اختبار الفصل الأول لمادة العلوم الفيزيائية

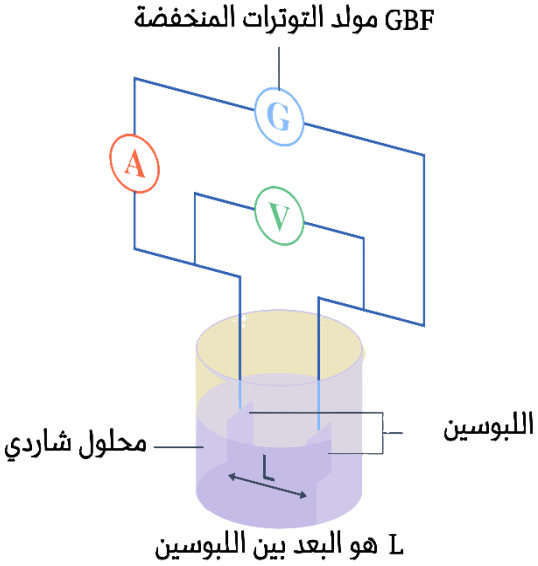
المستوى: 3 ر **المدة:03سا**

التمرين الأول:

- إيثانوات الإيثيل مركب عضوي سائل عديم اللون له رائحة مميّزة صيغته المجملة $C_4H_8O_2$ ويعد من المذيبات المهمة في الصناعات الكيميائية .

عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 25°C$ و في اللحظة $t = 0$ نسكب حجما $V_0 = 1ml$ من إيثانوات الايثيل في بيشر يحتوي على محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ حجمه $V_1 = 200ml$ وتركيزه المولي C_1 المغمور فيه صفيحتين مستويتين ومتوازيتين مساحة كل منهما $S = 1cm^2$ تفصلهما مسافة $L = 1cm$ الموصولتين بدارة مكونة من مولد للتيار المتناوب , التوتر المنتج بين طرفيه $U = 1V$ ومقياس أمبير متر . كما في الشكل 01 .

(نعتبر حجم الوسط التفاعلي $V_T = V_1$).



الشكل 01

I–نُنمذج التحول الكيميائي الحادث والذي نعتبره تاماً بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$C_4H_8O_{2\,(l)} + OH^-_{(aq)} = CH_3CO_{2\,(aq)}^- + C_2H_6O_{(l)}$$

1) أحسب كمية المادة الابتدائية لإيثانوات الإيثيل n_0 .

2) أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .

3) كيف تتطور الناقلية G للمزيج التفاعلي مع مرور الزمن ؟ علل .

4) أكتب عبارة الناقلية الإبتدائية G_0 في اللحظة $t = 0$ بدلالة C_1 و $\lambda_{Na^+}, \lambda_{OH^-}$ و K ثابت الخلية .

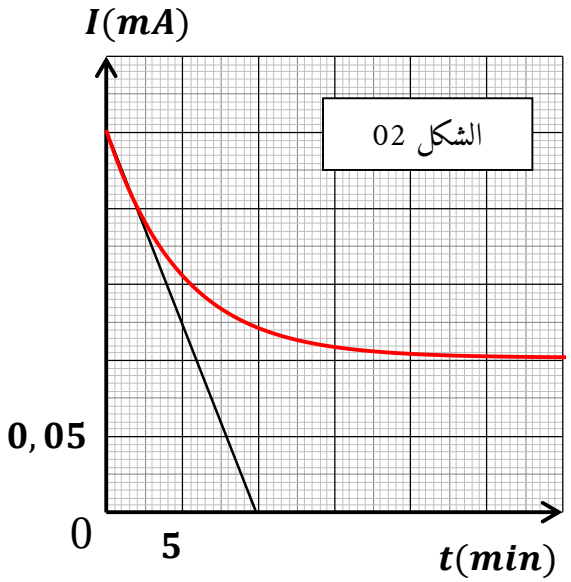
5) بين أن عبارة شدة التيار I بدلالة التقدم x في كل لحظة t تكتب من الشكل :

$$I(t) = I_0 + A.x(t)$$

حيث A ثابت يطلب تعيين عبارته ووحدة قياسه .

II– إن قياس شدة التيار الكهربائي I المارة في المزيج خلال فترات زمنية مختلفة مكننا من الحصول على المنحنى البياني $i = f(t)$ الموضح في الشكل 02.

يعطى : $A = -0,75\ SI$



1) حدد شدة التيار الابتدائي I_0 ثم استنتج قيمة الناقلية الابتدائية G_0 .

2) أحسب التركيز المولي C_1 لمحلول هيدروكسيد الصوديوم .

3) جد قيمة التقدم النهائي x_f ثم حدد المتفاعل المحد .

4) بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل :

$v_V = \alpha \times \frac{di}{dt}$ ثم أحسب قيمتها الأعظمية .

5) بين أنه عند زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

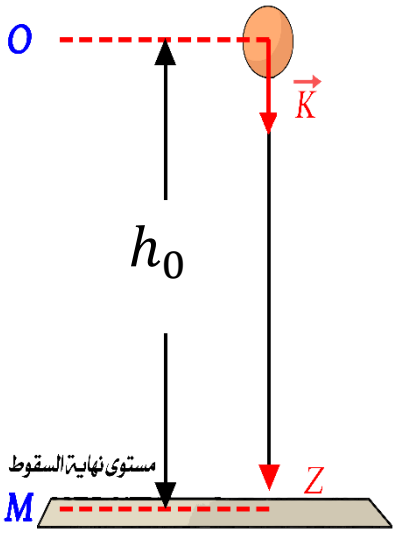
$I(t_{1/2}) = \frac{I_0 + I_f}{2}$ ثم إستنتج بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

المعطيات

الناقلية النوعية المولية الشاردية عند درجة حرارة $\theta = 25\ ^\circ C$			
$\lambda_{Na^+} = 5mS.m^2.mol^{-1}$	$\lambda_{OH^-} = 20ms.m^2.mol^{-1}$	$\lambda_{CH_3CO_2^-} = 5\ ms.m^2.mol^{-1}$	
الكتلة الحجمية لإيتانوات الإيتيل	$\rho = 0{,}90\ g.ml^{-1}$	الكتلة المولية لإيتانوات الإيتيل	$M(C_4H_8O_2) = 88\ g.mol^{-1}$

التمرين الثاني:

I—تسقط كرة حديدية كتلتها m سقوطا حرا بدون سرعة ابتدائية $v_0 = 0$ من على إرتفاع h_0 من سطح الأرض كما هو موضح في الشكل 3 .



الشكل 03

1) ماهو السقوط الحر ؟

2) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة التسارع $a(t)$ للكرية ثم أكتب العبارة الزمنية للموضع $z(t)$.

3) بإعتبار سطح الأرض هو مرجع الطاقة الكامنة الثقلية بين أن عبارة الطاقة الكامنة الثقلية $Epp(t)$ من لحظة بداية سقوط الكرية تكتب على الشكل :

$Epp(t) = \beta - \alpha.z(t)$ مع تحديد عبارة α و β

4) "إن السرعة $v(t)$ للجسم الصلب أثناء السقوط الحر هي إستطاعة عمل الثقل $P(t)$ بالنسبة لقوة ثقل الجسم P "

وتحدد بالعلاقة التالية : $v(t) = \frac{P(t)}{p}$

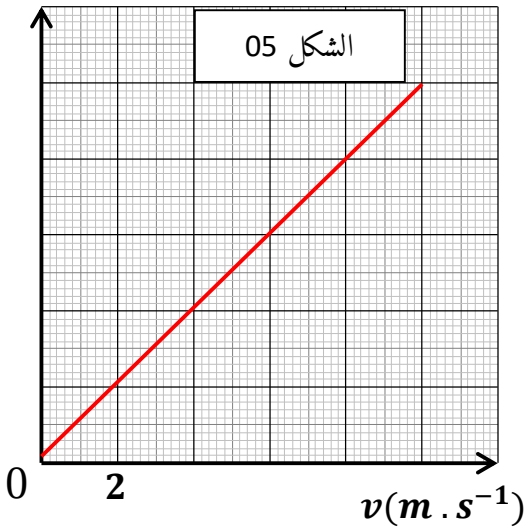
أ- انطلاقا من علاقة السؤال 3 بين أن السرعة تكتب على الشكل : $v(t) = -\frac{1}{A}\frac{dE_{pp}(t)}{dt}$

ب- ما هو تعليقك على النص ؟ علل .

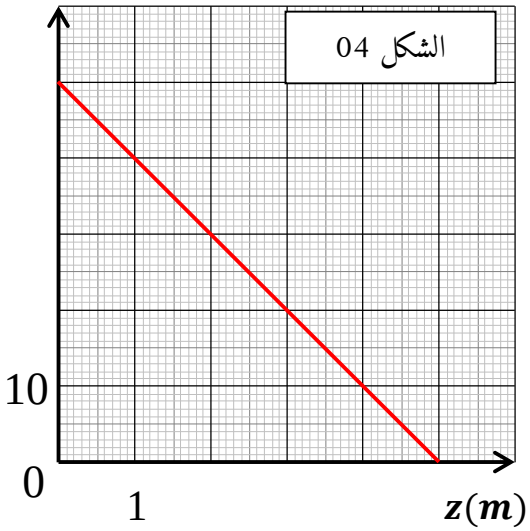
ج - حدد وحدة المقدار A .

5) بإستعمال برمجية مناسبة تحصلنا على المنحنيين البيانيين التاليين :

$-\frac{dEpp}{dt}\ (J.S^{-1})$



$Epp(J)$



أ- إستخرج المعادلتين الرياضيتين للبيانين .

ب- إنطلاقا مما سبق أوجد قيمة α و β ثم إستنتج h_0 و m .

ج - ماهي سرعة الجسم لحظة إرتطامه بالأرض v_m ثم إستنتج زمن الوصول إلى سطح الأرض t_m .

د- أكمل سلم الرسم الناقص لمحور $-\frac{dEpp}{dt}$.

II- من أجل دراسة تأثير الهواء على حركة سقوط الأجسام قمنا بتحليل حركة كرية كتلتها $m = 4g$ ونصف قطرها $r = 2cm$ تسقط بدون سرعة إبتدائية $v_0 = 0$ من على ارتفاع h_0 من سطح الأرض , تخضع الكرية أثناء سقوطها إلى قوة إحتكاك مع الهواء ننمذجها بقوة عبارتها $\vec{f} = -K\vec{v}$.

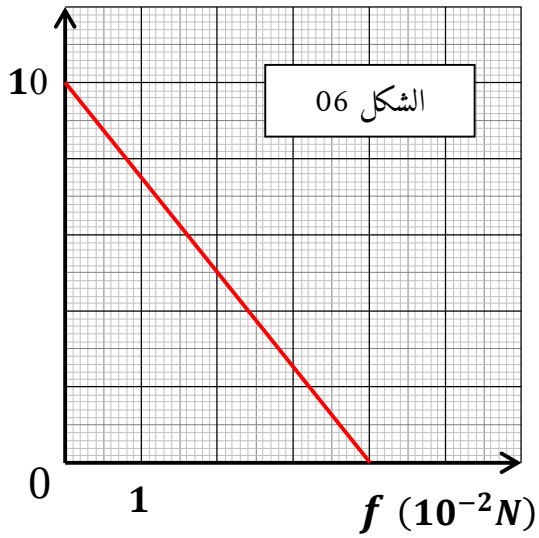
- يعطى : $g = 10\ m/s^2$ $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ $\rho_{air} = 1{,}3Kg/m^3$.

1) يمكن إهمال دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$ أمام ثقل الكرية $\vec{P}$ إذا كانت شدة الدافعة أقل من 2% من شدة الثقل .

أ/ بين أن دافعة أرخميدس مهملة أمام الثقل .

2) الدراسة التجريبية مكنت من رسم المنحنى البياني $\frac{df}{dt} = h(f)$ الخاص بالكرية الأولى والمبين في الشكل 6 :

$\frac{df}{dt}\ (10^{-2}N.S^{-1})$



أ) بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لتطور الإحتكاك f تكتب من الشكل :

$$\frac{df}{dt} + A.f = B$$

ب) أوجد عبارة السرعة الحدية v_{lim} وعبارة التسارع الإبتدائي a_0 .

ج) بالإعتماد على التحليل البعدي حدد وحدة الثابت K .

د) إعتمادا على البيان أوجد قيمة الثابت K , ثابت الزمن τ , السرعة الحدية v_{lim} و التسارع الإبتدائي a_0 .

3) تبلغ الكرة سرعتها الحدية عند قطعها مسافة $h' = 80cm$ و تستغرق إبتداءا من هذه اللحظة مدة $\Delta t = 0{,}2s$ لتصل إلى سطح الأرض .

- أحسب الإرتفاع h_0 الذي سقطت منه الكرة .

4) نعيد التجربة السابقة بكرة كتلتها نصف الكرة السابقة $m' = \frac{m}{2}$.

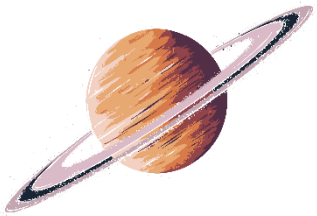
-بين أثر ذلك على المقادير التالية :

ثابت الزمن τ , السرعة الحدية v_{lim} و التسارع الإبتدائي a_0 .

التمرين الثالث :

كوكب زحل $(Saturno)$ من الكواكب الغازية الذي ينتمي إلى الكواكب العلوية وهو محاط بعدة أقمار (أكثر من 34 قمر) والحلقات عبارة عن (أحجار غبار ...).

الجزء الاول :



ندرس حركة أحد أقمار كوكب زحل حيث كتلة القمر m_x وكتلة كوكب زحل M_{sa}. نعتبر أن حركة القمر (x) حول الكوكب دائرية منتظمة نصف قطرها r .

1. أكتب عبارة شدة القوة $F_{sa/x}$ المطبقة من طرف كوكب زحل على القمر (x) .
2. في أي مرجع تتم دراسة حركة هذا القمر (x) ؟
3. ما هي الفرضية التي يجب أن تتحقق في هذا المرجع حتى نطبق عليه القانون لثاني لنيوتن ؟
4. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد :

أ. عبارة v السرعة المدارية للقمر (x) بدلالة r, G, M_{sa}.

ب. عبارة T دور حركته بدلالة r, G, M_{sa}.

الجزء الثاني :

1. الجدول التالي يعطي بعض الخصائص (r نصف قطر المدار – الدور المداري T) لستة أقمار رئيسية لكوكب زحل.

القمر	جانيس	ميماس	أونسيلاد	تيتيس	ديوني	تيتان
Satellite	*Janus*	*Mimas*	*Encelade*	*Tethys*	*Dioné*	*Titan*
$T(Jour)$		0,94	1,37		2,7	... ...
$r(\times 10^4 km)$	16,0		23,87	29,4		121,2

أ. اعتمادا على القانون الثالث لكيبلر أكمل الجدول .

ب. أوجد قيمة كتلة كوكب زحل M_{sa}.ثم قارنها بكتلة الارض حيث $M_T = 5{,}97.10^{24} Kg$. *ماذا تستنتج ؟*

2. إذا علمت أن السرعة المدارية للقمر (x) هي : $v = 15388.30\ m/s$.

أ. ماهو القمر الذي تمت دراسة حركته من بين الاقمار الموجودة في الجدول ؟

المعطيات : $1jour = 86400\ s$, $G = 6.67 \times 10^{-11} SI$.