1/التمرين الأول.(6,5ن).

نترك جسما s كتلته m = 500g في النقطة A لينزلق على سكة ABCD(أنظر الشكل)بدون سرعة بدئية. يكتسب الجسم طاقة حركية في النقطة B قدرها E_{c_B}= 1J

$\alpha = 30°$; $h = AA' = 1m$.

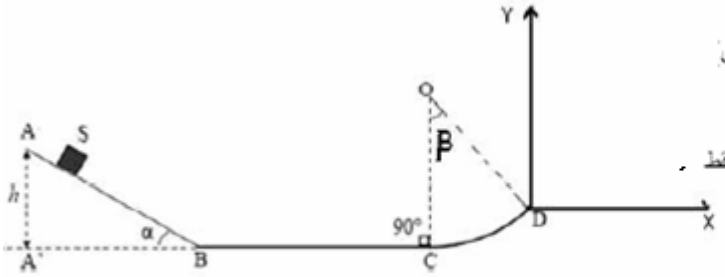
1- بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية احسب شغل قوىالاحتكاك ثم استنتج قيمة قوةالاحتكاك بين السكة والجسم علىالجزءAB.(0.75ن) .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب عبارة التسارع ثم احسب قيمته العددية على الجزءAB.(0.75ن) .

3- اكتب المعادلة الزمنية لحركة الجسم s من A إلى B باعتبارAأصلا للأفاصيل ولحظة تسجيلها أصلاللتواريخ.(0.5ن) .

4-يواصل الجسم حركته في باقي المسار بدون احتكاك و يصل إلى النقطة D بسرعة $V_D = \frac{1}{2}V_B$.

$OC = OD = 2m$; $g = 10\ ms^{-2}$



1-4-بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية أوجد قيمة الزاوية(COD)=β.(0.75ن)

2-4-أوجد شدة تأثير السكةCD علىالجسمعند الموضعD.(1 ن)

5-يغادر الجسمالسكة في اللحظة $t = 0$ عندDليبقى تحت تأثير وزنه فقط .

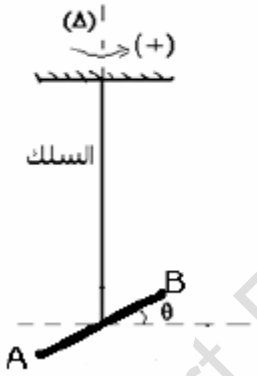
1-5-أوجد معادلة المسار y(x)لحركة الجسم في المعلم(D,x,y).(0.75ن)

2-5-أحسب احداثيات قمة المسار H.(0.75ن)

3-5-أحسب لحظة وسرعة اصطدام الجسم بالمحورDx.(1 ن)

التمرين الثاني 6,5 ن

يتكون نواس اللي من سلك فولاذي رأسي ثابتة ليه C مثبت من طرفه الأعلى في حامل ، ويحمل في طرفه الأسفل قضيبا متجانسا AB ، طوله $\ell = 2cm$ ، عزم قصوره بالنسبة لمحور رأسي هو $J_\Delta = 4.10^{-4} kg.m^2$.



ندير القضيب AB أفقيا حول المحور (Δ) في المنحى الموجب بالزاوية θ_m انطلاقا من موضع توازنه ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية في اللحظة ذات التاريخ $t = 0$.

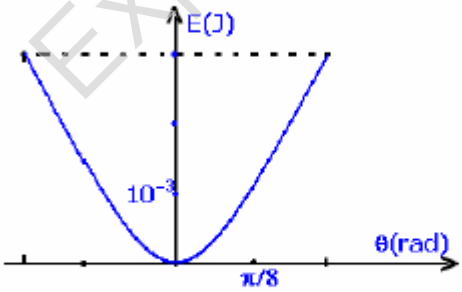
نمعلم موضع القضيب في كل لحظة بأفصوله الزاوي θ . الذي نقيسه بالنسبة لموضع التوازن . نهمل جميع الاحتكاكات ونأخذ $\pi^2 = 10$.

1 ـ بتطبيق العلاقة الأساسية للتحريك ، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة القضيب ، واستنتج تعبير الدور الخاص T_0 بدلالة J_Δ و C . (1 ن)

2 ـ باختيار موضع التوازن القضيب مرجعا لطاقة الوضع للي ، أوجد تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة { حامل ، سلك ، قضيب } بدلالة J_Δ و C والأفصول الزاوي θ والسرعة الزاوية $\dot{\theta}$. (1 ن)

3 ـ يمثل المبيان أسفله مخططي الطاقة الميكانيكية وطاقة وضع اللي للمجموعة .

باعتمادك على هذا المبيان أوجد :



3 ـ 1 القيمة القصوى لطاقة الوضع للي .

3 ـ 2 الوسع θ_m (0,75 ن)

3 ـ 3 ثابتة اللي للسلك C . (1ن)

4 ـ أعط المعادلة الزمنية لحركة القضيب . (0,75 ن)

5 ـ نثبت على القضيب وعلى نفس المسافة $d = \ell / 4$ من المحور (Δ) سحمتين مماثلتين كتلتيهما $m_1 = m_2 = m$. ونزيح القضيب عن موضع توازنه بنفس الزاوية θ_m ونحرره بدون سرعة بدئية .

أحسب الكتلة m ، علما أن المتذبذب ينجز 10ذبذبات خلال مدو $\Delta t = 15s$.

نعطي $J'_\Delta = J_\Delta + 2md^2$ عزم قصور المجموعة { القضيب ، السحمتين } بالنسبة للمحور Δ . (2 ن)

الكيمياء 7ن

Expert PDF Evaluation

عند اللحظة $t=0$ تم خلط $0,20mol$ من الحمض و $0,20mol$ من الكحول . ننجز هذا التفاعل بوجود حمض الكبريتيك وبواسطة التسخين بالارتداد .

1 ـ أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل الأسترة .

2 ـ نعرف التقدم x للتفاعل بكمية مادة الاستر المتكون خلال الزمن . أتمم الجدول الوصفي للتفاعل :

معادلة التفاعل		$acide$ +	$alcool$ →	$ester$ +	eau
الحالة	التقدم	كميات المادة			
البدئية	0	0,20	0,20	0	0
خلال التفاعل	x				
عند التوازن	x_{eq}				

3 ـ احسب التقدم الأقصى لتفاعل الأسترة إذا افترضنا ان التفاعل كلي .

4 تعطي التجربة التقدم عند التوازن للإستر - $x_{eq} = 0,13mol$.

4 ـ 1 أتمم الجدول الوصفي للتفاعل

4 ـ 2 أحسب مردود هذا التحول

4 ـ 3 ما هو تعليقك على هذه القيمة ؟

5 ـ نعوض الكحول $R'-CH_2-OH$ ب $R_1-CHOH-R_2$

5 ـ 1 أعط الصيغة نصف المنشورة للإستر الناتج وحدد صنف الكحول المستعمل

5 ـ 2 علما أن مردود هذا التحول الجديد هو 60% ، أحسب القيمة الجديدة للتقدم عند التوازن

5 ـ 3 استنتج قيمة ثابتة التوازن باستعمال هذ الكحول الجديد

SBIRO Abdelkrim lycée agricole+lycée abdellah chefchaouni Ouiad Taima région d'Agadir
Royaume du Maroc
msn: sbiabdou@hotmail.fr
mail :sbiabdou@yahoo.fr

Expert PDF Evaluation

1- **التمرين الأول :**

1- في الجزء AB يخضع الجسم لوزنه $\vec{P}$ ولتأثير سطح التماس $\vec{R}$ مائلة في عكس منحى الحركة بزاوية φ لأن التماس يتم باحتكاك.
بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية عليه بين A و B :

$$\underset{A->B}{\Delta Ec} = \Sigma W\vec{F}_{A->B}$$

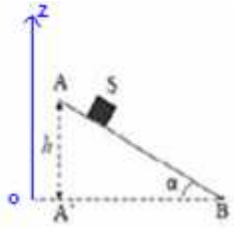
$$Ec_B - Ec_A = W\vec{P}_{A->B} + W\vec{R}_{A->B} \quad \text{مع} \quad Ec_A = 0$$

$$Ec_B = W\vec{P}_{A->B} + W\vec{R}_{A->B}$$

$$\underset{A->B}{W_{\vec{R}}} = Ec_B - W\vec{P}_{A->B}$$

$$\underset{A->B}{W_{\vec{R}}} = Ec_B - mg\,(z_A - z_B)$$

$$AB = \frac{h}{\sin\alpha} = \frac{1m}{0,5} = 2m \qquad z_B = h \qquad z_A = 0$$



$$\underset{A->B}{W_{\vec{R}}} = E_{c_B} - mgh = 1 - 0,5.(10).1 = -4J$$

ولدينا : $\underset{A->B}{W_{\vec{R}}} = \vec{R}.\overrightarrow{AB} = (\vec{R}_T + \vec{R}_N).\overrightarrow{AB} = \vec{R}_T.\overrightarrow{AB} + \vec{R}_N.\overrightarrow{AB} = 0 + \overrightarrow{R_T}.\overrightarrow{AB} = \vec{R}_T.\overrightarrow{AB} = -R_T.AB$

نعلم أن R_T هي قوة الاحتكاك ونرمز إليها ب: f .

إذن : $\underset{A->B}{W_{\vec{R}}} = -f.AB$

ومنه ، شدة قوة الاحتكاك: $f = \frac{-W\vec{R}}{AB} = \frac{-(-4J)}{2} = 2N$

****

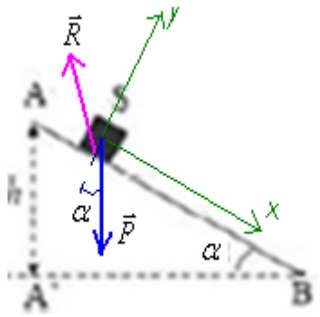
2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم S بين A و B .

$$\Sigma\vec{F} = m.\vec{a}_G$$

$$\vec{R} + \vec{P} = m.\vec{a}_G$$

$$\vec{R}\begin{cases} Rx = -f \\ Ry = +R_N \end{cases}$$

$$\vec{P}\begin{cases} P_x = +P.\sin\alpha \\ P_y = -P.\cos\alpha \end{cases}$$



بالإسقاط على المحور ox : $P.\sin\alpha - f = m.a$

تسارع الجسم $a_x = a$ لأن الحركة تتم وفق المحور ox (أي $a_y = 0$) .

ومنه : $a = g\sin\alpha - \frac{f}{m} = 10.(0,5) - \frac{2}{0,5} = 5 - 4 = 1m/s^2$

****

3- باعتبار A أصلا للأفاصيل ولحظة تسجيلها أصلا للتواريخ .

المعادلة الزمنية للحركة : $x = \frac{1}{2}at^2 = 0,5.t^2$

****

4- 4-1-

$$Ec_B = \frac{1}{2}m.v_B^2 \quad \Leftarrow \quad v_B = \sqrt{\frac{2.E_{cB}}{m}} = \sqrt{\frac{2.(1)}{0,5}} = \sqrt{4} = 2m/s$$

$$v_D = \frac{v_B}{2} = \frac{2}{2} = 1m/s$$

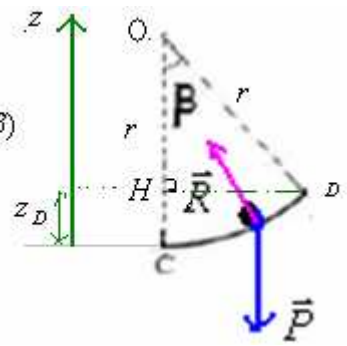
بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية عليه بين B و C :

$$\underset{C->D}{\Delta Ec} = \Sigma W\vec{F}_{C->D}$$

$z_C = 0$

$z_D = r - OH = r - r\cos\beta = r(1-\cos\beta)$

OC=r



$$\underset{C->D}{\Delta Ec} = W\vec{P}_{C->D} + W\vec{R}_{C->D}$$

$$W\vec{R}_{C->D} = 0$$

$$Ec_D - Ec_C = W\vec{P}_{C->D} + 0$$

$$Ec_D - Ec_C = mg(z_C - z_D)$$

$$Ec_D - Ec_C = mg[0 - r(1-\cos\beta)]$$

$$Ec_D - Ec_C = -mgr(1-\cos\beta)$$

Expert PDF Evaluation

$$Ec_D - Ec_C = -mgr + mgr\cos\beta$$
$$Ec_D - Ec_C + mgr = mgr\cos\beta$$

$$\cos\beta = \frac{Ec_D - Ec_C}{mgr} + 1$$

لدينا : $Ec_D = \frac{1}{2}m.v_D{}^2 + 0,5.(0,5).1^2 = 0,25J$ و: $Ec_C = 1J$

$$\beta = 22,3° \Leftarrow \qquad \cos\beta = \frac{Ec_D - Ec_C}{mgr} + 1 = \frac{0,25-1}{0,5.(10).2} + 1 = 0,925$$

****

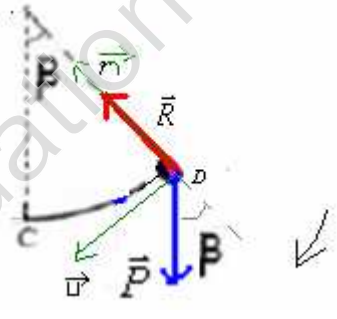
-2-4

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم S بين C و D.

$$\Sigma\vec{F} = m.\vec{a}_G$$
$$\vec{R} + \vec{P} = m.\vec{a}_G$$

باعتبار معلم فريني $(O,\vec{u},\vec{n})$ في النقطة D وبإسقاط العلاقة السابقة على ألمنظمي تصبح :

$$-P\cos\beta + R = m.a_n$$



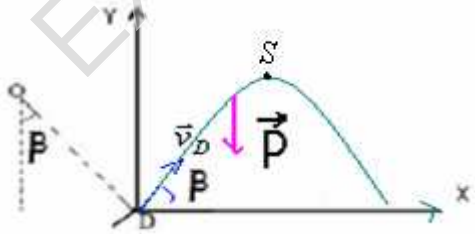
نعلم أن متجهة التسارع في معلم فريني لها مركبتين: $\vec{a}\left|\begin{array}{l} a_t = \frac{dv}{dt} \\ a_n = \frac{v^2}{r} \end{array}\right.$.

العلاقة السابقة تصبح : $-mg\cos\beta + R = m.\frac{v_D{}^2}{r}$

ومنه : $R = m.\frac{v_D{}^2}{r} + mg\cos\beta = \frac{0,5.(1)^2}{2} + 0,5.(10).0,925 = 0,25 + 4,625 = 4,875N$

****

-5 **-1-5** $\vec{v}_D$ تكون زاوية β مع المحور الأفقي . ولها مركبتين في المعلم (o,x,y) $\begin{cases} v_{Dx} = v_D.\cos\beta \\ v_{Dy} = v_D.\sin\beta \end{cases}$



بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم S بعد مغادرته للسكة.

$$\vec{P} = m.\vec{a}_G$$

بالإسقاط على المحور ox $0 = m.a_x \Leftarrow a_x = 0$ الحركة حسب المحور ox مستقيمية منتظمة تتم بسرعة ثابتة $v_x = v_D.\cos\beta$

معادلتها الزمنية : $x = (v_D.\cos\beta).t$ **(1)**

بالإسقاط على المحور oy $-P = m.a_y \Leftarrow a_Y = -g$ الحركة حسب المحور oy مستقيمية متغيرة بانتظام ، دالة السرعة حسب oy

$v_y = -g.t + v_D\sin\beta$.

Expert PDF Evaluation

ومعادلتها الزمنية : $y=-\frac{1}{2}g.t^2+(v_D.\sin\beta).t$ **(2)**

ونحصل على معادلة المسار بإزالة المتغيرة t بين x و: y : من خلال **(1)** $t=\frac{x}{v_D.\cos\beta}$

بالتعويض في y : $y=-\frac{1}{2}g\frac{x^2}{v_D{}^2\cos^2\beta}+xtg\beta$

****

-2-5

عند القمة S لدينا : $v_y=0$ أي : $t=\frac{v_D\sin\beta}{g}\Leftarrow -g.t+v_D\sin\beta=0$

بالتعويض في **(1)** نحصل على : $x_S=\frac{v^2{}_D.\cos^2\beta}{g^2}$

وبالتعويض في **(2)** $y_S=-\frac{v_D{}^2.\sin^2\beta}{2g}+\frac{v_D{}^2.\sin^2\beta}{g}=\frac{v_D{}^2.\sin^2\beta}{g}$

****

-3-5 عند الإصطدام بالمحور Dx : $y=0$

$y=-\frac{1}{2}g.t^2+(v_D.\sin\beta).t$ $\quad -\frac{1}{2}gt^2+(v_D.\sin\beta).t=0$ $\quad\Leftarrow\quad -\frac{1}{2}gt+(v_D.\sin\beta)=0$

المدة المستغرقة من طرف القذيفة للوصول على نقطة الاصطدام مع المحور Dx : $t=\frac{2v_D.\sin\beta}{g}=\frac{2.(1).\sin 22{,}33}{10}\approx 0{,}076s=76ms$

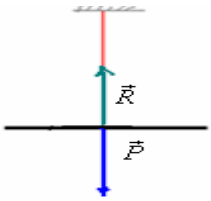
التمرين الثاني للفيزياء :

-1

المجموعة المدروسة{القضيب}

جرد القوى: القضيب خلال الحركة يخضع للقوى التالية:

- $\vec{P}$: وزنه.
- $\vec{R}$: تأثير السلك .
- قوى اللي ذات العزم : $M_t=-C.\theta$



تطبيق العلاقة الأساسية للتحريك على القضيب: $\Sigma M_\Delta\vec{F}=J_\Delta.\ddot{\theta}$

أي: $M_\Delta\vec{P}+M_\Delta\vec{R}+M_t=J_\Delta.\ddot{\theta}$

$M_\Delta\vec{P}=0$ و $M_\Delta\vec{T}=0$ لأن خطي تأثيرهما يتقاطعان مع محور الدوران.

إذن : $0+0-C.\theta=J_\Delta.\ddot{\theta}$

أي: $J_\Delta.\ddot{\theta}+C\theta=0$ ومنه : $\ddot{\theta}+\frac{C}{J_\Delta}\theta=0$ المعادلة التفاضلية للحركة التذبذبية لنواس اللي.

حل هذه المعادلة دالة جيبية تكتب كما يلي : $\theta(t)=\theta_m\cos(\omega_o t+\varphi)$

نبضها الخاص: $\omega_o=\sqrt{\frac{C}{J_\Delta}}$ ب: rad/s و دوره الخاص $T_O=\frac{2\pi}{\omega_o}=2\pi\sqrt{\frac{J_\Delta}{C}}$ **(1)**

Expert PDF Evaluation

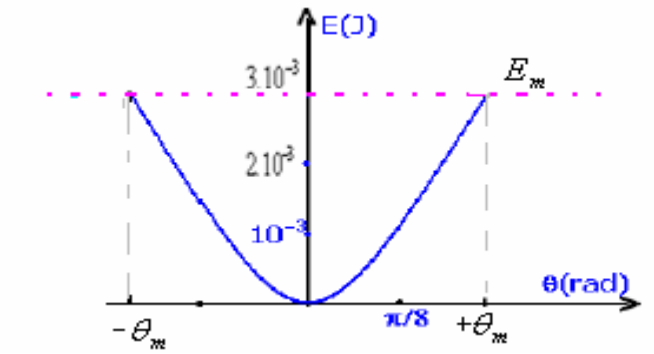
****

2- باعتبار كحالة مرجعية موضع التوازن ، يكون تعبير الطاقة الميكانيكية للمجموعة كما يلي :

$$E_m = E_C + Ep_t$$
$$= \frac{1}{2} J_\Delta \dot{\theta}^2 + \frac{1}{2} C \theta^2$$

****

3- 3-1- من خلال المخطط : $E_m = 3.10^{-3}\ J$



****

3-2- $\theta_m = \frac{\pi}{4}$

****

3-3- لدينا :

$$E_m = \frac{1}{2} C \theta_m^{\ 2} \quad \Leftarrow \quad C = \frac{2.E_m}{\theta_m^{\ 2}} = \frac{2.(3.10^{-3})}{(\frac{\pi}{4})^2} = \frac{16.(2).3.10^{-3}}{10} = 9{,}6.10^{-3}\ N.m/rad$$

****

4- المعادلة الزمنية لحركة القضيب : $\theta = \theta_m.\cos(\omega_o.t + \varphi)$

$\theta_m = \frac{\pi}{4}$ **و:** $\omega_o = \sqrt{\frac{C}{J_\Delta}} = \sqrt{\frac{9{,}6.10^{-3}}{4.10^{-4}}} = 4{,}9 rad$ **ومن خلال الشرط البدئية :**

ندير القضيب AB أفقيا حول المحور (Δ) في المنحى الموجب بالزاوية θ_m انطلاقا من موضع توازنه ، ثم نحرره بدون سرعة بدئية في اللحظة ذات التاريخ $t = 0$.

$$\theta_m = \theta_m.\cos(0 + \varphi) \quad \Leftarrow \quad \cos\varphi = 1 \quad \Leftarrow \quad \varphi = 0 \ .$$

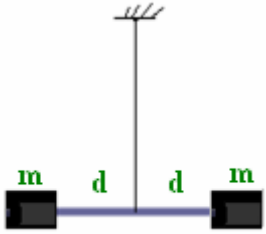
المعادلة الزمنية لحركة القضيب : $\theta = \frac{\pi}{4}.\cos(4{,}9.t)$

****

-5

إذا كان القضيب يحمل سحمتين مماثلتين لهما نفس الكتلة .

Expert PDF Evaluation



عزم قصوره : $J'_{\Delta} = J_{\Delta} + 2md^2$ مع : J_{Δ} (2) :عزم القضيب.ودوره الخاص:

$$T_o = 2.\pi\sqrt{\frac{J_{\Delta} + 2.m.d^2}{C}}$$

$$10T_o = 15s \Leftarrow T_o = 1,5s$$

$$\frac{T_o^2}{4\pi^2} = \frac{J_{\Delta} + 2md^2}{C} \Leftarrow \frac{T_o^2}{4\pi^2} - \frac{J_{\Delta}}{C} = \frac{2md^2}{C} \Leftarrow \frac{C.T_o^2}{4\pi^2} - J_{\Delta} = 2md^2$$

$$m = \frac{C.T_o^2}{8d^2\pi^2} - \frac{J_{\Delta}}{2d^2} = 2md^2 = \frac{9,6.10^{-3}.(1,5)^2}{8.(0,5.10^{-2})^2.10} - \frac{4.10^{-4}}{2.(0,5.10^{-2})^2} = 10,8 - 8 = 2,8kg$$

تمرين الكيمياء:

-1

$$R-COOH + R'-CH_2-OH \rightarrow R-COO-CH_2-R' + H_2O$$

-2

معادلة التفاعل		acide +	alcool →	ester +	eau
الحالة	التقدم	كميات المادة			
البدئية	0	0,20	0,20	0	0
خلال التفاعل	x	0,20-x	0,20-x	x	x
عند التوازن	x_{eq}	$0,20-x_{eq}$	$0,20-x_{eq}$	x_{eq}	x_{eq}

****

-3 $x_{max} = 0,20mol$

****

-4 -1-4 $x_{eq} = 0,13$

معادلة التفاعل		acide +	alcool →	ester +	eau
الحالة	التقدم	كميات المادة			
البدئية	0	0,20	0,20	0	0
خلال التفاعل	x	0,20-x	0,20-x	x	x
عند التوازن	0,13	0.07	0.07	0,13	0,13

-2-4 المردود:

$$r = \frac{x_{exp}}{x_{max}} = \frac{0,13}{0,20} = 0,65 = 65\%$$

****

-3-4 بما ان الكحول المستعمل اولي فإن مردود هذا التفاعل : $r = 67\%$ وبالتالي التفاعل لا زال لم يصل على حده . أي لا زال في حالة تطور

****

- -5

-5 1 - الصيغة النصف منشورة للإستر الناتج .

Expert PDF Evaluation

****

-2-5

$$x_f = r.x_{max} = 0,60.(0,20) = 0,12mol \Leftarrow \qquad r = \frac{x_f}{x_{max}} = 60\% = 0,60$$

-3-5

$x_f = 0,12mol$ و : $x_{max} = 0,20mol$ **تركيب الخليط عند التوازن :**

معادلة التفاعل		acide +	alcool →	ester +	eau
الحالة	التقدم	كميات المادة			
البدئية	0	0,20	0,20	0	0
خلال التفاعل	x	0,20-x	0,20-x	x	x
عند التوازن	0,12	0,08	0,08	0,12	0,12

$$k = \frac{[ester].[eau]}{[acide].[alcool]} = \frac{\frac{0,12}{V_S}.\frac{0,12}{V_S}}{\frac{0,08}{V_S}.\frac{0,08}{V_S}} = 2,25$$

SBIRO Abdelkrim

Expert PDF Evaluation