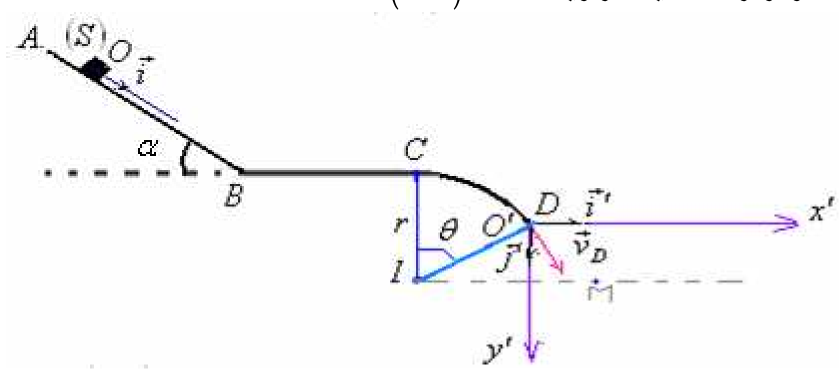
الثانوية الفلاحية باولادتايمة　　　**فرض رقم2 الدورة الثانية**　　　يوم 2010/5/19 - مدة الإنجاز: ساعتين-

prf : SBIRO Abdelkrim

التمرين الأول فيزياء : 9 نقط

يمكن لجسم صلب (S) كتلته $m = 1Kg$ ، نعتبره نقطيا أن ينزلق فوق سكة $ABCD$ مكونة من :

- جزء مستقيمي AB مائل بالنسبة للمستوى الأفقي بزاوية $\alpha = 30^0$ وطوله $AB = 1m$.
- جزء BC مستقيمي أفقي.
- جزء CD دائري شعاعه $r = 1m$ ومركزه I حيث الزاوية $\theta = (C\hat{I}D) = 40^O$



ينطلق الجسم S عند لحظة تاريخها $t = o$ بدون سرعة بدئية من نقطة A تبعد عن أصل المعلم $(O, \vec{i})$ المبين على الشكل بمسافة $d = OA = 10cm$ ليصل إلى النقطة B بسرعة $v_B = 2m/s$.

نعتبر الاحتكاكات على الجزئين AB و BC مكافئة لقوة $\vec{f}$ شدتها ثابتة.

1) 1-1- بين أن حركة الجسم S على الجزء AB حركة مستقيمية متغيرة بانتظام ثم احسب التسارع a لحركة الجسم S . (1ن)

1-2- أوجد المعادلة الزمنية $x(t)$ لحركة الجسم S على الجزء AB في المعلم $(O, \vec{i})$. (1ن)

1-3- احسب شدة القوة $\vec{f}$. (1ن)

2) يصل الجسم S إلى النقطة C بسرعة منعدمة . احسب بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم S ، التسارع a' لحركته BC .

ثم استنتج طبيعة الحركة. (1ن)

3) ينطلق الجسم S بدون سرعة بدئية من النقطة C لينزلق بدون احتكاك على الجزء الدائري CD فيصل إلى النقطة D بسرعة v_D.

3-1- أوجد بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية تعبير السرعة v_D واحسب قيمتها . (1ن)

3-2- أوجد تعبير شدة القوة $\vec{R}$ المقرونة بتأثير الجزء CD على الجسم S في النقطة D بدلالة m ، g و θ ثم احسب قيمتها. (2ن)

4) بعد مغادرة الجسم S للسكة $ABCD$ عند النقطة D في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ $t = 0$ بسرعة $\vec{v}_D$ يسقط بالنقطة M . الموجودة على المستوى الأفقي المار من المركز I . (انظر الشكل).

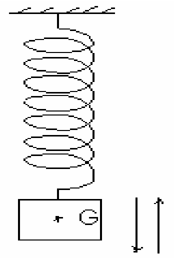
4-1) أوجد في المعلم (O', x', y') S التعبير الحرفي لمعادلة مسار الجسم بعد مغادرته للسكة . (1ن)

4-2) أوجد إحداثيتي النقطة M . نعطي $g = 10m.s^{-2}$. (1ن)

التمرين الثاني فيزياء : 4 نقط

نعتبر نواسا مرنا رأسيا مكونا من نابض صلابته $K = 20N/m$ وجسم صلب كتلته S $m = 200g$.

نزيح الجسم S رأسيا نحو الأسفل عن موضع توازنه ب $4cm$ ثم نحرره بدن سرعة بدئية.



تعتبر معلما $(o, \vec{i})$ رأسيا موجها نحو الأسفل أصله 0 منطبق مع مركز قصور الجسم S عند التوازن G_O.

عند اللحظة $t = 0$ يمر الجسم من موضع توازنه المستقر G_O في المنحى الموجب.نعطي : $g = 10N/Kg$.

1) أوجد إطالة النابض $\Delta\ell_o$ عند التوازن . (1ن)

2) أوجد المعادلة التفاضلية للحركة. (1ن)

3) أوجد المعادلة الزمنية للحركة . (1ن)

4) احسب الدور الخاص لحركة المتذبذب.(1ن)

موضوع الكيمياء 7نقط

يؤدي يتفاعل حمض البوتانويك $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ مع الميثانول CH_3OH إلى تكون مركب عضوي E والماء.

1) بما يسمى هذا التفاعل ؟ أعط اسم المركب E . $(0,5ن)$

2)أعط صيغة البروبان2-أول . كيف سوف يتغير مردود التفاعل السابق باستعماله عوض الميثانول ؟ علل جوابك.$(1ن)$

3-) لتحسين مردود تفاعل الأسترة نستبدل حمض البوتانويك بأندريد البوتانويك ، اكتب معادلة تفاعله مع الميثانول.$(1ن)$

4) نصب في حوجلة $0,1mol$ من حمض البوتانويك و $0,1mol$ من الميثانول وقطرات من حمض الكبريتيك المركز فنحصل على خليط حجمه $V = 400mL$.

1-4) حدد كتلة الحمض الكربوكسيلي وكتلة الكحول التي تم استعمالهما في هذه التجربة.$(1ن)$

2-4) ما دور حمض الكبريتيك في هذه التجربة ؟$(0,5ن)$

5) لتتبع تطور التفاعل السابق نوزع الخليط التفاعلي بالتساوي على 10أنابيب اختبار ونحكم إغلاقها ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته 100^oC ثم نشغل الميقت .وعند لحظة t

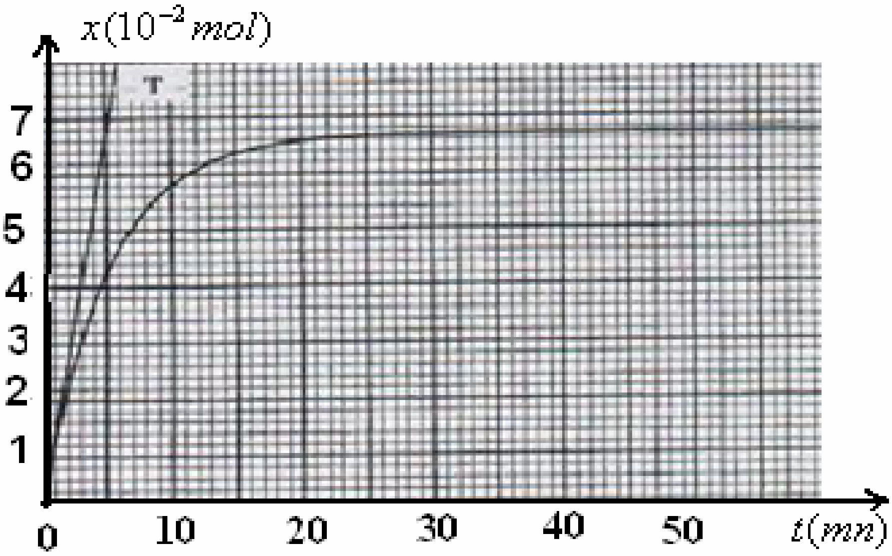
ولمعرفة ل كمية مادة الإستر $n_{(ester)}$ المتكون في لحظة معينة ، نخرج أنبوبا من الوعاء ونغمره بسرعة في الماء البارد ثم نعاير حمض البوتانويك المتبقى بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم (الصودا) ذات تركيز $C_B = 1mol/L$.

1-5) ما دور الماء البارد؟ $(0,5ن)$

2-5) اكتب معادلة تفاعل المعايرة .$(0,5ن)$

5 -3)بين أن التقدم x لتفاعل الأسترة عند لحظة t تحدده العلاقة $x = 0,1 - 10.C_B..V_{BE}$ بحيث V_{BE} يمثل حجم الصودا المضاف للأنبوب للحصول على التكافؤ. $(0,5ن)$

4-5) أدت الدراسة التجريبية على خط المنحنى الذي يمثل تغيرات تقدم تفاعل الأسترة بدلالة الزمن (انظر الشكل أسفله).



احسب مردود تفاعل الأسترة. $(0,5ن)$

4-6) احسب ثابتة التوازن K لتفاعل الأسترة.$(0,5ن)$

7) ننجز الحلمأة القاعدية للإستر الناتج بواسطة محلول الصودا $(Na^+ + HO^-)$ اكتب معادلة التفاعل الحاصل مبينا الهدف الصناعي من هذا التفاعل؟.$(0,5ن)$

نعطي : $M(C) = 12g/mol$ ، $M(H) = 1g/mol$ ، $M(O) = 16g/mol$

Sbiro abdelkrim lycée Agricole Oulad taima région d'Agadir , Royaume du Maroc
Mail : sbiabdou@yahoo.fr

التصحيح :

التمرين الأول فيزياء :

1) 1- 1

بتطبيق العلاقة المستقلة عن الزمن بين A وB :

$v_B{}^2 - v_A{}^2 = 2a(x_B - x_A)$ $\Leftarrow$ $a = \dfrac{v_B{}^2}{2a} = 2m/s^2$ لان : $v_A = 0$

....

2-1 : المعادلة الزمنية للحركة : $x = t^2 - 0{,}1$

....

(3-1

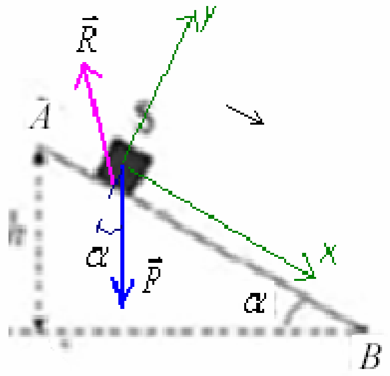
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم S .

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

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

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

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



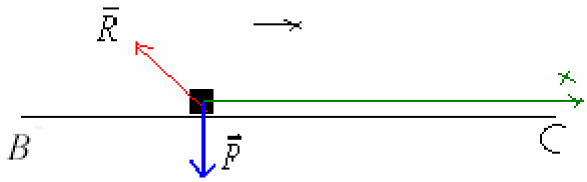
بالإسقاط على المحور ox : $P.\sin\alpha - f = m.a$

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

$$f = m(g\sin\alpha - a) = 1\times(10\sin 30 - 2) = 3N$$

....

(2



تطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم بين B: وC.

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

بالاسقاط على المحور Ox

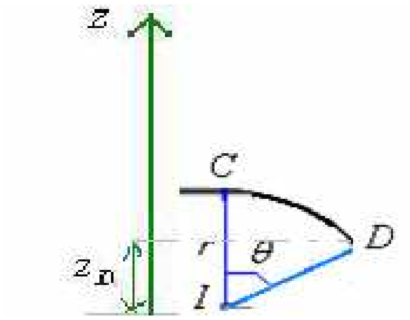
$-f + 0 = m.a'$ $\quad a' = -\dfrac{f}{m} = \dfrac{-3}{1} = -3m/s^2$ **الحركة مستقيمية متغيرة بانتظام (متباطئة).**

....

3) 3-1-

بتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية عليه بين B و C :

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



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

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

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

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

لدينا : $z_C = r$ و : $z_D = r\cos\theta$ $\Leftarrow$ $z_C - z_D = r(1-\cos\theta)$ و : $v_C = 0$.

$Ec_D = mgr(1-\cos\theta)$ أي : $\frac{1}{2}mv_D{}^2 = mgr(1-\cos\theta)$

ومنه : $v_D{}^2 = 2gr(1-\cos\theta)$ أي : $v_D = \sqrt{2gr(1-\cos\theta)} = \sqrt{2.10(1-\cos 40)} = \sqrt{4,679} = 2,16m/s$

....

(2-3

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

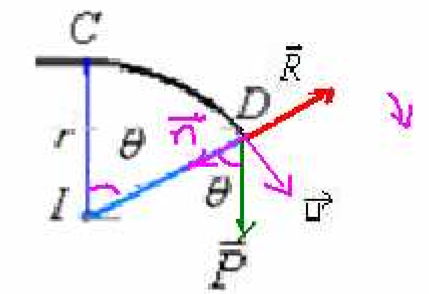
بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم S في النقطة D

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

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

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

$$P.\cos\theta - R = m.a_n$$



أي : $mg\cos\theta - R = m\dfrac{v_D{}^2}{r}$

$R = mg\cos\theta - m\dfrac{v_D{}^2}{r}$ ومن خلال **3-1-** لدينا : $v_D{}^2 = 2gr(1-\cos\theta)$

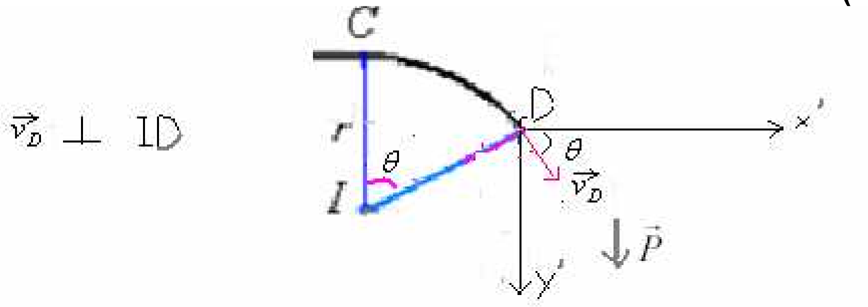
$$R = mg\cos\theta - 2mg(1-\cos\theta)$$

إذن :
$$\begin{aligned} &= mg\cos\theta - 2mg + 2mg\cos\theta \\ &= 3mg\cos\theta - 2mg \\ &= mg(3\cos\theta - 2) \end{aligned}$$

تطبيق عددي : $R = 1kg.10N/Kg(3\cos 40 - 2) = 2,98N \approx 3N$

....

-1-4 (4



بعد مغادرته للسكة يخضع الجسم لتأثير وزنه $\vec{P}$ فقط.

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

$$(1)\ \vec{P} = m.\vec{a}_G$$

<u>بالاسقاط على المحور ox'</u>

$0 = m.a_{x'}$ ⇐ $a_{x'} = 0$ تسارع الجسم حسب المحور ox' منعدم إذن حركته مستقيمية منتظمة تتم بسرعة ثابتة $v_{x'} = v_D.\cos\theta$ والمعادلة الزمنية للحركة : $x' = (v_D \cos\theta).t$ **(1)**

<u>باسقاط (1) على المحور oy'</u>

$+P = m.a_{y'}$ أي : $+mg = m.a_{y'}$ ⇐ $.a_{y'} = g$ التسارع ثابت إذن الحركة حسب oy' مستقيمية متغيرة بانتظام

معادلتها الزمنية : $y' = \frac{1}{2}a'_y.t^2 + v_{oy'}.t + y'_0$

مع : $.a_{y'} = g$ ، $y'_0 = 0$ ، $v_{oy'} = v_D.\sin\theta$ ⇐ $y' = \frac{1}{2}gt^2 + v_D(\sin\theta).t$ **(2)**

بإقصاء المتغيرة **t** بين x' و y' نحصل على معادلة المسار.

من خلال **(1)** $t = \frac{x'}{v_D.\cos\theta}$ ثم بالتعويض في **(2)** نحصل على : $y' = \frac{1}{2}g\frac{x'^2}{v_D^2.\cos^2\theta} + x'tg\theta$

2-4

عندما يصل الجسم إلى النقطة **M** : $y'_M = r\cos\theta = 1.\cos 40 = 0{,}766m$

وبالتعويض في معادلة المسار نحصل على الأفصول: x'_M

$$0{,}766 = \frac{1}{2}10\frac{x'^2_M}{4{,}679.\cos^2 40} + x'_M tg 40$$

$$1{,}82x'^2 + 0{,}84x'_M - 0{,}766 = 0$$

$$\Delta = 0{,}84^2 - 4\times 1{,}82(-0{,}766) \approx 6{,}1$$

$x'_M = \frac{-0{,}84 - \sqrt{6{,}1}}{2(1{,}82)} = -0{,}9m$ لا يمكن لأن أفصول النقطة M موجب.

$$x'_M = \frac{-0{,}84 + \sqrt{6{,}1}}{2(1{,}82)} \approx 0{,}45m$$

<u>التمرين الثاني فيزياء :</u>

1) <u>المجموعة المدروسة</u> { الجسم S }

<u>جرد القوى</u> : الجسم عند التوازن يخضع للقوى التالية:

- $\vec{P}$: وزن الجسم .
- $\vec{T}_O$: القوة المقرونة بتوتر الخيط عند التوازن.شدتها $T_O = K\Delta\ell_O$

من خلال شرط التوازن لدينا : $T_O = P = m.g$ أي: $mg - K\Delta\ell_O = 0$ هذه العلاقة تعبر عن شرط التوازن.

ومنه إطالة النابض عند التوازن هي: $\Delta l_o = \frac{m.g}{K} = \frac{0{,}2Kg.10N/Kg}{20N/m} = 0{,}1m = 10cm$

(2 <u>تطبيق القانون الثاني لنيوتن</u> :

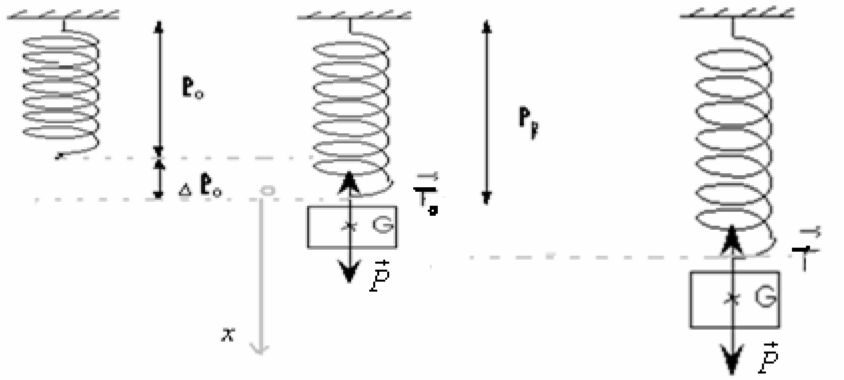
خلال حركته يخضع الجسم S للقوى التالية: • $\vec{P}$: وزن الجسم

• $\vec{T}$: القوة المقرونة بتوتر الخيط خلال التذبذب. $\vec{T} = -K(\Delta\ell_0 + x)\vec{i}$

العلاقة : $\Sigma\vec{F} = m.\vec{a}_G$ تكتب كما يلي : $\vec{P} + \vec{T} = m.\vec{a}_G$

(2) $\vec{P} - K(\Delta\ell + x)\vec{i} = m.\vec{a}_G$

نعتبر معلما $(o,\vec{i})$ موجها نحو الأسفل أصله o. منطبق مع الطرف السفلي للنابض عند التوازن (انظر الشكل)



بإسقاط العلاقة (2) على المحور (o,x) نحصل على :

$$+P - K(\Delta l_o + x) = m.a_x$$
$$mg - K\Delta l_o - Kx = m.\ddot{x}$$

وبما أنه من خلال شرط التوازن $mg - K\Delta\ell_O = 0$ فإن العلاقة السابقة تصبح:

$-Kx = m.\ddot{x}$ أي: $\ddot{x} + \frac{K}{m}x = 0$ المعادلة التفاضلية للحركة .

....

3) حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب كما يلي : $x(t) = x_m \cos(\omega_o t + \varphi)$

من خلال المعطيات لدينا : $x_m = 4cm$

ومن خلال الشروط البدئية لدينا عند اللحظة $t = o$ ، $x = o$ إذن : $o = x_m \cos\varphi$ $\Leftarrow$ $\cos\varphi = 0$ $\Leftarrow$ $\varphi = \pm\frac{\pi}{2}$ وبما انه عند اللحظة $t = o$ يمر الجسم من موضع توازنه في المنحى الموجب $v > o$ عند هذه اللحظة

وبما أن : $x(t) = x_m \cos(\omega_o t + \varphi)$ فإن : $v = \dot{x} = -x_m\omega_o \sin(\omega_o .t + \varphi)$

وعند $t = 0$ لدينا $v = -x_m\omega_o \sin\varphi > 0$ $\Leftarrow$ $\sin\varphi < 0 \Leftarrow \varphi < 0$ إذن : $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

وبالتالي : $x(t) = 4.10^{-2}\cos(\omega_o .t - \frac{\pi}{2})$

....

4)النبض الخاص : $\omega_o = \sqrt{\frac{K}{m}} = \sqrt{\frac{20}{0,2}} = \sqrt{100} = 10rad/s$

الدور الخاص: $T_O = \frac{2\pi}{\omega_o} = \frac{2\pi}{10} 0,628s = 628ms$

....

موضوع الكيمياء 7نقط

1) معادلة التفاعل:

$$CH_3-CH_2-CH_2-COOH + CH_3-OH \rightleftarrows CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3 + H_2O$$

اسم التفاعل : تفاعل الأسترة . اسم الإستر الناتج : بوتانوات المثيل.

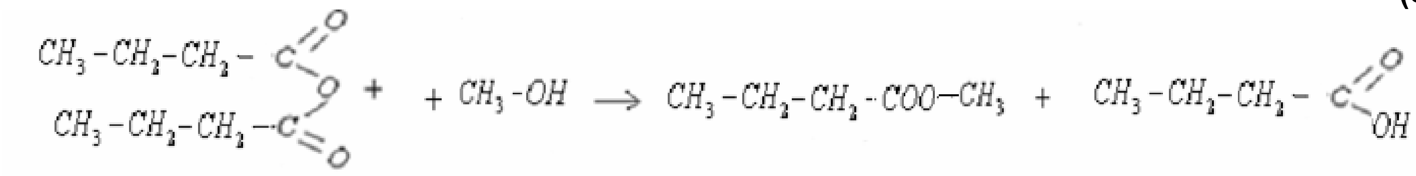
....

2) صيغة البروبانول-2:

$$CH_3-\underset{OH}{CH}-CH_3$$

البروبانول-2 كحول ثانوي بينما الميثانول كحول اولي وبالتالي سيتناقص مردود تفاعل الاسترة لأنه يتعلق بصنف الكحول .(بالنسبة للكحول الأولي 67% وبالنسبة للكحول الثانوي 60%).

(3



(4 كتلة الكحول المستعملة : $m = n.M_{(CH_4O)} = 0{,}1mol.32g/mol = 3{,}2g$

كتلة الاستر المستعملة : $m = n.M_{(C_4H_8O_2)} = 0{,}1mol.88g/mol = 8{,}8g$

(5 1-5-حمض الكبريتيك يلعب دور الحفار .(لزيادة سرعة التفاعل).

2-5- دور الماء البارد : توقيف التفاعل.

3-5:

$$CH_3-CH_2-CH_2-COOH + CH_3-OH \rightleftarrows CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3 + H_2O$$

$0{,}1$	$0{,}1$	0	0
$0{,}1-x$	$0{,}1-x$	x	x

من خلا جدول التقدم لدينا : كمية مادة الحمض المتبقى في الخليط : $n_{restant} = 0{,}1-x$

ومن خلال علاقة التكافؤ : كمية مادة الحمض المتبقى في الانبوب $n = C_B.V_{BE}$ وفي الخليط بأكمله : $n_{restant} = 10C_B.V_{BE}$

لأن الخليط تم توزيعه على 10 أنابيب اختبار إذن : $10C_B.V_{BE} = 0{,}1-x$ ومنه :

$$x = 0{,}1-10C_B.V_{BE}$$

4-5) من خلال المنحنى لدينا كمية مادة الاستر الناتج عند نهاية التفاعل : $x_{exp} = 6{,}7.10^{-2}mol$ نتيجة التجربة.

مردود التفاعل : $r = \dfrac{x_{exp}}{x_{max}} = \dfrac{6{,}7.10^{-2}}{0{,}1} = 0{,}67 = 67\%$

4 -6

عند نهاية التفاعل لدينا : $x_{eq} = 6{,}7.10^{-2}mol = 0{,}067mol$ تقدم التفاعل عند التوازن .

تركيب الخليط يصبح كما يلي :

$$CH_3-CH_2-CH_2-COOH + CH_3-OH \rightleftarrows CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3 + H_2O$$

$0{,}1$	$0{,}1$	0	0
$0{,}1-0{,}067=0{,}033$	$0{,}1-0{,}067=0{,}033$	$0{,}067$	$0{,}067$

ومنه ثابتة التوازن :

$$K = \frac{[ester][eau]}{[alcool][acide]} = \frac{\frac{0{,}067}{V}\times\frac{0{,}067}{V}}{\frac{0{,}033}{V}\times\frac{0{,}033}{V}} = \frac{0{,}067^2}{0{,}033^2} \approx 4{,}12$$

(7

$$CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3 + (Na^+ + HO^-) \longrightarrow (CH_3-CH_2-CH_2-COO^- + Na^+) + CH_3-OH$$

الهدف من هذا التفاعل : صناعة الصابون لأن بوتانوات الصوديوم الناتج هو عبارة عن صابون.

أعلى نقطة في هذا الفرض حصل عليها التلميذ :محمد جبار 20/20
ثم يليه التلميذ محمد عمارة : 18/20

Sbiro abdelkrim lycée Agricole Oulad taima région d'Agadir , Royaume du Maroc
Mail : sbiabdou@yahoo.fr

لا تنسونا بصالح دعائكم ونسأل الله أن يرزقكم التبات والتوفيق إنه سميع مجيب الدعاء.