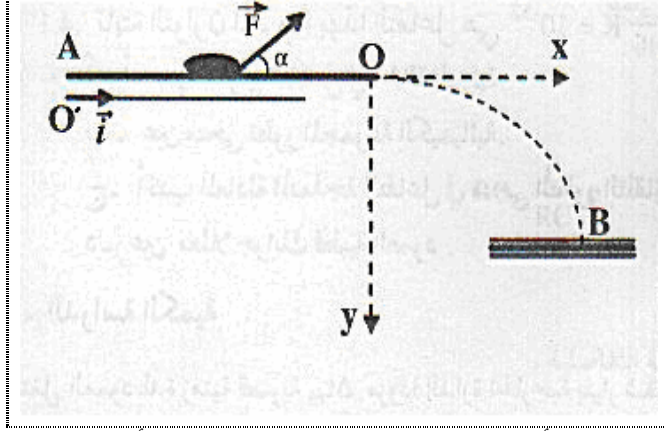


## I. فيزياء. (13 ن)

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  $F=8N$  و  $\alpha=60^\circ$ .

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  $V_0$  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 الإصاص)

يعرف إيتانوات البنثيل أو عطر الإصاص 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 المنمجة 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  $25^\circ\text{C}$ .

نعاير تباعا على رأس كل  $5\text{ min}$  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	$t(\text{min})$
0,33	0,33	0,33	0,325	0,32	0,31	0,295	0,275	0,25	0,21	0,14	0	$n(\text{mol})$

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 !!!

## 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.

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

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

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

(3) المعادلة الزمنية للحركة:

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

$$\text{باعتبار الشروط البدئية: } x(t) = t^2 \quad (m)$$

(4) قيمة السرعة لحظة مرور الرمية بالنقطة  $O$ :

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

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

### ب- دراسة حركة الرمية في مجال التثالة المنتظم.

(1) المعادلتين الزمنيتين 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:

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

(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  $y_B = 2 \text{ m}$

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

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

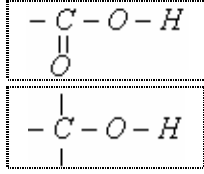
$t_0$ : المدة المستغرقة من  $A$  إلى  $O$  وهي:  $t_0 = \sqrt{AO} \quad (S.I)$  ت.ع:  $t_0 = 2,24 \text{ s}$

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

$$\text{و بذلك: } t = 2,87 \text{ s}$$

1. ينتمي أسيتات الأميل إلى مجموعة الإسترلنت.

2.

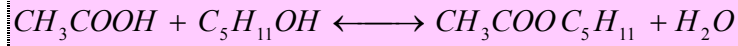


2.1. الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية:  $R-COOH$  المجموعة الوظيفية:

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.

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.

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.