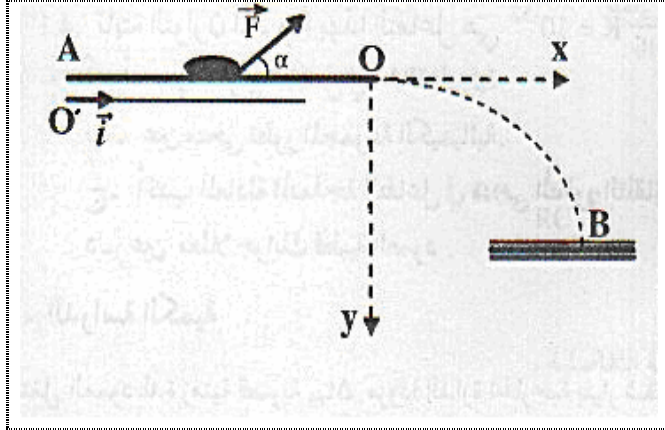


I. فيزياء. (13 ن)

ملحوظة: نهمل تأثير الهواء خلال التمرين.



يمثل الشكل سكة أفقية AO طولها $5m$ و تبعد عن سطح الأرض بمسافة $h=2m$ ، نأخذ $g=10m.s^{-2}$.

أ- دراسة حركة الرمية على السكة.

عند اللحظة $t=0$ تنطلق رمية كتلتها $m=1,5Kg$ من النقطة A بدون سرعة تحت تأثير قوة متجهتها \vec{F} ثابتة و تكون زاوية مع السكة و شدتها $F=8N$.

ندرس حركة G مركز قصور الرمية في معلم أرضي نعتبره غاليليا أصله O' منطبق مع النقطة A . الرمية تخضع أثناء حركتها لاحتكاكات مكافئة لقوة وحيدة متجهتها \vec{f} ثابتة، معاكسة لمنحى الحركة و شدتها $f=1N$.

- 1) أجرد القوى المطبقة على الرمية أثناء حركتها فوق السكة. 1,5
- 2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن قيمة تسارع مركز قصور الرمية $a_G=2m.s^{-2}$. 2
- 3) أكتب المعادلة الزمنية للحركة. 1,5
- 4) احسب قيمة السرعة لحظة مرور الرمية بالنقطة O . 1,5

ب- دراسة حركة الرمية في مجال التثالة المنتظم.

عند النقطة O تحذف القوة \vec{F} و تغادر الرمية السكة في لحظة نعتبرها من جديد أصلا للتواريخ ($t=0$) لتسقط بعد ذلك في نقطة تنتمي للسطح الأفقي للأرض.

- 1) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلتين الزميتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة مركز القصور G للرمية في المعلم (O, x, y) . 2
- 2) استنتج معادلة مسار حركة الرمية. 1,5
- 3) أوجد احداثي B نقطة سقوط الرمية على سطح الأرض. 1,5
- 4) أحسب المدة الزمنية التي تستغرقها حركة الرمية من A إلى B . 1,5

II. كيمياء. (7 ن) (مطرا الإجاب)

يعرف إيتانوات البنثيل أو عطر الإجاص باسم أسيتات الأميل ذو الصيغة الكيميائية $CH_3COOC_5H_{11}$ ، نحصل عليه بتفاعل حمض الإيثانويك CH_3COOH مع كحول أميلي $C_5H_{11}OH$ يستخلص قديما من البطاطس الغنية بالنشا.

أ- الدراسة النظرية.

1. أعط اسم المجموعة العضوية التي ينتمي إليها أسيتات الأميل. 0,5
2. نحصل على أسيتات الأميل بتفاعل حمض كربوكسيلي A مع كحول B .

- 2.1. أعط الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية و حدد الوظيفة التي تميزها. 0,5
- 2.2. أعط الصيغة العامة للكحول و حدد الوظيفة المميزة له. 0,5
3. أكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل تحضير أسيتات الأميل. ما مميزات هذا التفاعل؟ 1

ب- الدراسة التجريبية.

عند اللحظة $t=0$ نمزج $0,5\text{ mol}$ من حمض الإيثانويك و $0,5\text{ mol}$ من الكحول الأميلي، ثم نضيف كمية قليلة من حمض الكبريتيك. نحافظ على الخليط عند درجة حرارة ثابتة 25°C .

نعاير تباعا على رأس كل 5 min الحمض المتبقي في المجموعة الكيميائية مما يسمح بنتبع كمية المادة n لأسيتات الأميل، ندون النتائج المحصل عليها في الجدول التالي:

55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	t (min)
0,33	0,33	0,33	0,325	0,32	0,31	0,295	0,275	0,25	0,21	0,14	0	n (mol)

1. أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل. 1
2. استنتج العلاقة بين كمية المادة n لأسيتات الأميل و التقدم x للتفاعل. 0,5
3. نهتم في هذا السؤال بدراسة المجموعة الكيميائية انطلاقا من اللحظة $t=45\text{ min}$.
- 3.1. ما اسم الحالة التي توجد فيها المجموعة؟، و كيف تحدث؟. 0,5
- 3.2. حدد في هذه الحالة تركيب الخليط و استنتج قيمة K ثابتة التوازن. 1
4. عند التوازن، نضيف للخليط التفاعلي $0,1\text{ mol}$ من الكحول الأميلي.
- 4.1. أحسب خارج التفاعل في هذا الحالة. 1
- 4.2. عين معلا جوابك منحى تطور المجموعة الكيميائية. 0,5

حظ سعيد !!!

تصحیح الفرض: يوم الخميس 27 / 05 / 2010



I. فيزياء. (13 ن)

أ- دراسة حركة الرمية على السكة.

(1) القوى المطبقة على الرمية أثناء حركتها فوق السكة:
 \vec{P} : وزن الرمية، \vec{R} : القوة المقرونة بتأثير السكة، \vec{F} : القوة المطبقة.

(ملحوظة: $\vec{R} = \vec{R}_T + \vec{R}_N$ و فقط $\vec{R}_T = \vec{f}$)

(2) * المجموعة المدروسة: الرمية

* المعلم: $R'(O', \vec{i})$ أرضي نعتبره غاليليا.

* القانون الثاني لنيوتن: $\vec{F} + \vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}$

باسقاط العلاقة على $O'x$: $F \cdot \cos(\alpha) - f = m \cdot a_x$

ومنه: $a_G = a_x = \frac{F \cdot \cos(\alpha) - f}{m}$ ت.ع: $a_G = 2 \text{ m.s}^{-2}$

(3) المعادلة الزمنية للحركة:

$\vec{a}_G = \overline{Cte}$: الحركة بذلك مستقيمة منتظمة: $x(t) = \frac{1}{2} a_x t^2 + V_{0,x} t + x_0$

باعتبار الشروط البدئية: $x(t) = t^2$ (m)

(4) قيمة السرعة لحظة مرور الرمية بالنقطة O :

المعادلة الزمنية للسرعة: $V_x(t) = a_x \cdot t + V_{x,0}$ ومنه: $V_x(t) = 2 \cdot t$ (m.s^{-1})

و عند النقطة O يكون: $t_0 = \sqrt{OA}$ ت.ع: $t_0 = 2,24 \text{ s}$ و $V_0 = 4,47 \text{ m.s}^{-1}$

ب- دراسة حركة الرمية في مجال التثالة المنتظم.

(1) المعادلتين الزميتين للحركة:

* المجموعة المدروسة: الرمية

* المعلم: $R(O, \vec{i}, \vec{j})$ أرضي نعتبره غاليليا.

* القانون الثاني لنيوتن: $\vec{P} = m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}$

باسقاط العلاقة على Ox و Oy و باعتبار الشروط البدئية:

$$\begin{cases} x = V_0 \cdot t \\ y = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 \end{cases} \text{ و بذلك: } \begin{cases} V_x = Cte = V_0 \\ V_y = g \cdot t \end{cases} \text{ ومنه: } \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = g \end{cases}$$

(2) معادلة مسار حركة الرمية: باقصاء الزمن بين المعادلتين: $y = \frac{g}{2V_0^2} \cdot x^2$

(3) إحداثيي B نقطة سقوط الرمية على سطح الأرض: لدينا $y_B = 2 \text{ m}$

ومنه: $x_B = \sqrt{\frac{2 \cdot y_B \cdot V_0^2}{g}}$ ت.ع: $x_B = 2,83 \text{ m}$

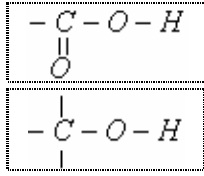
(4) المدة الزمنية التي تستغرقها حركة الرمية من A إلى B : $t = t_0 + t_1$

t_0 : المدة المستغرقة من O إلى A وهي: $t_0 = \sqrt{AO}$ (S.I) ت.ع: $t_0 = 2,24 \text{ s}$

t_1 : المدة المستغرقة من O إلى B وهي بحيث: $x_B = V_0 \cdot t_1$ و بذلك: $t_2 = \frac{x_B}{V_0}$ (S.I) ت.ع: $t_1 = 0,63 \text{ s}$

و بذلك: $t = 2,87 \text{ s}$

1. ينتمي أسيتات الأميل إلى مجموعة الإسترلنت.
2.

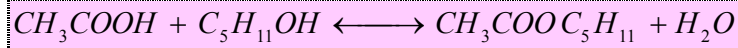


2.1. الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية: $R-COOH$ المجموعة الوظيفية:

2.2. الصيغة العامة للكحول: $CRR'R''OH$ و المجموعة الوظيفية:

R, R', R'' : تمثل جذور الكيالية.

3. المعادلة النمذجة للتفاعل:



مميزات تفاعل الأسترة: **بطيء** و **محدود**.

أ- الدراسة التجريبية.

1. الجدول الوصفي لتقدم التفاعل:

$CH_3COOH + C_5H_{11}OH \rightleftharpoons CH_3COOC_5H_{11} + H_2O$				المعادلة	
كميات المادة (mol)				تقدم	حالة
0,5	0,5	x	0	0	بداية
$0,5 - x$	$0,5 - x$	x	x	x	خلال
$0,5 - x_f$	$0,5 - x_f$	x_f	x_f	x_f	نهاية

2. العلاقة بين كمية المادة n لأسيتات الأميل و التقدم x للتفاعل: $x=n$

3.1. المجموعة توجد في حالة توازن و هذان ناتج عن حدوث تفاعلين متعاكسين هما الأسترة و الحلمأة، فعندما تصبح لهما نفس السرعة يحدث توازن ديناميكي .

3.2. تركيب الخليط عند التوازن: لدينا $x_f = 0,33 \text{ mol}$

$$n_{es} = n_{ea} = x_f = 0,33 \text{ mol} \quad \text{و} \quad n_{ac} = n_{al} = 0,5 - x_f = 0,17 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[es]_{\text{éq}} \cdot [ea]_{\text{éq}}}{[ac]_{\text{éq}} \cdot [al]_{\text{éq}}} = \frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{0,5 - x_f}{V}\right)^2} = \frac{x_f^2}{(0,5 - x_f)^2} = 3,77$$

ثابتة التوازن K :

4.1. عند إضافة $0,1 \text{ mol}$ من الكحول الأميلي عند التوازن، يصبح تركيب الخليط للحالة البدئية الجديدة: $n_{al} = 0,27 \text{ mol}$ و $n_{ac} = 0,17 \text{ mol}$ و $n_{es} = n_{ea} = 0,33 \text{ mol}$

$$Q_r = \frac{[es][ea]}{[ac][al]} = \frac{n_{es} \cdot n_{ea}}{n_{ac} \cdot n_{al}} = 2,37$$

خارج التفاعل بذلك:

4.2. $Q_r < K$: منحى تطور المجموعة الكيميائية يكون في المنحى المباشر و هو منحى تزايد خارج التفاعل.

