

التحويل التجريبي : (0.4 نقاط)



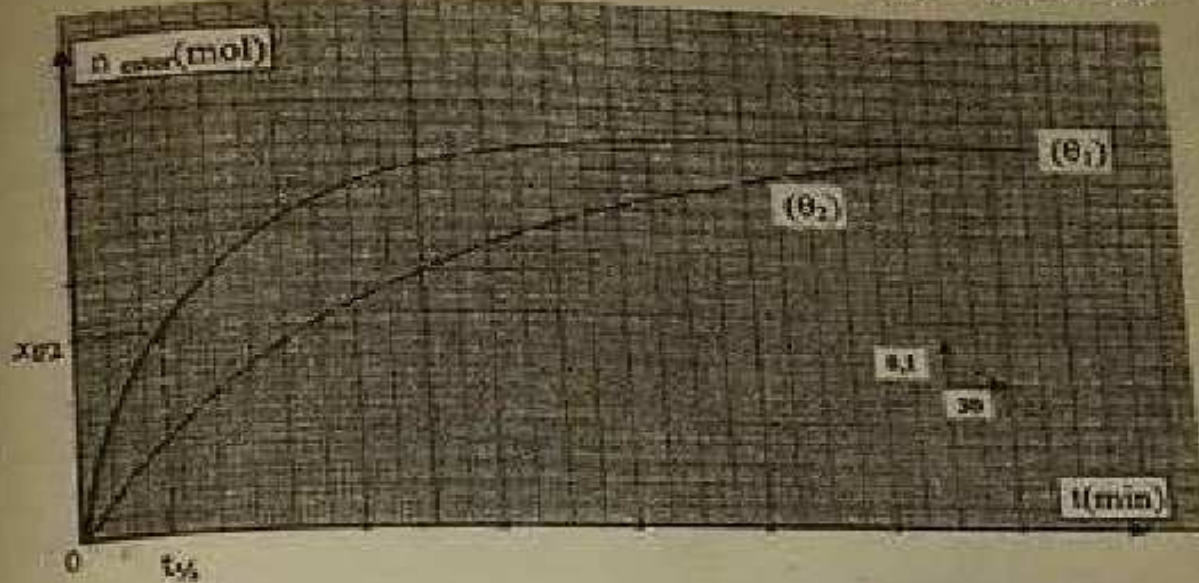
- الإستير : إسترات الإيثيل

(ب) دور المحفز : تسريع التفاعل (وسيط)

2- الجدول:

t (min)	0	60	120	180	240	300	360	420
$n_{acide} (mol)$	1,40	0,80	0,59	0,52	0,48	0,47	0,46	0,46
$n_{ester} (mol)$	0	0,60	0,81	0,88	0,92	0,93	0,94	0,94

- البيان: $n_{ester} = f(t)$



- جدول التقدير:

المعادلة		$CH_3COOH_{(aq)} + C_2H_5OH_{(aq)} = CH_3COOC_2H_5_{(aq)} + H_2O_{(l)}$			
		كمية المادة بوحدة (mol)			
ع	ت	التقدير			
1	ع	0	$n_0 = 1,40$	$n_0 = 1,40$	0
1	ع	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x
0	ع	x_f	$n_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	x_f

باعتبار التحويل تام: $x_{\text{max}} = n_0 = 1,4 \text{ mol}$ و $x_f = 1,40 - 0,46 = 0,94 \text{ mol}$

أو نحسب $\tau_f = x_f / x_{\text{max}} = 67\%$

- تعيين زمن نصف التفاعل: $x(t_{1/2}) = x_f / 2 = 0,94 / 2 = 0,47 \text{ mol}$

بياناتها: $t_{1/2} \in [38 ; 42] (\text{min})$

5- تمثيل $n_{ester} = g(t)$ كفيًا عند $\theta_2 = 100^\circ \text{C}$ (انظر الشكل السابق)

الإجابة النموذجية و سلم التقدير

امتحان شهادة البكالوريا دورة: جوان 2015
المادة: علوم فيزيائية
الشعبة: علوم تجريبية

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)

التمرين الأول: (4 نقاط)

1- المؤكسد: كل فرد كيميائي يكتسب إلكترونات أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.

المختزل: كل فرد كيميائي يتخلى عن إلكترونات أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.



معادلة الأكسدة - إرجاع:



3- جدول التقدم:

المعادلة	$5 H_2C_2O_4(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 6H^+(aq) = 10CO_2(aq) + 2Mn^{2+}(aq) + 8H_2O(l)$					
ح. ابتدائية	C_2V_2	C_1V_1	-	0	0	ح. نهائية
ح. انتقالية	$C_2V_2 - 5x$	$C_1V_1 - 2x$		10x	2x	
ح. نهائية	$C_2V_2 - 5x_f$	$C_1V_1 - 2x_f$		10x _f	2x _f	

4- المزيج ليس متوكيومترى لأن: $\frac{C_1V_1}{2} = 5 \text{ mmol}$ و $\frac{C_2V_2}{5} = 6 \text{ mmol}$

و منه: $\frac{C_1V_1}{2} \neq \frac{C_2V_2}{5}$

5- $[H_2C_2O_4]_0 = \frac{C_2V_2}{V_1+V_2} = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$ و $[MnO_4^-]_0 = \frac{C_1V_1}{V_1+V_2} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$

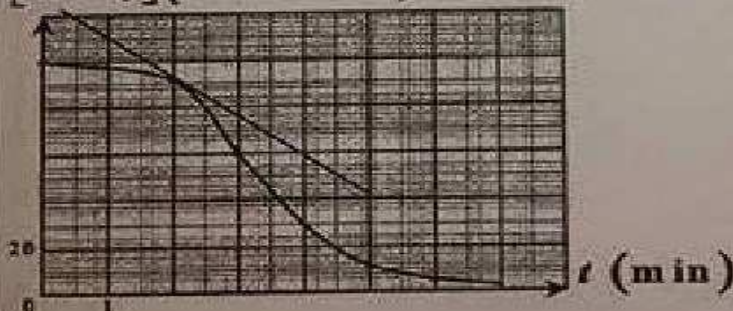
ب/ إثبات العلاقة:

$[Mn^{2+}] = \frac{2x}{V_T}$ و $[MnO_4^-] = \frac{C_1V_1 - 2x}{V_T} = \frac{C_1V_1}{V_T} - \frac{2x}{V_T}$

حيث: $V_T = 2 \cdot V_1$ و منه: $[Mn^{2+}](t) = \frac{C_1}{2} - [MnO_4^-](t)$

ج- رسم المنحنى:

$[MnO_4^-](\times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1})$



د- السرعة الحجمية للتفاعل:

$V_{vol} = -\frac{1}{2} \times \frac{d[MnO_4^-]}{dt}$

$V_{vol} \in [7,3 ; 8,3] \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1- التركيب:

3_1H	2_1H	النواة
1	1	عدد البروتونات: Z
2	1	عدد النيوترونات: $N = A - Z$

2- نظائر العنصر لها العدد Z نفسه و A مختلف .

3- يمثل منحنى أمتون تغيرات عكس طاقة الربط لكل نوية في نواة ذرية A_ZX بدلالة عدد نوياتها A

$$\text{أي: } -\left(\frac{E_t}{A}\right) = f(A)$$

تمثل المنطقة المظلمة من البيان " غالبية الأنوية المستقرة " والتي تتميز بـ $40 \leq A \leq 190$.

- الأنوية الخفيفة $A < 40$: تستقر بآلية " الاندماج النووي " .
- الأنوية الثقيلة $A > 190$: تستقر بآلية " الانشطار النووي " .

4- طاقة الربط للنواة E_t هي: الطاقة الواجب توفيرها لنواة ساكنة لفصلها إلى نكليونات المنعزلة

والمساكنة . (تقبل التعاريف المكافئة)



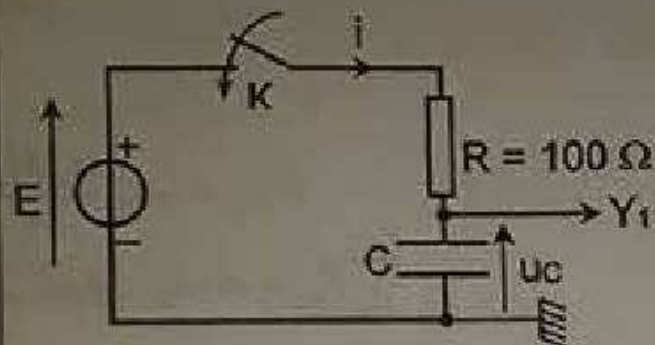
$$\begin{aligned} |\Delta E| &= \left| 2 \frac{E_t}{A} ({}^2_1H) + 3 \frac{E_t}{A} ({}^3_1H) - 4 \frac{E_t}{A} ({}^4_2He) \right| \\ &= |(2 \times 1,1) + (3 \times 2,8) - (4 \times 7,1)| = 17,8 \text{ MeV} \end{aligned}$$

ب-

أو

$$\begin{aligned} |\Delta E| &= |(m({}^4_2He) + m({}^1_0n) - m({}^3_1H) - m({}^2_1H)) \times c^2| \\ &= |(4,00150 + 1,00866 - 3,01550 - 2,01355) \times 931,5| = 17,6 \text{ MeV} \end{aligned}$$

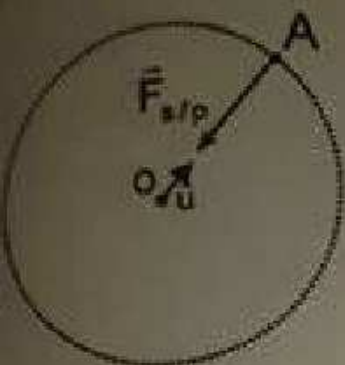
الدرجة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
0,25	<p>التمرين الثالث: (04 نقاط)</p> <p>1- من البيان $u_C = f(t)$ ، فإن مدة الظاهرة قصيرة جدا، فالحهاز المناسب لمتابعتها عمليا هو «رأس اهتزازات ذو ذاكرة».</p> <p>2- طريقة توصيل رأس الاهتزازات:</p> <p>3- بتطبيق قانون جمع الفولتات في الدارة RC، نجد:</p> $E = u_C + u_R$ <p>مع: $u_R = Ri$ و $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$</p> <p>ومنه: $E = u_C + RC \frac{du_C}{dt}$ أو $\frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = \frac{E}{RC}$</p> <p>4- التحقق: $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ بالتالي: $\frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau} \times e^{-\frac{t}{\tau}}$</p> <p>وبالتعويض في م. ت السابقة نجد: $\frac{E}{\tau} \times e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{\tau} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = \frac{E}{\tau}$ ومنه: $\frac{E}{\tau} = \frac{E}{\tau}$</p> <p>5- البرهان: $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ومنه $u_C(\tau) = E(1 - 0,37) = 0,63E$</p> <p>- بيانيا: $E = 2V$</p> <p>- وبإسقاط القيمة $u_C(\tau) = 0,63E = 1,26V$ على البيان نجد: $\tau \in [6, 7] ms$</p> <p>6- قيمة السعة: $\tau = RC \Leftrightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{6 \times 10^{-3}}{100} = 60 \mu F$</p>



الشكل
0,25

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)

التصمين الرابع: (4 نقاط)



1 - الرسم

2- عبارة القوة: $\vec{F}_{s/p} = -G \frac{m_p \cdot M_s}{r^2} \cdot \vec{u}$

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G$

ومنه $\vec{F}_{s/p} = m \cdot \vec{a}$

وبالإسقاط على الناقص الموجه نحو مركز الشمس:

$$a_N = G \cdot \frac{M_s}{r^2} \Leftrightarrow G \cdot \frac{m_p \cdot M_s}{r^2} = m_p \cdot a_N$$

4- طبيعة الحركة: $a_r = 0$ ومنه $\frac{dv}{dt} = 0 \Leftrightarrow v = C^{ste}$ الحركة دائرية منتظمة

أو: شعاع تسارع الحركة ناظميا و مركزيا و ثابت القيمة و منه الحركة دائرية منتظمة.

5- أ- البيان $T^2 = f(r^3)$ عبارة عن 'خط مستقيم مار من المبدأ' أي T^2 متناسب طرديا مع r^3

و هذا يتوافق مع القانون الثالث لكبلر المعبر عنه بالعلاقة: $\frac{T^2}{r^3} = k = C^{ste}$

ب- بيانيا: $\frac{T^2}{r^3} = k = \frac{1,2 \times 10^{17}}{4,0 \times 10^{33}} = 3,0 \times 10^{-19} \text{ s}^2 \cdot \text{m}^{-3}$

- كتلة الشمس: حسب القانون الثالث لكبلر: $M_s = \frac{4\pi^2}{G \cdot k} \Leftrightarrow \frac{T^2}{r^3} = k = \frac{4\pi^2}{G \cdot M_s}$

$M_s = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$

6- دور حركة الأرض: $\frac{T^2}{r^3} = 3,0 \times 10^{-19} \text{ s}^2 \cdot \text{m}^{-3}$

بالتعويض $T = 3,18 \times 10^7 \text{ s} = 368 \text{ j} \Leftrightarrow \frac{T^2}{(1,50 \times 10^{11})^3} = 3,0 \times 10^{-19}$ (في حدود أخطاء القياس)

عناصر الإجابة (الموضوع الأول)

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

1- معادلة تفاعل المعايرة



2- نقطة التكافؤ:

بطريقة المعايرات نجد: $E(V_{bE} = 20 mL ; pH_E = 8,4)$

3- عند التكافؤ: $C_a V_a = C_b V_{bE}$

و منه: $C_a = C_b \cdot \frac{V_{bE}}{V_a}$ و منه: $C_a = 10^{-1} mol.L^{-1}$

4- عند نقطة نصف التكافؤ $E_{1/2}$ نجد: $pH = pK_a = 4,2$

5- التراكيز: $V_b = 14 cm^3$ و من البيان نجد: $pH = 4,5$

المعادلة		$C_6H_5CO_2H(aq) + HO^-(aq) = C_6H_5CO_2^-(aq) + H_2O(l)$			
ح ج	التقدم	كمية المادة بوحدة (mol)			
!	0	$C_a V_a$	$C_b V_b$	0	بوفرة
!	x	$C_a V_a - x$	$C_b V_b - x$	x	
ح	x_f	$C_a V_a - x_f$	$C_b V_b - x_f$	x_f	

$$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4,5} = 3.16 \times 10^{-5} mol.L^{-1}$$

$$[HO^-] = 10^{pH-14} = 10^{4,5-14} = 3.16 \times 10^{-10} mol.L^{-1}$$

$$[HO^-]_f \times 34 \times 10^{-3} = C_b V_b - x_f$$

$$x_f = 1.4 \times 10^{-3} mol \quad \text{فنجد}$$

$$[C_6H_5COO^-] = \frac{x_f}{V_a + V_b} = 4.117 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$[C_6H_5COOH] = \frac{C_a V_a - x_f}{V_a + V_b} = 1.765 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

$$[Na^+] = \frac{C_b V_b}{V_a + V_b} = 4.11 \times 10^{-2} mol.L^{-1}$$

- نسبة التقدم النهائي:

HO^- هي المتفاعل المحد ومنه:

$$x_{max} = C_b V_b = 10^{-1} \cdot 14 \cdot 10^{-3} = 14 \cdot 10^{-4} mol \Leftarrow C_b V_b - x_{max} = 0$$

وبالتالي: $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{1,4 \cdot 10^{-3} mol}{14 \cdot 10^{-4} mol} = 1$

التفاعل تام

التعريف الأول: (04 نقاط)



2- جدول التقيم:

المعادلة		$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
ع.ع	التقيم	كمية المادة بوحدة (mol)			
1 ع	0	C.V	يرفقا	0	0
1 ع	x	C.V - x		x	x
0 ع	x _f	C.V - x _f		x _g	x _g

3- نسبة التقيم النهائية:

$$x_f = [H_3O^+]_f \cdot V = 10^{-2.9} \cdot V \quad \text{و} \quad x_{\text{max}} = C \cdot V \Leftarrow C \cdot V - x_{\text{max}} = 0$$

$$\text{وبالتالي: } 1 > r_f = \frac{x_f}{x_{\text{max}}} = \frac{10^{-2.9}}{C} = \frac{10^{-2.9}}{10^{-2}} = 0.126 < 1 \quad \leftarrow \text{التفاعل غير تكم}$$

4- قيمة الـ pKa:

$$pKa = 3.8 \Leftarrow pH = pKa + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = pKa + \log \frac{[H_3O^+]}{C \cdot [H_3O^+]}$$

$$Ka = \frac{[H_3O^+][C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \quad \text{II-1- المعادلة:}$$

$$\frac{Ka}{[H_3O^+]} = \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \Leftarrow Ka = \frac{[H_3O^+][C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \quad \text{2- المعادلة:}$$

$$\log Ka - \log [H_3O^+] = \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \Leftarrow \log \frac{Ka}{[H_3O^+]} = \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \quad \text{ومنه:}$$

$$pH = pKa + \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \Leftarrow -\log [H_3O^+] = -\log Ka + \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \quad \text{ومنه:}$$

$$pH = 4.2 \Leftarrow \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = 0 \quad \text{3- بيانيا:}$$

$$pKa = 4.2 \Leftarrow 4.2 = pKa + 0 \quad \text{بالتعويض نجد:}$$

4- كلما زاد الـ pKa كان الحمض أضعف. حمض البنزويك أضعف من حمض الميثانويك.

مفاهيم الإجابة (الموضوع الثاني)

التمرين الثاني: (04 نقاط)

1- الشكل-3: تفرغ الشكل-4: شحن

الجهاز M المستعمل: راسم الاهتزاز ذي ذكوة أو جهاز الـ EXAO

2- المعادلة التفاضلية خلال التفريغ: $u_{AB}(t) + u_R = 0$ حيث:

$$u_R = R \cdot i = R \cdot \frac{dq}{dt} = R \cdot C \frac{du_{AB}(t)}{dt}$$

ومنه: $\frac{du_{AB}(t)}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} u_{AB}(t) = 0$ وهي معادلة تفاضلية من الرتبة الأولى بالنسبة لـ $u_{AB}(t)$.

3- التحقق من الحل: $u_{AB}(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$

$$\frac{du_{AB}(t)}{dt} = -\frac{A}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} \Leftrightarrow u_{AB}(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$$

بالتعويض نجد: $-\frac{A}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} + \frac{1}{R \cdot C} A \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} = 0$ (المعادلة محققة).

لنا $t=0$ تكون $A = E \Leftrightarrow u_{AB}(0) = A \cdot e^{-\frac{0}{R \cdot C}} = A = E$ - عبارة شدة التيار:

ملاحظة: يمكن استنتاج $i(t)$ من قانون جميع التفرعات:

$$i(t) = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_{AB}(t)}{dt} = -C \cdot \frac{E}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} = -\frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$$

5- من الشكل-4: من أجل $u_{AB} = 0,63 \cdot E = 7,56 \text{ V}$ وبالإسقاط نجد: $\tau = 0,2 \text{ s}$

من الشكل-3: من أجل $u_{AB} = 0,37 \cdot E = 4,44 \text{ V}$ وبالإسقاط نجد: $\tau' = 0,09 \text{ s}$

6- قيمة السعة: ملاحظة: نقول القيم القريبة من قيم τ و τ'

- قيمة السعة: $C = \tau' / R' = 0,09 / 500 = 180 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 180 \mu\text{F} \Leftrightarrow \tau' = R' \cdot C$

- قيمة المقاومة: $R = \tau / C = 0,2 / (180 \cdot 10^{-6}) = 1,1 \cdot 10^3 \Omega \Leftrightarrow \tau = R \cdot C$

عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)

الفصل الثالث: (04 نقاط)

1- التركيب $^{131}_{53}\text{I}$: عدد البروتونات $Z = 53$ وعدد النيوترونات $N = A - Z = 78$

2- أ- الجسم المثبت هو: $^0_{-1}\text{e}$



بتطبيق قانون الحفظ العدد الكلي نجد: $A = 131$

بتطبيق قانون الحفظ العدد الشحني نجد: $Z = 54$



3- العبارة:

$$\ln A(t) = -\lambda \cdot t + \ln A_0 \Leftrightarrow A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

4- العبارة البيانية: $\ln A = a \cdot t + b$ (1)

حيث معامل التوجيه: $a = \frac{\Delta(\ln A)}{\Delta t} = \frac{(28,8 - 36)}{80 - 0} = -0,09 \text{ jours}^{-1}$

ومنه (2) $\ln A = -0,09 \cdot t + 36$

مع t بالوحدة jours.

- بمطابقة (1) مع (2) ينتج: $\ln A_0 = 36 \Leftrightarrow A_0 = e^{36} = 4,3 \times 10^{15} \text{ Bq}$

$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,09} = 8 \text{ jours} \Leftrightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0,09$

ملاحظة: نقول القيم القريبة من هذه القيمة.

5- الكتلة الابتدائية (m_0)

$m_0 = \frac{t_{1/2} \cdot A_0 \cdot M}{\ln 2 \cdot N_A} \Leftrightarrow A_0 = \lambda \cdot N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot \frac{m_0}{M} \cdot N_A$

ومنه: $m_0 = \frac{8 \cdot (24 \cdot 3600) \cdot 4,3 \times 10^{15} \cdot 131}{\ln 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} = 0,9 \text{ g}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)	
المجموع	مجزأة	التمرين الرابع : (04 نقاط)	
4,0	الرسم	1-1- عبارة التنازع على المسار AB	
	0,25	بالتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}$	
	0,25	وبالإسقاط على محور الحركة : $m \cdot g \cdot \sin \alpha - f = m \cdot a$	
	0,25	ومنه : $a = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}$	
		ب- قيمة للتنازع : الحركة منتظمة متسارعة بالنظام ومنه :	
	0,25	$a = \frac{v_B^2}{2 \cdot AB} = \frac{2^2}{2 \cdot 2} = 1 \text{ m/s}^2 \Leftrightarrow v_B^2 - v_A^2 = 2 a \cdot AB$	
		- شدة قوا الاحتكاك :	
	0,25	$f = (g \cdot \sin \alpha - a) \cdot m = (10 \cdot 0,5 - 1) \cdot 0,1 = 0,4 \text{ N} \Leftrightarrow a = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}$	
	الرسم	ملاحظة : قبل استخدام مبدأ انحفاظ الطاقة.	
	0,25	ج- طبيعة الحركة على المسار BC :	
	0,25	بالتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}$	
	0,25	بالإسقاط على محور الحركة : $a = 0 \Leftrightarrow 0 = m \cdot a$	
		فالحركة منتظمة منتظمة.	
	الرسم	ملاحظة : قبل استخدام مبدأ انحفاظ الطاقة.	
	0,25	2- أ- اليرحان على معادلة المسار :	
	0,25	بالتطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\sum \vec{F}_{ext} = \vec{P} = m \cdot \vec{a}$	
	0,25	بالإسقاط على Ox نجد :	
	0,25	$x(t) = v_c \cdot t \Leftrightarrow v_x = v_c \Leftrightarrow a_x = 0$	
		بالإسقاط على Oz نجد :	
		$v_z = -gt + c \Leftrightarrow \frac{dv_z}{dt} = -g \Leftrightarrow a_z = -g$	
	0,25	$z = -\frac{1}{2}gt^2 + c' \Leftrightarrow v_z = \frac{dz}{dt} = -gt$ ومنه $c = 0 \Leftrightarrow t = 0$	
		$z = -\frac{1}{2}gt^2 + h$ ومنه $c' = h \Leftrightarrow t = 0$	
	0,25	$z = -\frac{g}{2v_c^2}x^2 + h = -1,25 \cdot x^2 + 0,8 \quad \Leftrightarrow t = \frac{x}{v_c}$	
	0,25	ب- المسافة OD : $x_D = \sqrt{0,8/1,25} = 0,8 \text{ m} \Leftrightarrow z_D = -1,25 \cdot x_D^2 + 0,8 = 0$	
		ج- قيمة السرعة v_D :	
	0,25	ومنه : $t_D = x_D / v_c = 0,8 / 2 = 0,4 \text{ s} \Leftrightarrow x_D = v_c \cdot t_D$	
	0,25	$v_D = \sqrt{v_{xD}^2 + v_{zD}^2} = \sqrt{v_c^2 + (-gt)^2} = \sqrt{2^2 + (-10 \times 0,4)^2} = 4,47 \text{ m/s}$	
		ملاحظة : قبل استخدام مبدأ انحفاظ الطاقة.	