الموضوع الثاني (20 نقطة)

التمرين الأول : (4 نقاط)

نعتبر التحول الكيميائي المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية : $\alpha\ A + \beta\ B = \gamma\ C + \lambda\ D$.

1ـ أثبت أن سرعة إختفاء النوع الكيميائي A يعبر عنها بدلالة سرعة تشكل النوع الكيميائي C كمايلي :

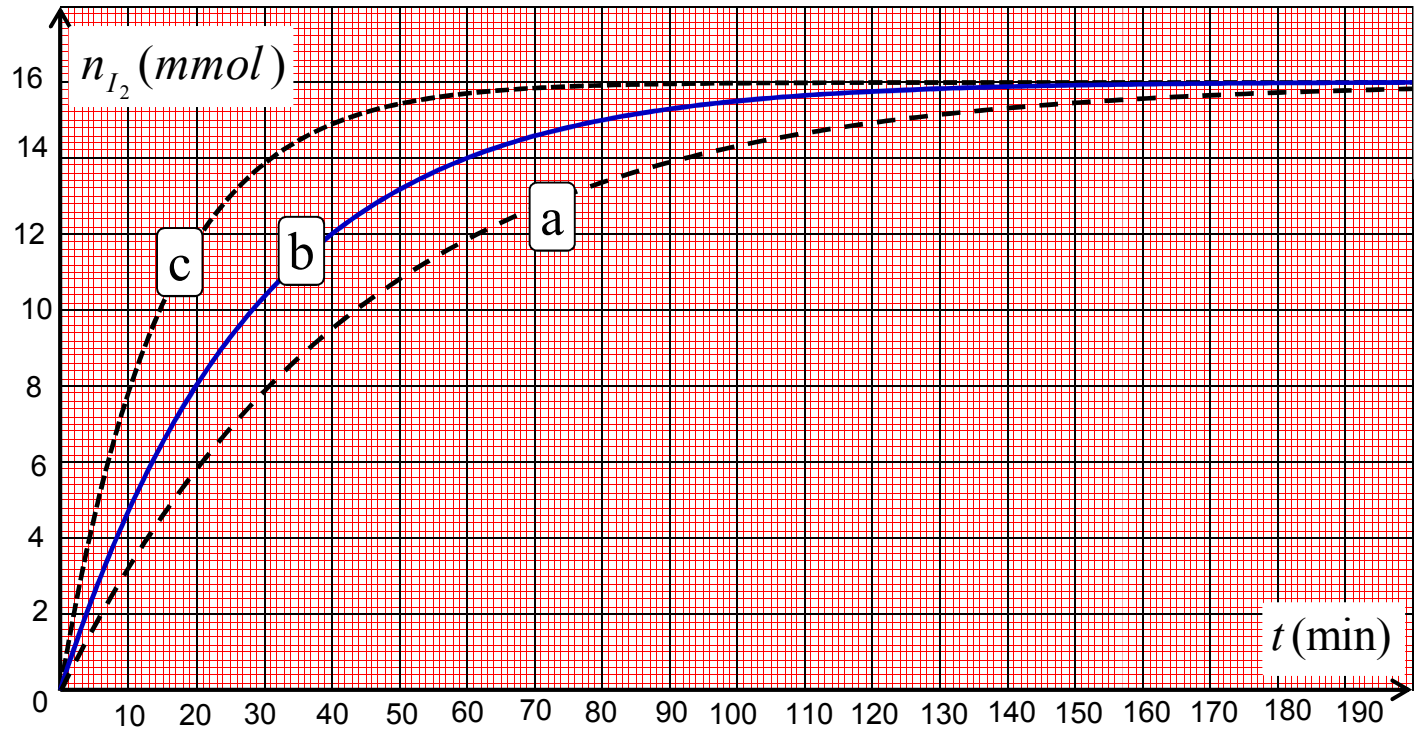
$$\frac{V_{(A)}}{\alpha} = \frac{V_{(C)}}{\gamma}$$

2ـ تتأكسد شوارد اليود $\left(I^-_{(aq)}\right)$ بواسطة الماء الأكسجيني H_2O_2 في وسط حمضي H_3O^+ وفق التفاعل ذي المعادلة:

$$2I^-_{(aq)} + H_2O_{2(l)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

نحقق ثلاثة تجارب في أحجام متساوية حسب شروط كل تجربة كما يوضحه الجدول التالي :

رقم التجربة	1	2	3
كمية المادة الإبتدائية من $H_2O_2(mmol)$	n_0	n_0	n_0
كمية المادة الإبتدائية من $I^-(mmol)$	40	80	80
كمية المادة الإبتدائية من H_3O^+	بزيادة	بزيادة	بزيادة
درجة حرارة الوسط التفاعلي	20°C	40°C	20°C



بعد متابعة تطور تشكل كمية مادة ثنائي اليود I_2 في التجارب الثلاثة تحصلنا على المنحنيات الثلاثة التالية: (a),(b),(c) .

أـ هل شوارد H_3O^+ تلعب دور وسيط أم متفاعل في التجارب الثلاثة ؟ علل .

بـ أنسب رقم التجربة $3,2,1$ لكل منحنى مع التعليل .

جـ إنطلاقا من البيان : عين السرعة المتوسطة لتشكل ثنائي اليود I_2 بين اللحظتين $t_1 = 20\,\text{min}$ و $t_2 = 60\,\text{min}$ بالنسبة للتجربة (b) .

دـ إذا كانت سرعة إختفاء $\left(I^-_{(aq)}\right)$ هي $V_{(I^-)} = 0,4mmol/\text{min}$ ، أحسب سرعة تشكل H_2O التي نعتبرها $V_{(H_2O)}$.

التمرين الثاني : (4 نقاط)

I- يحضر عطر المـوز (إيثانوات البنتيل) من تفاعل حمض A و كحول B يتميز هذا العطر بالصيغة نصف المفصلة التالية : $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

1- أعط الوظيفة الكيميائية لعطر المـــوز .

2- أعط الصيغ نصف المفصلة للحمض و الكحول مع تسميتها .

3- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث ثم أذكر خصائصه .

4- صف البروتوكول التجريبي الذي يمكننا من المتابعة الزمنية لتطور كمية مادة المركب A أثناء التحول السابق .

II- نمزج في اللحظة $t=0$ ، $0,5mol$ من الحمض A و $0,5mol$ من الكحول B نضيف لهذا المزيج قطرات من حمض الكبريت المركز و نحافظ على ثبات درجة الحرارة عند $25°C$ ، يكون عندها حجم الوسط التفاعلي $V=83ml$.

1- هل يدخل حمض الكبريت المركز في معادلة التفاعل ؟ علل .

2- نعين في كل خمسة دقائق كمية مادة الحمض المتبقي $n(mol)$ و نقوم بتدوينها في الجدول التالي:

t(min)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
n(mol)	0,500	0,360	0,290	0,250	0,225	0,205	0,190	0,180	0,175	0,170	0,170
n′(mol)											

أ- إملأ الجدول السابق بحيث $n'(mol)$ تمثل كمية مادة الأستر المتشكل خلال التفاعل الكيميائي .

ب- أرسم المنحنى البياني $n'=f(t)$.

ج- قدم جدولا لتقدم التفاعل مبينا حالة الجملة في اللحظة $t=50\min$ ، أحسب مردود التفاعل عندئذ .

د- عين زمن نصف التفاعل بيانيا .

هـ- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند زمن نصف التفاعل ؟

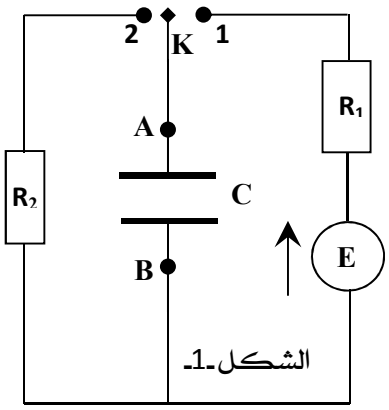
و- أرسم كيفيا شكل المنحنى البياني في غياب حمض الكبريت المركز في نفس المعلم السابق .

التمرين الثالث: (4 نقاط)

نحقق التركيب التجريبي المبين في الشكل- 1 - و المتكون من : مولد مثالي للتوتر المستمر قوته المحركة E ، ناقلان أوميان $R_1=200\ \Omega$ و R_2 ، قاطعة K ، مكثفة سعتها C.

1- المكثفة في البداية فارغة ، عند اللحظة $t=0$ نضع القاطعة في الموضع (1) وبواسطة جهاز راسم الإهتزاز المهبطي نحصل على منحنيات التوترات $U_C(t)$ و $U(t)=E$ كما هو موضح في البيان $-2-$.

أ- حدد على الدارة كيفية ربط راسم الإهتزاز لمعاينة $U_C(t)$ التوتر بين طرفي المكثفة و $U(t)=E$ التوتر بين طرفي الدارة .



الشكل-1-

ب- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $U_C(t)$ خلال عملية الشحن .

ج- إذا كان حل المعادلة من الشكل : $U_C(t)=A\left(1-e^{-t/\tau}\right)$ أوجد عبارة كل من A و τ بدلالة E ، R_1 ، C.

د- حدد بيانيا قيمة كل من : E و τ وتأكد أن قيمة $C=5\mu F$.

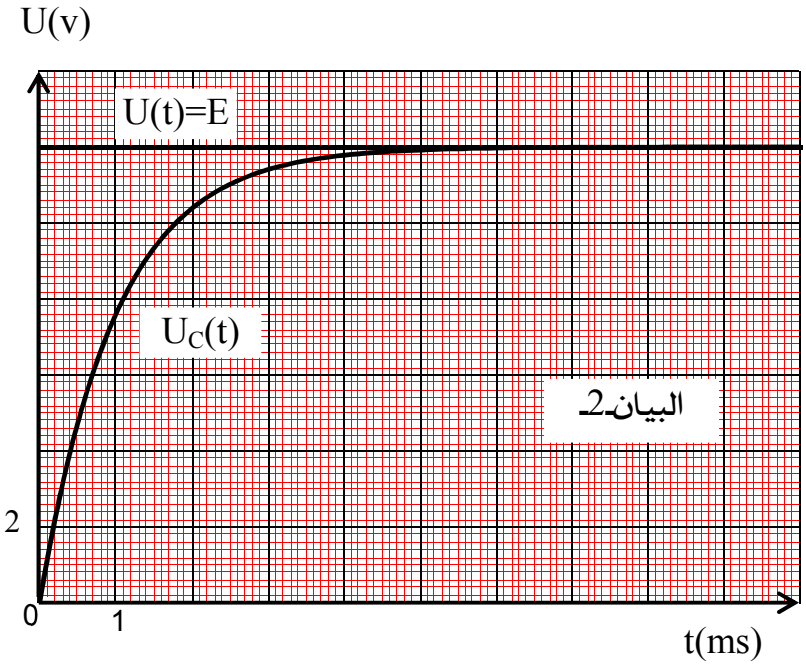
هـ- باستخدام التحليل البعدي بين أن وحدة τ من طبيعة وحدة الزمن .

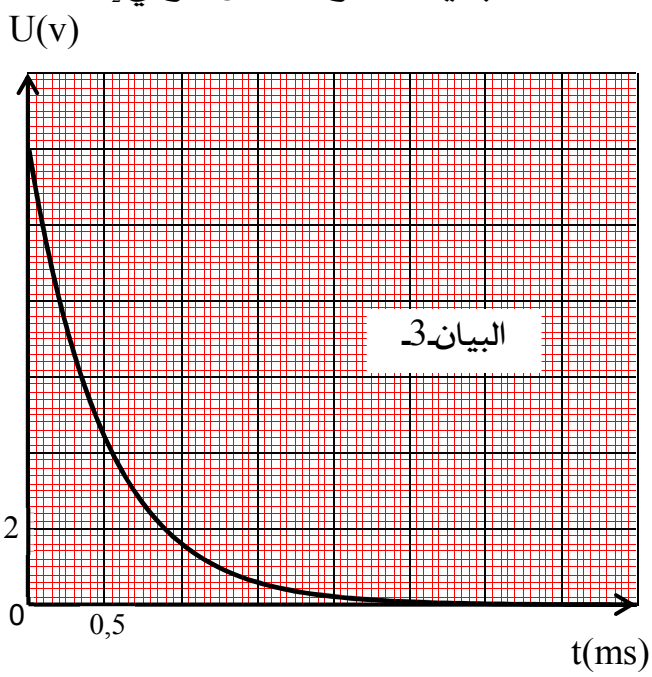
2ـ ننقل القاطعة للوضع (2).

أـ سم الظاهرة الفيزيائية التي تحدث للمكثفة.

بـ المنحنى البياني الممثل في البيان – 3 – يمثل $U_C(t)$ خلال هذه الحالة.

ـ أحسب قيمة مقاومة الناقل الأومي R_2.





التمرين الرابع: (4 نقاط)

من نقطة A تقع في أسفل مستوي أملس تماما يميل عن الأفق بزاوية (α) نقذف جسما (S) نعتبره نقطة مادية وفق خط الميل الأعظمي بسرعة V_A فيصل إلى النقطة O بسرعة قدرها V_0 عند اللحظة $t = 0$ كما هو مبين في الشكل-1ـ، يمثل البيان-1ـ تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن، و يمثل البيان-2ـ تغيرات سرعة القذيفة على محور التراتيب بدلالة الزمن.

1ـ أدرس حركة الجسم (S) على المستوي المائل.

2ـ إستنتج من البيانين 1 و 2 مركبتي شعاع السرعة $\overrightarrow{V_0}$، ثم أحسب طويلته.

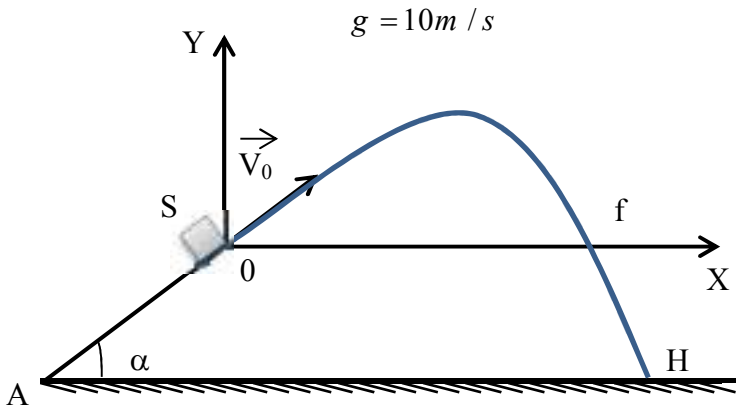
3ـ أحسب قيمة الزاوية α.

4ـ إذا كان $AO = 1,5m$، أحسب السرعة عند الموضع A.

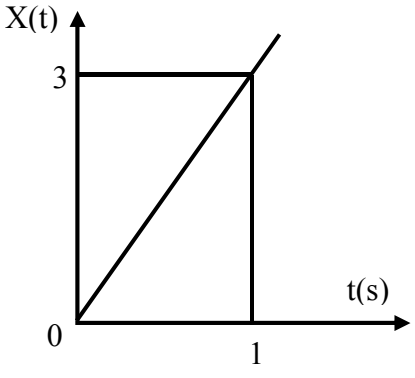
5ـ أوجد معادلة المسار $Y = f(X)$ في المعلم (OXY).

6ـ أحسب المسافة Of (المدى الأفقي للقذيفة).

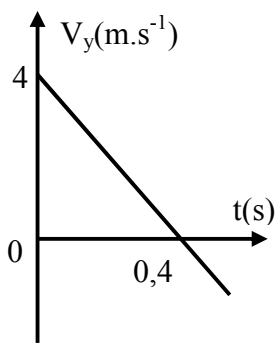
7ـ أوجد إحداثيي النقطة H نقطة إصطدام القذيفة بالأرض



الشكل-01ـ



البيان-1ـ



البيان-2ـ

التمرين التجريبي : (4 نقاط)

المعطيات : طاقة وحدة الكتلة الذرية : $1\ u = 931,5\ MeV/c^2$ ، $1\ ans = 365\ j$ ، عدد أفوقادرو : $N_A = 6,02.10^{23}$

الجسيم	$_{91}Pa$	$_{92}U$	$_{93}Np$	$_{94}Pu$	$_{95}Am$	$_{96}Cm$	$_{2}^{4}He$
الكتلة (u)	233,99338	233,99048	233,99189	237,99799	233,9957	233,9975	4,00151

المنبه القلبي أو جهاز ضبط نبضات القلب(le stimulateur cardiaque) جهاز كهربائي يزرع في الجسم ، يعمل على تنشيط العضلات المسترخية في قلب المريض و لضمان الطاقة اللازمة لتشغيله – تفاديا لتكرار عملية إستبدال البطاريات الكهروكيميائية – تستخدم بطاريات من نوع خاص تعمل بنظير البلوتونيوم ^{238}Pu الباعث للإشعاع α و هي (أي البطارية) عبارة عن وعاء مغلق بإحكام يحتوي على كتلة (m_0) من المادة المشعة

1ـ أ ـ ماذا تعني العبارات : مادة مشعة ، الإشعاع α ؟

بـ في نظرك كيف تنتج الطاقة من المادة المشعة كي تضمن إشتغال الجهاز ؟

2ـ أ ـ أكتب معادلة تفكك البلوتونيوم .

بـ أحسب الطاقة المحررة من تفكك نواة من المادة المشعة .

3ـ يعطى المنحنى البياني للتناقص الإشعاعي $A(t)$.

أ ـ ما هي قيمة النشاط الإبتدائي A_0 عند اللحظة $t = 0$.

بـ أحسب ثابت التفكك λ بالسنة و بالثانية ، ثم إستنتج N_0 عدد الأنوية الإبتدائية و كذا قيمة الكتلة الإبتدائية m_0 الموافقة .

4ـ عمليا الجهاز يعمل بشكل جيد إلى أن يتناقص نشاط العينة إلى 30% من قيمته الإبتدائية ، أحسب عندئذ عدد أنوية البلوتونيوم غير المتفككة (المتبقية).

5ـ المريض الذي زرع له هذا الجهاز و هو في الخمسين من عمره متى يضطر لإستبداله ؟