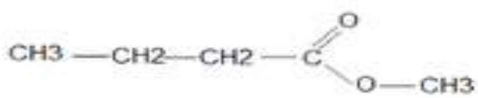
تصحيح الامتحان الوطني للباكالوريا 2015
الثانية علوم الحياة والأرض
الدورة الاستدراكية

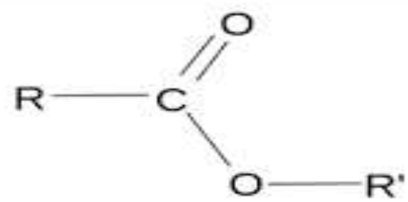
الكيمياء التحولات الكيميائية لمجموعة

الجزء الأول : التطور الزمني لمجموعة كيميائية

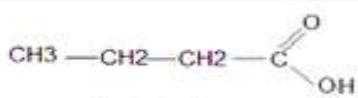
1-اسم المجموعة العضوية التي ينتمي إليها بوتانوات الميثيل هو الاستر .



بوتانوات المثيل



2-الصيغة نصف المنشورة للحمض والكحول :

الكحول B	الحمض الكربوكسيلي A
CH_3-OH ميثانول	 حمض البوتانويك

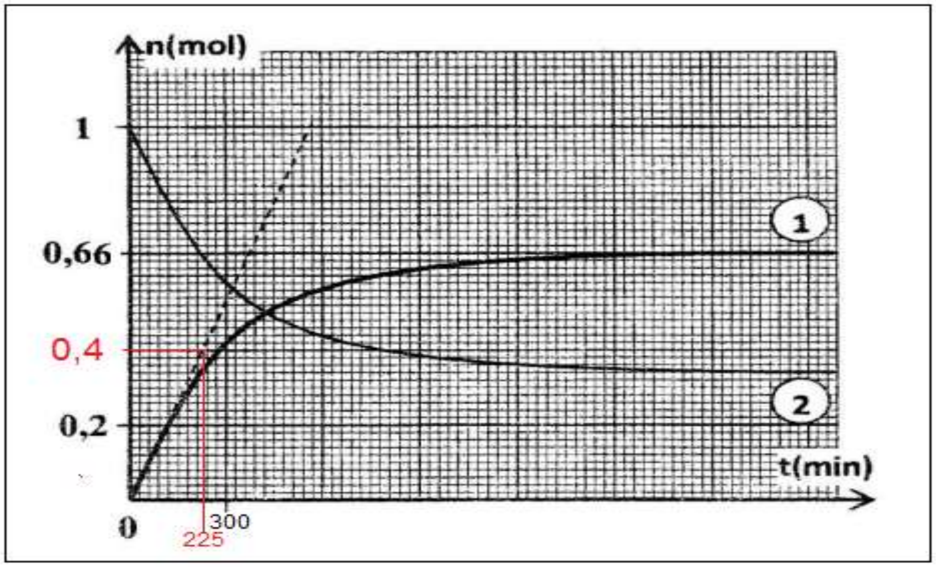
3-مميزات هذا التفاعل :

- تفاعل محدود
- تفاعل بطيء

4-1-الجدول الوصفي لتقدم التفاعل :

المعادلة الكيميائية		$A_{(l)} + B_{(l)} \longrightarrow CH_3CH_2CH_2COOH_{(l)} + H_2O_{(l)}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	$n_0(A) = 1$	$n_0(B) = 1$	0	0
حالة التحول	x	$1 - x$	$1 - x$	x	x
الحالة النهائية	x_f	$1 - x_f$	$1 - x_f$	x_f	x_f

2-4-كمية مادة الاستر الناتج تتزايد مع مرور الزمن كما أن عند اللحظة $t = 0$ لدينا $n_0(E) = 0$ ومنه المنحنى 1 يوافق تغيرات كمية مادة الاستر .



3-4-مردود التفاعل يعبر عنه بالعلاقة :

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{max}}$$

مبيانيا كمية مادة الاستر الناتجة عند نهاية التفاعل هي : $n_f = n_{exp} = 0{,}66\, mol$

كمية مادة الاستر الناتجة إذا كان التفاعل كليا :

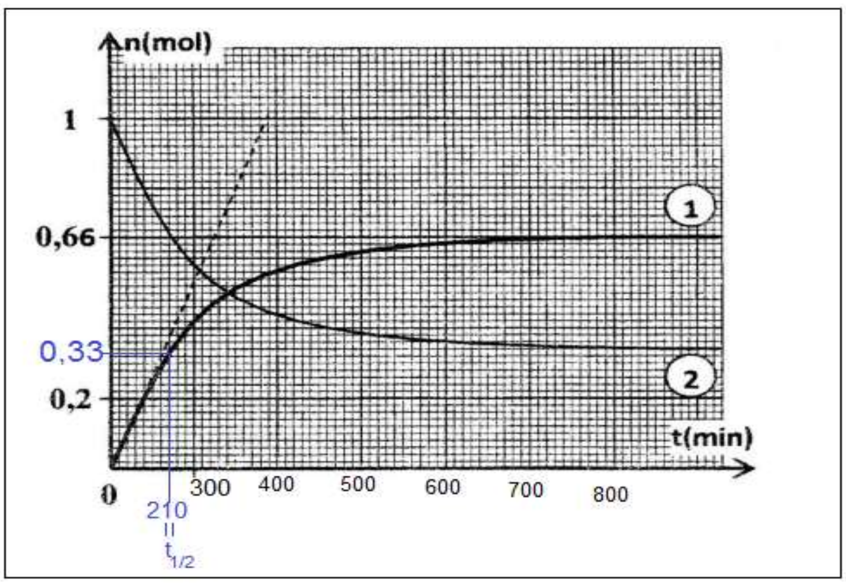
$$n_{max} = n_0 = 1\, mol$$

$$r = \frac{0{,}66}{1} = 0{,}66 \Rightarrow \boldsymbol{r = 66\%}$$

4-4-تحسين مردود تفاعل الأسترة :

-إزالة الماء

-استعمال أحد المتفاعلين بوفرة (الكحول أو الحمض).



5-4-حساب السرعة اللحظية عند اللحظة $t = 0$:

حسب تعبير السرعة اللحظية :

$$v(t=0) = \frac{1}{V}.\left(\frac{dx}{dt}\right)_{t=0}$$

$$v(t=0) = \frac{1}{132.10^{-3} l} \times \frac{(0{,}4 - 0)mol}{(30 \times 7{,}5 - 0)min}$$

$$\boldsymbol{v(t=0) = 1{,}35.10^{-2}\, mol.l^{-1}.min^{-1}}$$

6-4-التعيين المبياني ل $t_{1/2}$ من نصف التفاعل :

عند اللحظة $t_{1/2}$ يأخذ تقدم التفاعل نصف قيمته النهائية أي: $x(t_{1/2}) = 0{,}33\, mol$ نجد مبيانيا : $\boldsymbol{t_{1/2} = 210\, min}$

الجزء الثاني : تحديد ثابتة الحمضية للحمض الكربوكسيلي HA

1-1-معادلة تفاعل المعايرة :

$$\boldsymbol{HA_{(aq)} + HO^-{}_{(aq)} \longrightarrow A^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}}$$

1.2-قيمة التركيز C_A :

علاقة التكافؤ :

$C_A.V_A = C_B.V_{BE}$ ومنه : $C_A = \frac{C_B.V_{BE}}{V_A}$

ت.ع: $C_A = \frac{2.10^{-2} \times 10}{20} = 1.10^{-2}\ mol.l^{-2}$

2-قيمة الثابتة K_A ثابتة الحمضية للمزدوجة : $HA_{(aq)}/A^-{}_{(aq)}$

المعادلة الكيميائية		$\mathbf{HA_{(aq)}}$ +	$\mathbf{H_2O_{(l)}}$ ⇄	$\mathbf{A^-_{(aq)}}$ +	$\mathbf{H_3O^+_{(aq)}}$
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	**0**	$\mathbf{C_A}$.V	وفير	**0**	**0**
الحالة النهائية	$\mathbf{x_{éq}}$	$\mathbf{C_A.V - x_{éq}}$	وفير	$\mathbf{x_{éq}}$	$\mathbf{x_{éq}}$

تعبير K_A :

$$K_A = \frac{[HCOO^-]_{éq}[H_3O^+]_{éq}}{[HCOOH]_{éq}}$$

مع : $[HCOO^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq}$ و $[HCOOH]_{éq} = \frac{C_A.V - x_{éq}}{V} = c_A - [H_3O^+]_{éq}$

$$K_A = \frac{[H_3O^+]_{éq}.[H_3O^+]_{éq}}{c_A - [H_3O^+]_{éq}} = \frac{[H_3O^+]^2_{éq}}{c_A - [H_3O^+]_{éq}} = \frac{10^{-2pH}}{C_A - 10^{-pH}}$$

ت.ع : $K_A = \frac{10^{-2\times3,4}}{10^{-2} - 10^{-3,4}} \Longrightarrow \boldsymbol{K_A = 1,65.10^{-5}}$

الفـــيـــزيـــاء

التمرين 1 : انتشار موجة

1-تعريف الموجة الميكانيكية المتوالية :

الموجة الميكانيكية المتوالية هي تتابع مستمر لموجة ميكانيكية ناتجة عن اضطراب مستمر ومصان للمنبع .

2-الإقتراح الصحيح هو ب

تنتشر الموجات الصوتية في الهواء بفعل حركة انضغاط وتمدد طبقات الهواء .

3-1-بما أن المنحنيين على توافق في الطور لأول مرة فإن المسافة بين M_1 و M_2 تساوي طول الموجة . $\boldsymbol{\lambda = d = 15,6\ cm}$

3-2-تعيين المبياني للدور T : $T = 4,5\ div \times 100\mu s.div^{-1} = 450\mu s \Rightarrow \boldsymbol{T = 4,5.10^{-4}\ s}$

3-3-تحديد قيمة سرعة انتشار الغاز :

لدينا : $v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow v = \frac{15,6.10^{-2}}{4,5.10^{-4}} \Longrightarrow \boldsymbol{v = 346,7\ m.s^{-1}}$

4-3-بالاعتماد على نتائج الجدول الغاز الذي سرعة انتشاره تقارب $346m.s^{-1}$ هو غاز ثنائي الأزوت N_2.

5-3-استطالة الموجة المستقبلة من طرف الميكروفون M_2 بدلالة استطالة المنبع S (حيث $SM_2 = d + D$) هو :

ج- $\boldsymbol{y_{M_2}(t) = y_S(t - \frac{d+D}{v})}$

التمرين 2 : تحديد المقادير المميزة لمكثف ووشيعة

1-1-التحقق من المعادلة التفاضلية :

حسب قانون إضافية التوترات :

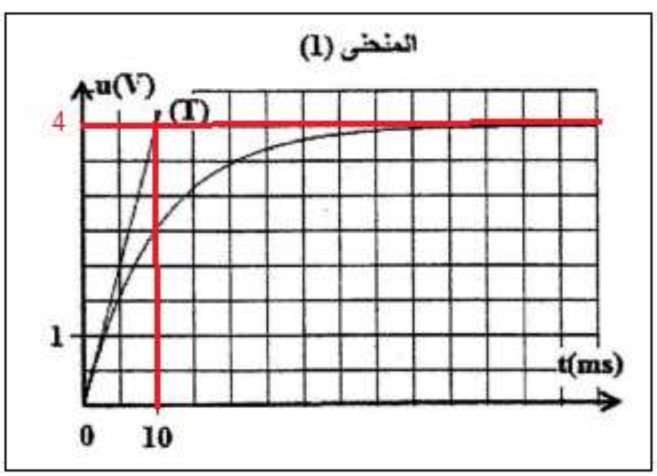
$$u_L + u_R = E$$

حسب قانون أوم :

$$L.\frac{di}{dt} + ri + Ri = E \Rightarrow \boldsymbol{\frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}.i = \frac{E}{L}}$$

2-1-التوتر بين مربطي الموصل الاومي يكتب : $u_R = R.i$ ، عند اللحظة $t = 0$ يكون التيار منعدما أي : $u_R(0) = 0$ المنحنى يمر من اصل المعلم .

المنحنى (1) يمثل تغيرات التوتر $\boldsymbol{u_R(t)}$.



3-1-التحقق من قيمة I_0 :

في النظام الدائم تستقر قيمة شدة التيار عند القيمة I_0 ومنه

يصبح تعبير التوتر u_R هو : $u_R(\infty) = R.I_0$ أي: $I_0 = \frac{u_R(\infty)}{R}$

مبيانيا نجد : $u_R(\infty) = 4V$

ت.ع: $I_0 = \frac{4}{16} \Longrightarrow \boldsymbol{I_0 = 0,25\ A}$

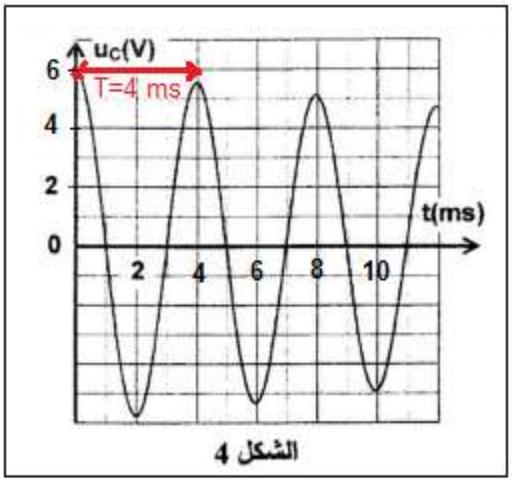
4-1-تعبير التوتر بين مربطي الوشيعة في النظام الدائم هو

$u_L(\infty) = rI_0$ أي : $r = \frac{u_L(\infty)}{I_0} = \frac{2}{0,25} \Longrightarrow \boldsymbol{r = 8\ \Omega}$

1-5-مبيانيا مماس المنحنى $u_R(t)$ عند اللحظة $t=0$ يقاطع مقارب المنحنى عند نقطة أفصولها $\tau = 10\,ms$.

لدينا : $\tau = \frac{L}{R+r}$ أي: $L=(R+r)\tau$

ت.ع: $L = (16+8)\times 10.10^{-3} \Longrightarrow \boldsymbol{L = 0,24\ H}$



2-1-شبه الدور T للتذبذبات الكهربائية هو : الإقتراح : ب - $\boldsymbol{T = 4\ ms}$

تعليل الجواب ليس مطلوبا .

2-2-استنتاج قيمة C :

لدينا حسب تعبير الدور الخاص : $T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$ بما أن $T_0 \approx T$ فإن :

$T = 2\pi\sqrt{L.C}$ أي، $T^2 = 4\pi^2 L.C$ وبالتالي : $C = \frac{T^2}{4\pi^2 L}$

ت.ع: $C = \frac{(4.10^{-3})^2}{4\times10\times0{,}24} = 1{,}67.10^{-6}\,F \Rightarrow \boldsymbol{C = 1,67\ \mu F}$

2-3-تحديد قيمة التغير ΔE للطاقة الكلية بين اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = 8\,ms$:

مبيانيا عند اللحظة $t_0 = 0$ التوتر بين مربطي المكثف قصوي و يساوي $u_C(0) = 6\,V$ ، وهذا يعني أن شدة التيار في هذه اللحظة منعدمة وبالتالي الطاقة المخزونة في الوشيعة E_mمنعدمة .

إذن الطاقة الكلية للدارة الكهربائية في هذه اللحظة تساوي الطاقة المخزونة في المكثف .

$$E_e(t_0) = \frac{1}{2}C.u_C^2(t_0) \Rightarrow \xi = \frac{1}{2}C.u_C^2(t_0)$$

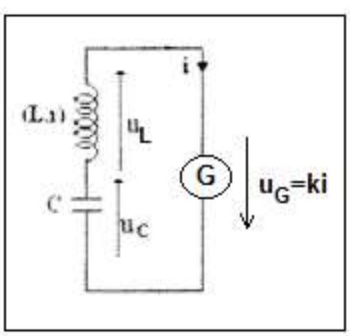
وعند اللحظة $t_1 = 8\,ms$ لدينا : $u_C(t_1) = 5\,V$ الطاقة الكلية عند هذه اللحظة مخزونة في المكثف نكتب :

$$E_e(t_1) = \frac{1}{2}C.u_C^2(t_1) \Rightarrow \xi = \frac{1}{2}C.u_C^2(t_1)$$

$$\Delta\xi = \frac{1}{2}C.u_C^2(t_1) - \frac{1}{2}C.u_C^2(t_0) = \frac{1}{2}C[u_C^2(t_1) - u_C^2(t_0)] \Rightarrow \Delta\xi = \frac{1}{2}\times 1{,}67.10^{-6}\times(5^2-6^2) \Longrightarrow \boldsymbol{\Delta\xi = -9,18.10^{-6}\ J}$$

تغير الطاقة الكلية سالب لأنها تتناقص وسبب تناقصها هو ظاهرة الخمود وهي ناتجة عن وجود المقاومة .

2-4-1-يعوض المولد الطاقة المبددة بمفعول جول .



2-4-2-تحديد قيمة r

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_L + u_C = u_G$$

حسب قانون أوم : $L.\frac{di}{dt} + ri + u_C = ki$

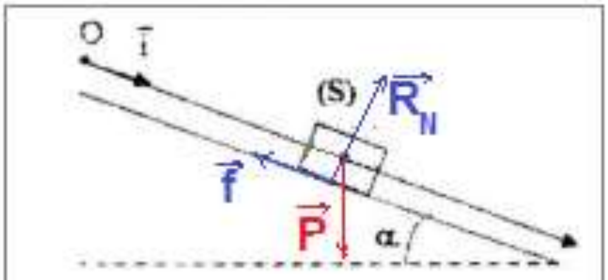
ومنه :
$$L.\frac{di}{dt} + (r-k)i + u_C = 0$$
$$LC.\frac{d^2u_C}{d^2t} + (r-k)C.\frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

لكي تكون الدراة مقر تذبذبات جيبية يجب أن تكتب المعادلة التفاضلية على الشكل : $LC.\frac{d^2u_C}{d^2t} + u_C = 0$ أي أن: $r-k=0$

ومنه: $k = \boldsymbol{r = 8\Omega}$

التمرين 3 : الحركة المستوية –المتذبذب { جسم صلب –نابض }

1-انزلاق جسم صلب فوق مستوى مائل



الشكل 1

1.1-إثبات تعبير التسارع :

المجموعة المدروسة : الجسم (S)

جرد القوى :

$\vec{P}$: وزن الجسم

$\vec{R}$: تأثير المتسوى المائل

نعتبر المعلم $(O,\vec{\imath})$ المتبط بالأرض معلما غاليليا .

تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = m.\vec{a}_G$

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

الإسقاط على المحور Ox

$$P_x + R_x = ma_{Gx}$$
$$m.g.sin\alpha - f = m.a_G$$
$$\boldsymbol{a_G = g.sin\alpha - \frac{f}{m}}$$

2-1-قيمة التسارع a_G :

مخطط السرعة $v_G(t)$ عبارة عن دالة خطية معالته تكتب : $v_G = kt$ حيث k المعامل الموجه

$$k = \frac{\Delta v_G}{\Delta \text{t}} = \frac{(1{,}2-0)m.s^{-1}}{(0{,}5-0)s} = 2{,}4\ m.s^{-2}$$

استنتاج التسارع : $a_G = \frac{dv_G}{dt} = k \Rightarrow \boldsymbol{a_G = 2,4\ m.s^{-2}}$

1.3-استنتاج قيمة f :

من المعادلة $m.g.sin\alpha - f = m.a_G$ نحصل على: $f = m.g.sin\alpha - m.a_G \Longrightarrow f = m(g.sin\alpha - a_G)$

ت.ع: $f = 0{,}2 \times (10 \times sin30° - 2{,}4) \Longrightarrow \boldsymbol{f = 0,52\ N}$

1-4-المعادلة الزمنية للحركة المستقيمية المنتظمة تكتب : $x_G(t) = \frac{1}{2}a_G t^2 + v_0.t + x_0$

عند اللحظة $t = 0$ حسب المعطيات $x_0 = 0$ و باستعمال مبيان الشكل 2 نجد : $v_0 = 0$ و منه :

$$x_G(t) = \frac{1}{2} \times 2{,}4 \times t^2 \Rightarrow \boldsymbol{x_G(t) = 1,2.t^2}$$

2-دراسة حركة متذبذب أفقي

1-1-2-إيجاد قيمة الدور الخاص T_0 :

لدينا : $\Delta t = n.T_0$ ومنه : $T_0 = \frac{\Delta t}{n} \Rightarrow T_0 = \frac{8{,}9}{10} \Longrightarrow \boldsymbol{T_0 = 0,89\ s}$

2-1-2-حساب K صلابة النابض :

لدينا : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}}$ أي: $T_0^2 = 4\pi^2.\frac{m}{K}$ وبالتالي : $K = \frac{4\pi^2.m}{T_0^2}$

ت.ع: $K = \frac{4\times10\times0{,}2}{0{,}89^2} \Longrightarrow \boldsymbol{K = 10\ N.m^{-1}}$

3-1-2-تحديد منحى وشدة قوة الإرتداد $\vec{F}$ عند اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$:

لدينا :

$$\vec{F} = -K\overrightarrow{OG} = -Kx\vec{\imath}$$

المعادلة الزمنية للحركة التذبذبية تكتب : $x(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}.t + \varphi\right)$

نحدد φ باستعمال الشروط البدئية ، عند $t_0 = 0$ لدينا : $x(0) = X_m$ ومنه $cos\varphi = 1$ أي: $\varphi = 0$

المعادلة الزمنية تكتب : $x(t) = X_m\cos(\frac{2\pi}{T_0}.t)$

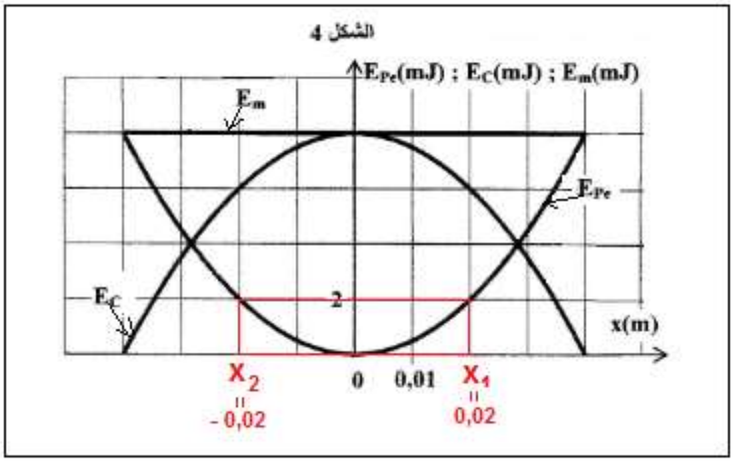
عند اللحظة $t = \frac{T_0}{2}$ أفصول مركز قصور الجسم (S) يكون : $x\left(\frac{T_0}{2}\right) = X_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}.\frac{T_0}{2}\right) = X_m cos\pi = -X_m$

$\vec{F} = -K(-X_m)\vec{\imath} = KX_m\vec{\imath}$ إذن منحى القوة $\boldsymbol{\vec{F}}$ هو منحى $\boldsymbol{\vec{\imath}}$

و شدتها هي : $F = K.X_m$ ت.ع : $F = 10 \times 4.10^{-2} \Longrightarrow \boldsymbol{F = 0,4\ N}$

2-2-1-المنحنى الموافق لكل طاقة :

عند اللحظة $t_0 = 0$ لدينا $x = X_m$ أي أن طاقة الوضع المرنة تكون قصوية وبالتالي المنحنى 1 يوافق E_{Pe} طاقة الوضع المرنة .



عند نفس اللحظة سرعة الجسم منعدمة ومنه تكون الطاقة الحركية منعدمة وبالتالي المنحنى 2 يوافق $\boldsymbol{E_C}$ الطاقة الحركية.

بما أن $E_m = E_C + E_{Pe}$ فإن المنحنى 3 يوافق $\boldsymbol{E_m}$ الطاقة الميكانيكية .

2-2-2-التعيين المبياني ل x_1 و x_2 :

لنحدد E_{Pe} عندما يكون $E_C = 3E_{Pe}$:

لدينا : $E_m = E_C + E_{Pe} = 3E_{Pe} + E_{Pe} = 4E_{Pe}$ أي: $E_{Pe} = \frac{E_m}{4} = \frac{8}{4} = 2\ mJ$

باستعمال مبيان الشكل 4 نجد : $\boldsymbol{x_1 = 2.10^{-2}\ m = 2\ cm}$

و $\boldsymbol{x_2 = -2.10^{-2}\ m = -2\ cm}$

2-2-3-قيمة شغل قوة الإرتداد أثناء الانتقال من الموضع x_1 الى الموضع x_2 :

لدينا : $W_{1\to2}(\vec{F}) = -\Delta E_{Pe} = -(E_{Pe2} - E_{Pe1}) = E_{Pe1} - E_{Pe2}$

بما أن حسب المبيان : $E_{Pe1} = E_{Pe2} = 2\ mJ$ فإن : $\boldsymbol{W_{1\to2}(\vec{F}) = 0}$

ملحوظة : يمكن إنجاز التطبيق العددي نحصل على نفس النتيجة حيث :

$$W_{1\to2}(\vec{F}) = \frac{1}{2}.K.(x_1^2 - x_2^2) \Rightarrow W_{1\to2}(\vec{F} = \frac{1}{2} \times 10 \times [(2.10^{-2})^2 - (-2.10^{-2})^{-2}] = 0$$