz}{dt} = -g \cdot t + v_{O_z} \quad \text{أي} \quad v_z = -g \cdot t + v_B \cdot \sin \alpha \quad \text{إذن} \quad v_{O_z} = v_B \cdot \sin \alpha \quad \text{مع} \quad v_z = -g \cdot t + v_{O_z}$$

$$z = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_B \cdot (\sin \alpha) \cdot t + z_B \quad \text{إذن} \quad \text{مع} \quad z_o = z_B \quad z = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_B \cdot (\sin \alpha) \cdot t + z_{O_z}$$

$$z = -\frac{1}{2} g \cdot \frac{x^2}{v_B^2 \cdot \cos^2 \alpha} + x \cdot (\tan \alpha) + z_B \quad \text{نجد معادلة المسار} \quad \begin{cases} z = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_B \cdot (\sin \alpha) \cdot t + z_B \\ x = v_B \cdot (\cos \alpha) \cdot t \end{cases} \quad \text{من خلال المعادلتين الزميتين}$$

$$z_C = 0 \quad \text{لدينا} \quad x_C = OC \quad \text{و} \quad \text{في النقطة C} \quad z = -1,46 \cdot x^2 + 0,437 \cdot x + 0,5 \quad \text{ت.ع.}$$

$$OC > 0 \quad \text{وبما أن} \quad \begin{cases} OC = -3,2m \\ OC = 0,75m \end{cases} \quad \text{نجد} \quad \sqrt{\Delta} = 1,76 \quad \text{هناك حلين} \quad -1,46 \cdot OC^2 + 0,437 \cdot OC + 0,5 = 0$$

$$OC = 0,75m \quad \text{الحل الموافق هو}$$

$$t_C = \frac{OC}{v_B \cdot (\cos \alpha)} = \frac{0,75}{2 \cdot \cos 23,6} = 0,4s \quad \text{ومنه} \quad OC = v_B \cdot (\cos \alpha) \cdot t_C \quad \text{لدينا} \quad x = v_B \cdot (\cos \alpha) \cdot t$$

(3-3) \vec{v}_c في النقطة C لها مركبتين :

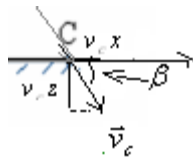
$$v_c = \sqrt{v_{cx}^2 + v_{cz}^2} \approx 3,67m/s \quad \text{ومنه} \quad \vec{v}_c \begin{cases} v_{cx} = v_B \cdot (\cos \alpha) \cdot t_C = 2 \cdot (\cos 23,6) \cdot 0,4 = 0,733 \\ v_{cz} = -g \cdot t_C + v_B \cdot (\sin \alpha) \cdot t_C = -9,8 \times 0,4 + 2 \sin 23,6 \times 0,4 = -3,6 \end{cases}$$

مميزات \vec{v}_c : الأصل : C

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{v_{cz}}{v_{cx}}\right) = 78,8^\circ \quad \text{الاتجاه : تكون زاوية}$$

المنحني : نحو الاسفل انظر الشكل.

$$v_c \approx 3,67m/s \quad \text{المنظم}$$

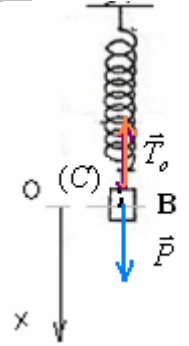


تصحيح التمرين الثاني فيزياء

(1) عند توازن الجسم لدينا : $\vec{P} + \vec{T}_o = \vec{0}$ بالاسقاط على المحور ox : $P - T_o = 0$ أي : $mg - k.x_o = 0$

$$x_o = \frac{m.g}{k}$$

ومنه :



(2) خلال الحركة التذبذبية يخضع الجسم لوزنه \vec{P} ولتوتر النابض \vec{T} مع $T = k(x + x_o)$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}_G$

أي : $\vec{P} + \vec{T} = m \vec{a}_G$ بالاسقاط على المحور ox : $P - T = m.a_x$ أي : $m.g - k(x + x_o) = m.\ddot{x}$

$m.\ddot{x} + k.x = 0$ أي : $-k.x = m.\ddot{x}$: العلاقة السابقة تصبح : $mg - k.x_o = 0$ من خلال (1) المعادلة السابقة تصبح : $m.\ddot{x} + k.x = 0$

المعادلة التفاضلية للحركة : $\ddot{x} + \frac{k}{m}.x = 0$ مع $\omega_o^2 = \frac{k}{m}$ وحلها دالة جيبية على النحو التالي : $x = a.\cos(\omega_o.t + \varphi)$

من خلال التسجيل : $a = 0,1m$

ومن خلال الشروط البدئية لدينا : $x = +a$ عند $t = 0$: $+a = a.\cos\varphi \Leftrightarrow \cos\varphi = 1$ أي : $\varphi = 0$ ومنه : $x = 0,1\cos\sqrt{\frac{k}{m}}.t$

$$T_o = \frac{2.\pi}{\omega_o} = 2.\pi.\sqrt{\frac{m}{k}} \quad (3)$$

(4) من خلال التسجيل لدينا : $T_o = 0,4s$

$$k = 4\pi^2.\frac{m}{T_o^2} = 4 \times 10.\frac{0,16}{0,4^2} = 40 N/m \quad \text{ولدينا : } T_o^2 = 4\pi^2.\frac{m}{k} \quad \text{ومنه :}$$

(ب) السرعة $x = a.\cos\omega_o.t$: مع $a = 0,1m$ $v = \dot{x} = -a\omega_o.\sin\omega_o.t$

$$v = \dot{x} = -1,57.\sin 15,7.t \quad \Leftrightarrow \quad v = \dot{x} = -0,1 \times 15,7.\sin 15,7.t \quad \text{إذن :} \quad \omega_o = \frac{2.\pi}{T_o} = \frac{2.\pi}{0,4} = 15,7 \text{ rad/s}$$

(د) لدينا : $x = a.\cos(\omega_o.t + \varphi)$

$$v = \dot{x} = -a.\omega_o.\sin(\omega_o.t + \varphi)$$

إذن :

$$v^2 = a^2.\omega_o^2.\sin^2(\omega_o.t + \varphi) = a^2.\omega_o^2.[1 - \cos^2(\omega_o.t + \varphi)] = \omega_o^2.[a^2 - a^2\cos^2(\omega_o.t + \varphi)] = \omega_o^2.[a^2 - x^2] = \frac{k}{m}[a^2 - x^2]$$

$$v^2 = 2,5 - 250.x^2$$

عدديا :

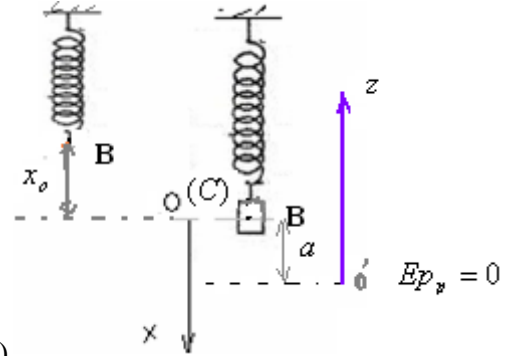
$$v^2 = \frac{k}{m}[a^2 - x^2]$$

(5) في كل لحظة طاقة الوضع للمجموعة = مجموع طاقة الوضع المرنة وطاقة الوضع التقالبية . $Ep = Ep_p + Ep_e$

خلال الحركة التذبذبية : $Ep_e = \frac{1}{2}.k.(x_o + x)^2 + C$

$Ep_e = 0$ عند $x = -x_o$: $0 = \frac{1}{2}.k.(x_o - x_o)^2 + C \Leftarrow C = 0$ ومنه : إذن $Ep_e = \frac{1}{2}.k.(x_o + x)^2$

ولدينا $Ep_p = m.g.z_G + C'$ مع $Ep_p = 0$ عند $z = 0 \Leftarrow C' = 0$ إذن $Ep_p = m.g.z_G$ مع $z_G = a - x$ وبالتالي: $Ep_p = m.g(a - x)$



$$Ep = Ep_p + Ep_e = \frac{1}{2}k(x_o + x)^2 + m.g(a - x)$$

$$Em = Ep + Ec = \frac{1}{2}k(x_o + x)^2 + m.g(a - x) + \frac{1}{2}m.v^2 \quad (2-4)$$

باعتبار : $v^2 = \frac{k}{m}.[a^2 - x^2]$ و $x_o = \frac{m.g}{k}$ وبالتعويض العلاقة السابقة تصبح كما يلي :

$$أي : E_m = \frac{1}{2} \frac{(m.g)^2}{k} + m.g.x + \frac{1}{2}k.x^2 + m.g.a - m.g.x + \frac{1}{2}k.a^2 - \frac{1}{2}k.x^2$$

إذن الطاقة الميكانيكية ثابتة وبالتالي فإن المجموعة محافظة. $E_m = \frac{(m.g)^2}{2.k} + m.g.a + \frac{1}{2}k.a^2$

$$E_m = \frac{(0,16 \times 10)^2}{2 \times 40} + 0,16 \times 10 \times 0,1 + \frac{1}{2} \times 40 \times 0,1^2 \approx 0,4J$$

ت.ع :

أعلى نقطة حصلت عليها التلميذة : كوثر المرشد : 17/20

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

Sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.