الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية **مديرية التربية لولاية وهران**

ثانوية الشيخ إبراهيم التازي وهـران

المستوى السنة الثالثة رياضي و تقني رياضي 7 ديسمبر 2023

اختبار للفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية	**المدة : 2ساعة**

التمرين الأول : 7 نقاط

ينفخ منطاد مسبار من المطاط الرقيق جد مرن ، بواسطة غاز الهيليوم . تربط تحت المنطاد سلة تحمل التجهيز العلمي اللازم لدراسة تركيب الهواء الجوي. ينفجر الجدار المطاطي للمنطاد عندما يكون موجود على ارتفاع محصور بين 20 و 30 كيلومتر. بعد الانفجار، تفتح مظلة صغيرة كي تعود بالسلة و محتواه إلى سطح الأرض .

ندرس الجملة (منطاد + سلة + التجهيز العلمي) ذات الكتلة m و مركز عطالتها G في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي.

يعدف التمرين إلى دراسة صعود المنطاد على ارتفاعات منخفضة

المعطيات : كتلة المنطاد : $m_1 = 2{,}1kg$ ، حجم المنطاد $V_b = 9{,}0m^3$ ، كتلة السلة فارغة $m_0 = 0{,}5kg$

الكتلة الحجمية للهواء $\rho = 1{,}29kg \cdot m^{-3}$

تسارع الجاذبية الأرضية $g = 9{,}8m \cdot s^{-2}$.

شدة قوة احتكاك الهواء على الجملة تعطى بالعلاقة : $f = A \cdot \rho \cdot v^2$

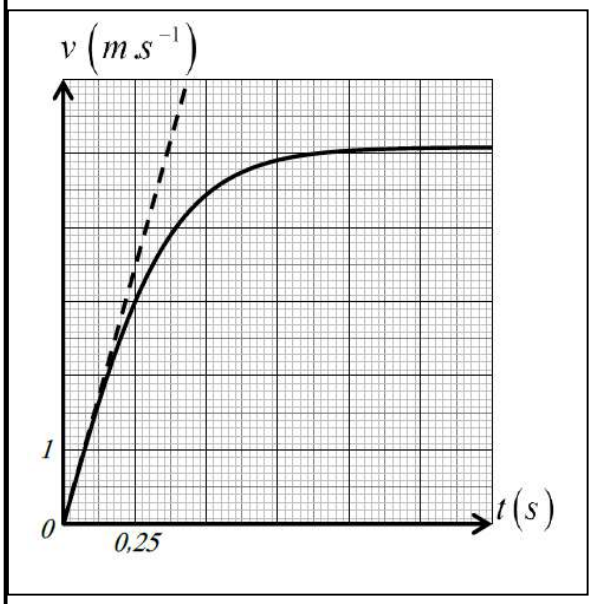
حيث: A ثابت من أجل ارتفاعات منخفضة.

بفرض لا توجد رياح (حركة شاقولية) و أن حجم السلة مهمل أما حجم المنطاد.

1. ينطلق المنطاد من السكون و يصعد شاقوليا نحو الأعلى.

1.1. مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجملة في اللحظة $t = 0$. و خلال الصعود $t > 0$

2.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجملة بين أن المعادلة التفاضلية تكتب على الشكل : $\frac{dv}{dt} + \frac{A \cdot \rho}{m} \cdot v^2 = g\left(\frac{\rho \cdot V_b}{m} - 1\right)$



3.1. استنتج عبارة كل من : التسارع الابتدائي a_0 و السرعة الحدية v_{lim}

4.1. باستعمال التحليل البعدي جد وحدة الثابت A في الجملة الدولية

2. يمكن للمنطاد أن يرتفع نحو الأعلى إذا كان شعاع التسارع غير معدوم و الموجه نحو الأعلى.

1.2. حدد الشرط الازم لارتفاع المنطاد الذي تحققه الجملة

مما يلي : أ) $m < \rho V_b$ ب) $m > \rho V_b$

2.2. أحسب الكتلة الأعظمية m_2 للتجهيز العلمي التي يمكن حملة في السلة

3. دراسة حركة المنطاد أمكننا تمثيل بيان $v = f(t)$

1.3. جد قيمة كل من a_0 و v_{lim}

2.3. استنتج قيمة كل من m'_2 كتلة التجهيز المستعمل و الثابت A .

التمرين الثاني :7 نقاط

يعرف ماء جافيل تحت كلوريت الصوديوم $(Na^+ + C\ell O^-)_{(aq)}$ ، اكتشفه الكيميائي الفرنسي كلود لويس برتولي و هو منتوج شائع يستعمل للتطهير . يتم تحضيره بتفاعل غاز ثنائي الكلور $C\ell_2$ مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + HO^-)$ وفق تحول كيميائي تام حسب المعادلة التالية : $C\ell_{2(g)} + 2HO^-_{(aq)} = C\ell O^-_{(aq)} + C\ell^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

1. تعرف الدرجة الكلورومترية $(°ch\ell)$ [انها حجم غاز ثنائي الكلور اللازم استعماله لتحضير $1L$ من ماء جافيل في الشرطين الناظممين : بين أن $°ch\ell = C_0 \cdot V_M$ حيث : C_0 التركيز المولي لشاردة $C\ell O^-$ للماء جافيل و V_M الحجم المولي للغازات

2. يحدث في الضوء أن شوارد $C\ell O^-$ تؤكسد بشكل بطيء جزيئات الماء H_2O و بالتالي يتفكك الماء جافيل و يمكن تسريع عمليو تفككه بإضافة شوارد الكوبلت Co^{2+} كوسيط .

ينمذج التفكك بتحول الكيميائي بالمعادلة التالية $2C\ell O^-_{(aq)} = 2C\ell^-_{(aq)} + O_{2(g)}$

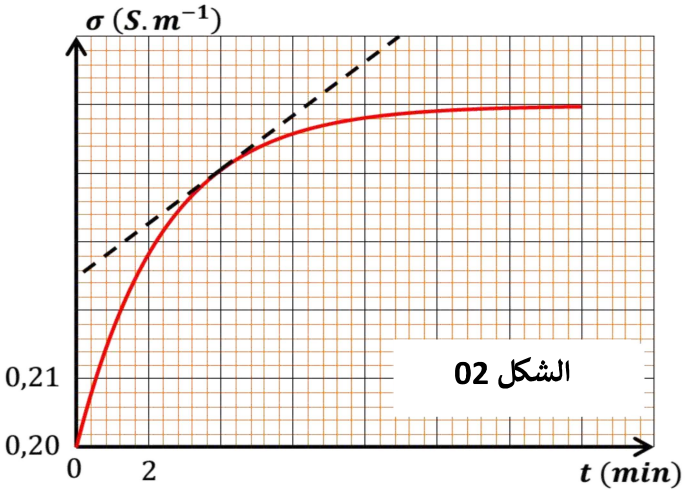
1.2. أذكر عاملين أخرين يؤثران على سرعة التفاعل .

2.2. بين أن التحول الكيميائي تشارك فيه الثنائيتين (ox/red) التاليتين : (O_2/H_2O) و $(C\ell O^-/C\ell^-)$.

3. لدراسة حركية التحول عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°C$ نأخذ عينة من المحلول التجاري (S_0) نخففه 50 مرة فنحصل على محلول (S_1) حجمه $V_1 = 100mL$ و تركيزه C_1 .

في اللحظة $t = 0$ نضيف إليه وسيط حيث حجم وسط التفاعلي $V = V_1$ فيبدأ التفكك .

نتابع تطور التفكك باستعمال جهاز قياس الناقلية النوعية فنحصل على المنحنى البياني الممثل في الشكل (02) .



الشكل 02

للمزيج التفاعلي؟

3. ضع جدول التقدم .

4. أكتب عبارة الناقلية النوعية الابتدائية σ_0 للمزيج.

1.4. أوجد قيمتها بينيا

2.4. استنتج التركيز المولي C_1 للمحلول (S_1) ثم التركيز المولي للمحلول التجاري (S_0) و الدرجة الكلورمترية له .

5. أحسب التقدم الأعظمي x_{max}

6. بين أنه من أجل كل لحظة t الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي تكتب بالشكل : $\sigma(t) = \frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-}) \cdot x(t) + \sigma_0$

1.7. عرف زمن نصف التفاعل $t_{½}$

2.7. بين أن $\sigma(t_{½}) = \frac{\sigma_0+\sigma_f}{2}$ ثم جد قيمة $t_{½}$ بيانيا .

1.8. عرف السرعة الحجمية للتفاعل.

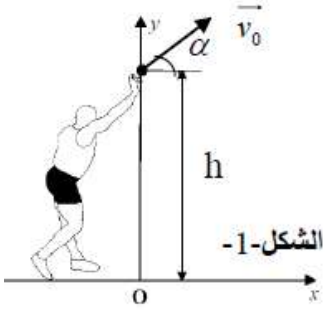
2.8. بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة : $v_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$

و أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 4min$

المعطيات : الناقلية المولية النوعية الشاردية بـ $mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$: $\lambda_{C\ell O^-} = 5{,}2$ ، $\lambda_{Na^+} = 5$ ، $\lambda_{C\ell^-} = 7{,}6$

الحجم المولي $V_M = 24L/mol$

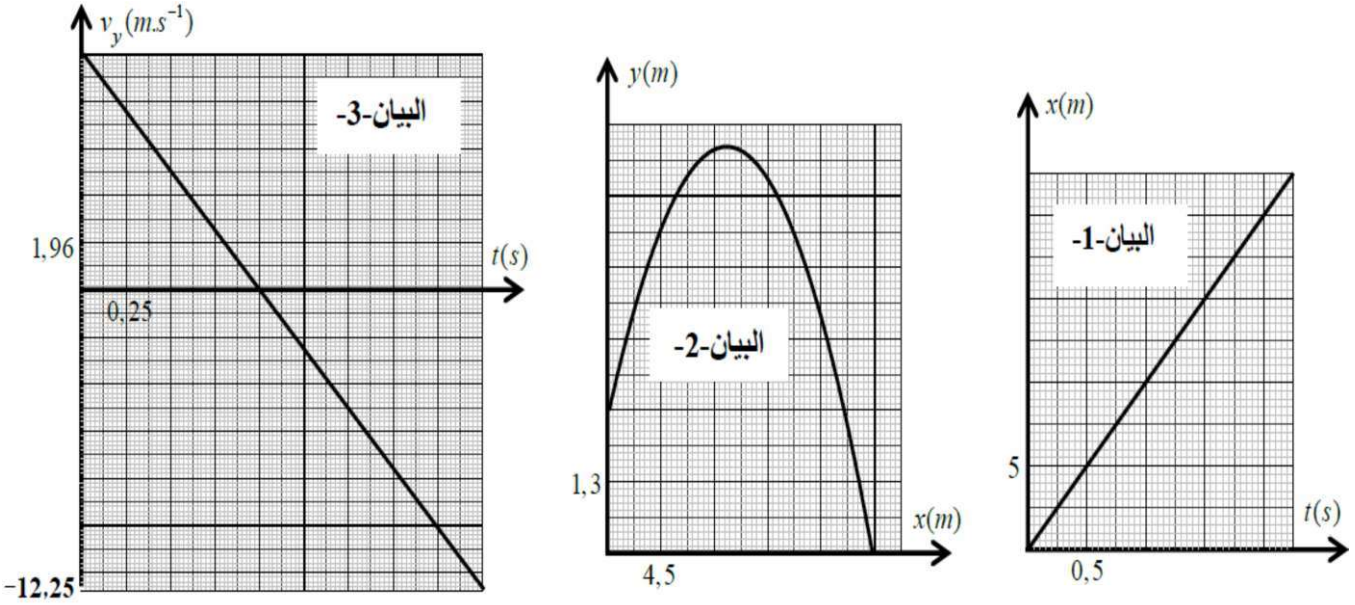
التمرين الثالث : 6 نقاط



الشكل-1-

خلال الألعاب الأولمبية التب جرت بالبرازيل سنة 2016 ، تحصل الأمريكي ريان كروزر $(Ryan\ couser)$ على الميدالية الذهبية في رياضة رمي الجلة لألعاب القوى على إثر رمية قدرها (D) . بإهمال تأثير الهواء ، تمت دراسة محاكاة حركة مركز عطالة الجلة G في المعلم (o,x,y)المرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليلي ، ابتداء من لحظة رميها $(t=0)$على ارتفاع h .من سطح الأرض إلى غاية ارتطامها به (الشكل – 1 -)

فتم الحصول على المنحنيات البيانية التالية :



1 . بالاعتماد على المنحنيات البيانية :

1.1. جدد طبيعة حركة مركز عطالة الجلة G على كل من المحورين (ox) و (oy) مع تبرير إجابتك .

1. 2. حدد قيم المقادير التالية : مركبتي السرعة الابتدائية v_{ox} و v_{oy} ، مركبتي التسارع a_x و a_y و الارتفاع h .

1. 3. أكتب المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$ لحركة G في المعلم $(o,x;y)$.

1. 4. أكتب معادلة البيان – 2 - ، ماذا تمثل ؟

1. 5. ما هي قيمة كل من زاوية القذف α و السرعة التي قذفت بها الجلة v_0 ؟

1. 6. ماهي قيمة المسافة الأفقية (D) التي مكنت الرياضي من الفوز بالميدالية الذهبية ؟

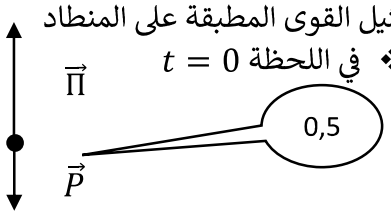
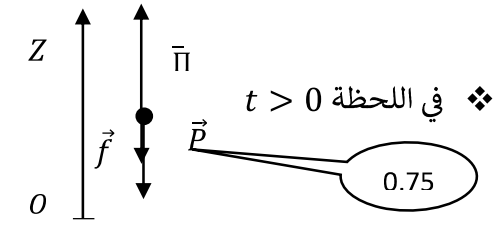
7.1. استنتج سرعة مركز عطالة الجلة عند لحظة ارتطامها بسطح الأرض $t=2{,}25s$.

يعطى : $g=9{,}8m/s^2$.

مديرية التربية لولاية وهران — ثانوية الشيخ إبراهيم التازي

الشعبة : رياضي و تقني رياضي

التصحيح النموذجي لاختبار الفصل الأول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين	عنـــاصر الإجـــابة	العلامة
التمرين الأول (7 نقاط)	1. تمثيل القوى المطبقة على المنطاد ❖ في اللحظة $t=0$  ❖ في اللحظة $t>0$ 	1.25
	2.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليلي $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m \cdot \vec{a}$	0.25
	$\vec{\Pi} + \vec{P} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}$	0.25
	بالإسقاط على المحور oz نجد : $\Pi - P - f = m \cdot a$	0.25
	$\rho \cdot V_b \cdot g - m \cdot g - A \cdot \rho \cdot v^2 = m\frac{dv}{dt}$	0.25
	$\frac{dv}{dt} + \frac{A \cdot \rho}{m} \cdot v^2 = g\left(\frac{\rho \cdot V_b}{m} - 1\right)$	0.25
	3.1. عبارة التسارع a_0 الابتدائي : $a_0 = \frac{dv}{dt}\Big\vert_{t=0} = g\left(\frac{\rho \cdot V_b}{m} - 1\right)$	0.50
	عبارة السرعة الحدية v_{lim} $\begin{cases} v = v_{lim} \\ \frac{dv}{dt} = 0 \end{cases} \Longrightarrow v_{lim} = \sqrt{\frac{m \cdot g}{A \cdot \rho}\left(\frac{\rho \cdot V_b}{m} - 1\right)} = \sqrt{\frac{m \cdot g}{A}\left(\frac{V_b}{m} - \frac{1}{\rho}\right)}$	0.75
	4.1. وحدة المقدار A في الجملة الدولية للوحدات : $v_{lim}{}^2 = \frac{g \cdot v_b}{A} - \frac{m \cdot g}{A \cdot \rho}$	0.25
	$[v]^2 = \frac{[g] \cdot [V_b]}{[A]} \Longrightarrow [A] = \frac{[g] \cdot [V_b]}{[v]^2} = \frac{[L] \cdot [T]^{-2} \cdot [L]^3}{[L]^2 \cdot [T]^{-2}} = [L]^2 = m^2$	0.50
	1.2. حتى يمكن الصعود يجب : $a_0 > 0 \Longrightarrow g\left(\frac{\rho \cdot V_b}{m} - 1\right) > 0 \Longrightarrow m < \rho \cdot V_b$	0.50
	2.2. حساب الكتلة الأعظمية للتجهيز العلمي m_2 $m = m_0 + m_1 + m_2 \leq \rho \cdot V_b \Longrightarrow m_2 \leq \rho \cdot V_b - (m_0 + m_1) \leq 9{,}01kg$	0.5
	1.3. قيمة التسارع الابتدائي a_0 : بيانيا يمثل ميل المماس للمنحنى $v = f(t)$ في اللحظة $t = 0$ $a_0 = \frac{dv}{dt}\Big\vert_{t=0} = 13.33m \cdot s^{-2}$	0.25
	قيمة السرعة الحدية : $v_{lom} = 5m \cdot s^{-1}$	0.25
	2.3. قيمة كل من m'_2 و A : $a_0 = g\left(\frac{\rho \cdot V_b}{m} - 1\right) \Longrightarrow m = \frac{\rho \cdot V_b}{\frac{a_0}{g}+1} = 4{,}96kg$	0.50
	$m'_2 = m - (m_0 + m_1) = 2{,}36kg$	0.25
	$v_{lim}{}^2 = \frac{m \cdot g}{A \cdot \rho}\left(\frac{\rho \cdot V_b}{m} - 1\right) = \frac{m \cdot a_0}{A \cdot \rho} \Longrightarrow A = \frac{m \cdot a_0}{\rho \cdot v_{lim}{}^2} = 2{,}05m^2$	0.50
التمرين الثاني (7نقاط)	1.1. حسب معادلة تحضير ماء جافيل : $\begin{cases} n(C\ell_2) = n(C\ell O^-) \\ \frac{V_{C\ell_2}}{V_M} = C_0 \cdot V \end{cases} \Longrightarrow V_{C\ell_2} = C_0 \cdot V_M \cdot V \Longrightarrow {}^\circ ch\ell = C_0 \cdot V_M$	0.25
	1.2. عاملين آخرين يؤثران على سرعة التفاعل : درجة الحرارة ، التراكيز المولية للمتفاعلات .	0.25
	2.2. تبيان أن التفاعل تشارك فيه ثنائيتين (ox/red) كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع : م ن إ للأكسدة : $2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e^-$	0.25
	م ن إ للإرجاع : $2 \times (C\ell O^- + 2H^+ + 2e^- = C\ell^- + H_2O)$	0.25

	معادلة أكسدة إرجاع : $2C\ell O^- = 2C\ell^- + O_2$	
	1.3. الزجاجيات المستعملة في عملية التمديد :	
0.25	حساب حجم المأخوذ من المحلول التجاري : $V_0 = \frac{V}{F} = \frac{V}{50} = 2mL$	
0.50	ماصة عيارية سعتها $2mL$ حوجلة عيارية سعتها $100mL$	
0.25	2. الأنواع الكيميائية المسؤولة عن الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي : Na^+ ، $C\ell O^-$ ، $C\ell^-$	تابع للتمرين الثاني
	3. جدول تقدم التفاعل :	

المعادلة		$2C\ell O^-_{(aq)} = 2C\ell^-_{(aq)} + O_{2(g)}$		
ح إب	0	$C_1 \cdot V_1$	0	0
ح إ ن	x	$C_1 \cdot V_1 - 2x$	$2x$	x
ح نها	x_f	$C_1 \cdot V_1 - 2x_f$	$2x_f$	x_f

0.50

	4. كتابة عبارة الناقلية النوعية الابتدائية σ_0 للمزيج :
0.25	$\sigma_0 = \lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] + \lambda_{C\ell O^-} \cdot [C\ell O^-] = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{C\ell O^-})C_1$
0.25	1.4. قيمتها بيانيا : $\sigma_0 = 0.2S \cdot m^{-1}$
0.25	2.4. قيمة التركيز المولي C_1 $C_1 = \frac{\sigma_0}{(\lambda_{Na^+} + \lambda_{C\ell O^-})} = 0{,}02mol \cdot L^{-1}$
0.25	استنتاج التركيز المولي للمحلول التجاري : $C_0 = 50C_1 = 1mol \cdot L^{-1}$
0.25	5. التقدم الأعظمي : $x_{max} = \frac{C_1 \cdot V_1}{2} = 0{,}01mol$
	6. عبارة الناقلية النوعية اللحظية للمزيج :
0.25	$\sigma(t) = \lambda_{Na^+} \cdot [Na^+] + \lambda_{C\ell O^-} \cdot [C\ell O^-] + \lambda_{C\ell^-} \cdot [C\ell^-]$
0.50	$[C\ell O^-] = C_1 - 2\frac{x}{V}$, $[C\ell^-] = 2\frac{x}{V}$
0.50	بالتعويض نجد $\sigma(t) = \lambda_{C\ell O^-}\left(C_1 - 2\frac{x}{V}\right) + \lambda_{C\ell^-} 2\frac{x}{V} + \lambda_{Na^+} C_1 = \frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})x(t) + \sigma_0$
0.25	و عليه : $\sigma(t) = \frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})x(t) + \sigma_0$
0.25	1.7. تعريف زمن نصف التفاعل : المدة اللازمة لبلوغ التقدم نصف قيمته العظمى
	2.7. تبيان أن : $\sigma(t_{½}) = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$
0.25	$\sigma(t_{½}) = \frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})x(t_{½}) + \sigma_0 \Longrightarrow \sigma(t_{½}) = \frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})\frac{x_f}{2} + \sigma_0$
0.25	$\sigma_f = \frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})x_f + \sigma_0$
0.25	$\sigma_f + \sigma_0 = \frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})x_f + 2\sigma_0 = 2\left(\frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})\frac{x_f}{2} + \sigma_0\right) = 2\sigma(t_{½})$
0.25	ومنه : $\sigma(t_{½}) = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$ قيمته بيانيا : بالإسقاط $t_{½} = 1{,}6min$
0.25	1.8. تعريف السرعة الحجمية للتفاعل : السرعة اللحظية للتفاعل لوحدة الحجوم . $v_{vol} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx(t)}{dt}$
0.25	$\frac{d\sigma(t)}{dt} = \frac{2}{V}(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-}) \cdot \frac{dx(t)}{dt} \Longrightarrow \frac{dx(t)}{dt} = \frac{V}{2(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})} \cdot \frac{d\sigma(t)}{dt}$
0.25	و منه : $v_{vol} = \frac{1}{2(\lambda_{C\ell^-} - \lambda_{C\ell O^-})} \cdot \frac{d\sigma}{dt}$ ، قيمتها في اللحظة $t = 4min$: $v_{vol} = 7{,}81 \times 10^{-4} mol/L \cdot min$

التمرين الثالث (6 نقاط)	1. طبيعة الحركة وفق المحورين اعتمادا على المنحنيات :
0.25	وفق المحور (ox) : البيان $x = f(t)$ خط مستقيم متزايد يمر بالمبدأ
0.25	معادلته : $x = At$ علما أن $v = \frac{dx}{dt}$ و عليه $v = A = cste$
0.25	إذا حركة مستقيمة منتظمة .
0.25	وفق المحور (oy) : البيان $v_y(t)$ تغيرات المركبة الشاقولية للسرعة تتناقص خطيا مع الزمن و
0.25	لايمر بالمبدأ معادلته : $v_y = a't + b'$
0.25	علما أن : $a_y = \frac{dv_y}{dt} = a' = cste$ إذا حركة مستقيمة متغيرة بانتظام .
0.25	2.1. قيم بعض المقادير : $v_{ox} = v_x = \frac{dx}{dt} = 10m \cdot s^{-1}$
0.25	$v_{0y} = 9{,}8m \cdot s^{-1}$

0.25 $a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0$

0.25 $a_y = \frac{dv_y}{dt} = a' = -9{,}8m \cdot s^{-2}$

0.25 $h = 2{,}6m$ الارتفاع h من البيان 2 :

3.1. كتابة المعادلتين الزمنيتين $x(t)$ و $y(t)$

0.25 $x(t) = 10 \cdot t$ 1

0.50 $v_y(t) = 9{,}8t + 9.8 \xrightarrow{\text{بالتكامل}} y't) = -4{,}9t^2 + 9{,}8t + 2.6$ 2

0.25 4.1. معادلة البان 2 : من 1 نجد : $t = \frac{x}{10}$

بالتعويض في 2 نجد :

0.50 $y(x) = -4{,}9\left(\frac{x}{10}\right)^2 + 9{,}8\left(\frac{x}{10}\right) + 2.6 \implies y(x) = 0{,}049x^2 + 0{,}98x + 2.6$

0.25 و تمثل معادلة المسار الجلة .

0.25 5.1. قيمة زاوية القذف : $tan\alpha = \frac{v_{0y}}{v_{ox}} = 0.18 \implies \alpha = 44°$

0.25 و السرعة الابتدائية : $v_0 = \sqrt{{v_{0x}}^2 + {v_{0y}}^2} = 14m \cdot s^{-1}$

0.25 6.1. المسافة الأفقية : $D = 4{,}5 \times 5 = 22.5m$

7.1. سرعة مركز عطالة الكرة لحظة ارتطامها بالأرض :

0.25 $\vec{v}\begin{cases} v_x = 10m \cdot s^{-1} \\ v_y(2{,}25) = -12.25m \cdot s^{-1} \end{cases} \implies v = \sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2} = 15{,}8m \cdot s^{-1}$