وزارة التربية الوطنية

ثانوية الشهيد العربي بن ذهيبة — ثانوية الشهيد بركاتي رابح

قلتة سيدي سعد — آفلـــو

قسم : السنة الثالثة علوم تجريبية — التاريخ : 2013/05/08

الامتحان التجريبي لشهادة البكالوريا في مادة العلوم الفيزيائية

السنة الدراسية : 2014/2013 — المـــــــــــدة : 03 ساعـــات ونصف

الموضوع الثاني

✓ تنبيه :

- على المترشح اختيار موضوع واحد والتقيد به أثناء الإجابة .
- ينصح بتقديم العلاقات الحرفية قبل التطبيقات العددية.

الكيمـــــــياء

التمرين الأول : (04 نقاط)

لدينا عند درجة الحرارة $25°C$ محلولان اساسيان (S_1) و (S_2) لهما نفس التركيز المولي C_b .نعاير حجما يساوي $10ml$ من المحلول (S_1) ثم من المحلول (S_1) بواسطة حمض قوي هو محلول لحمض كلور الماء تركيزه المولي C_a وله $pH = 2.3$.

نصل الى التكافؤ في كلتا التجربتين عند اضافة حجما قدره $V_{a_E} = 20ml$. الجدول التالي يلخص بعض القياسات المحصل عليها:

$Va(ml)$		0	10	20	40
pH	(S_1)	10.6	9.2	5.5	2.7
	(S_2)	12	11.5	7.0	2.7

1- قارن بين قوة الاساسين (S_1) و (S_2)

2- بين ان التركيز المولي لمحلول حمض كلور الماء $C_a = 5 \times 10^{-3} mol/l$.

3- اوجد التركيز المولي C_b.

4- حدد قيمة pK_a الخاص بالثنائية التابعة للأساس الضعيف ثم باستعمال الجدول أدناه بين أنه غاز النشادر NH_3.

الثنائية(حمض/أساس)	$C_5H_5NH^+/C_5H_5N$	NH_4^+/NH_3	CH_3COOH/CH_3COO^-
pK_a	5.4	9.2	4.8

5- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الخاصة بالأساس الضعيف NH_3.

6- أوجد الصفة الغالبة بعد اضافة حجما قدره $10ml$ من الحمض.

7- بين ان قيمة pH المتحصل عليها بعد اضافة $40ml$ من الحمض للمحلولين (S_1) و (S_2) هي 2.7 يعطى: $Ke = 10^{-14}$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

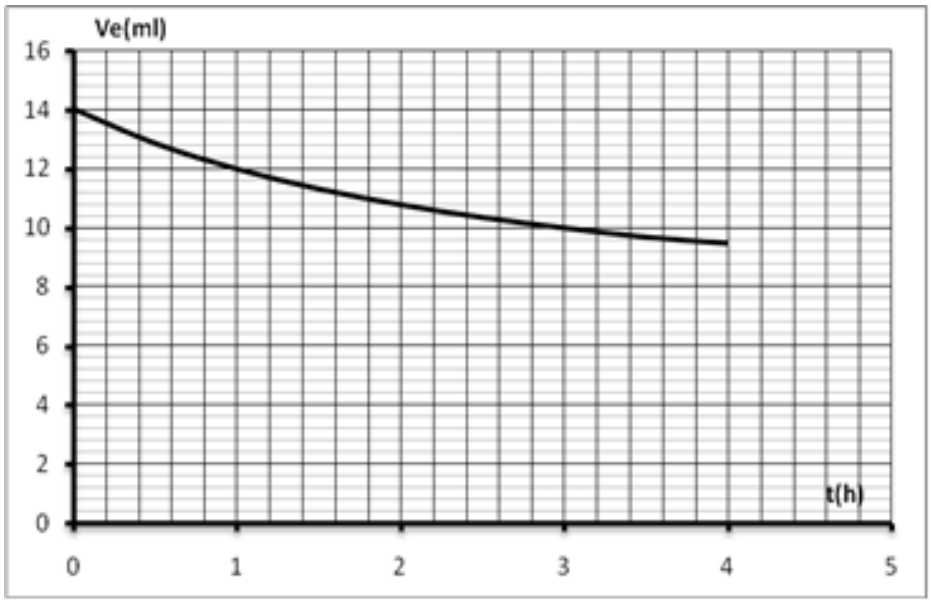
لدينا التحول التام ذي المعادلة :

$$C_2H_5Br_{(l)} + OH^-_{(aq)} = C_2H_5OH_{(l)} + Br^-_{(aq)}$$

- حجم المزيج التفاعلي: $V = 1L$.
- التراكيز الابتدائية للمتفاعلات في المزيج التفاعلي هي :

$\begin{cases} [OH^-]_0 = 7 \times 10^{-2} mol/l \\ [C_2H_5Br]_0 = 3 \times 10^{-2} mol/l \end{cases}$

لمتابعة حركية هذا التفاعل خلال الزمن. نأخذ في فترات زمنية مختلفة حجما قدره $10ml$ من المحلول و نضعها في بيشر به ماء بارد وجليد ، ثم نقوم بمعايرة كمية OH^- المتبقية بمحلول حمض الأزوت $(H_3O^+.NO_3^-)$ ذي التركيز $C_a = 5 \times 10^{-2} mol/l$. نقيس حجم التكافؤ V_E في كل مرة فنتحصل على البيان التالي .



I- .

1) لماذا يجب وضع العينة في الجليد ؟
2) أكتب معادلة تفاعل المعايرة بين الحمض و شوارد OH^-.
3) بين أن $n(OH^-)$ في الوسط التفاعلي تعطى بالعلاقة الاتية : $n(OH^-) = 100 C_a V_E$

II- .

1. انشئ جدول تقدم التفاعل.
2. أوجد التقدم الاعظمي x_{max} ثم استنتج المتفاعل المحد .
3. عرف زمن نصف التفاعل ثم اوجده.

III- .

1) أوجد سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 1h$.
2) كيف تتطور هاته السرعة وما هو العامل الحركي المسؤول عن ذلك .

IV-أعد رسم البيان كيفيا لو أجريت التجربة بتركيز لشوارد $[OH^-]_0 = 5 \times 10^{-2} mol/l$

الفيـــــــــزياء

التمرين الثالث : (04 نقاط)

I- يوجد في مخبر عينة من الآزوت ^{13}N المشع النقي، عنداللحظة $(t = 0)$ كتلتها $1.49\ \mu g$ والذي نصف حياته $t_{1/2} = 10min$. أوجد :

1. عدد أنوية الآزوت الموجودة عند اللحظة $(t = 0)$.
2. النشاط الابتدائي عند اللحظة $(t = 0)$.
3. النشاط بعد نصف ساعة .
4. الزمن اللازم لكي ينقص النشاط إلى واحد بكريل ($A = 1Bq$) .

II- تحتوي صخور القمر على البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ المشع و الذي يتحول إلى الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

1. أكتب معادلة التحول النووي الحادث .
2. ما نوع التفكك الحادث .
3. من أجل تعين تاريخ تشكيل صخور من القمر التي أتى بها رواد الفضاء أعطى التحليل لعينة منها حجمها $8.1 \times 10^{-3}\ cm^{-3}$ من غاز الأرغون في الشروط النظامية و $1.67 \times 10^{-6}\ g$ من البوتا سيوم .

✓ أحسب عدد أنوية غاز الأرغون الناتجة عن تحليل العينة و كذا عدد أنوية $^{40}_{19}K$ ، ثم إستنتج عدد أنوية $^{40}_{19}K$ الابتدائية عند اللحظة $(t = 0)$ بإعتبار أن العينة المأخوذة تتكون فقط من الأرغون Ar و البوتاسيوم K .

✓ أوجد عمر الصخر . علما أن زمن نصف عمر البوتاسيوم $t_{1/2} = 1.3 \times 10^9\ ans$.

يعطى: $N_A = 6.02 \times 10^{23}$ ، $V_M = 22.4\ L.mol^{-1}$.

التمرين الرابع : (04 نقاط)

لتحديد طبيعة ثنائي قطب ما هل هو RC ام RL ؟ قام أحد التلاميذ بربط ثنائي القطب هذا على التسلسل مع مولد توتر مستمر قوته المحركة $12V$ و قاطعة k .لمعرفة قيمة التيار استعمل جهاز آمبيرمتر. عند غلق القاطعة أشار جهاز الأمبيرمتر الى قيمة أعظمية $I_0 = 0.02A$ تناقص بنسبة 37% بعد مرور زمن قدره $1.98s$ ثم وصلت الى النسبة 63% عند الزمن $2s$ ثم يواصل تناقصه الى ان ينعدم.

1- حدد طبيعة ثنائي القطب مع التعليل.
2- مثل مخطط للدارة موضحا عليه كيفية ربط جهاز الأمبيرمتر
3- أوجد قيمة المقاومة R.
4- اوجد قيمة τ مع التعليل.
5- أوجد قيمة C او L .حسب الجواب المختار عن السؤال الأول
6- أرسم كيفيا شكل بيان التيار.

التمرين الخامس : (04 نقاط)

لإرسال مساعدات الى منكوبين نتركها تسقط من على هليكوبتر وهي في وضع مستقرو ثابت، بحيث يكون مسارها شاقولي. تزود هاته المساعدات بمظلة تفتح اليا بعد فترة زمنية من سقوطها حتى لا تتلف عند ارتطامها بالأرض. بفرض ان مسارها يبقى شاقوليا وان مبدأ الأزمنة هي لحظة السقوط. في كل الدراسة نعتبر المساعدات جملة مادية.

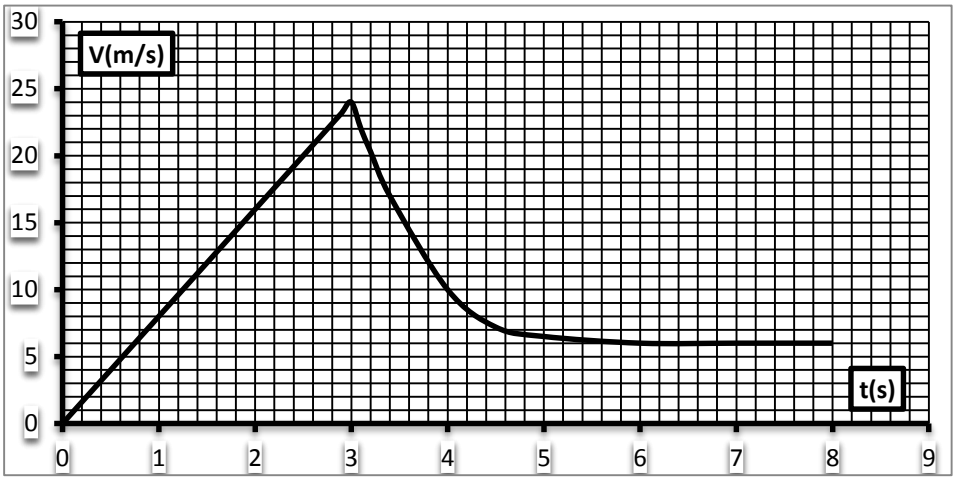
مكنتنا دراسة قيم سرعة مركز العطالة من رسم المنحنى البياني التالي.

I- قبل فتح المظلة وباستغلال البيان.
1. اوجد قيمة تسارع الجملة. ثم حدد طبيعة الحركة في هاته المرحلة
2. انطلاقا من قيمة التسارع هل يمكن تصنيف هذا السقوط بأنه حرا بالمعنى الفيزيائي. مع التعليل.

II- بعد فتح المظلة.
1. حدد اللحظة الزمنية التي فتحت عندها المظلة.
2. أوجد التسارع الابتدائي للحركة.
3. أعط قيمة السرعة الحدية للجملة و برر ثباتها في النظام الدائم.
4. أوجد المعادلة التفاضلية للحركة باعتبار سرعة الجملة كبيرة.

III-عند لحظة القفز كان ارتفاع الجملة $h = 350m$.

على أي ارتفاع فتحت المظلة ؟



حكمة:

أنت في الحياة راكب سفينة ،

بحرها الدنيا ووجهتها الآخرة ،

فجذد النية و العزم،

واصنع مستقبلك بمنظار آخرتك

تذكر(ي): فهم السؤال نصف الإجابة

تمنياتنا لكم بالتوفيق والنجاح في شهادة البكالوريا

أساتذة المادة

وزارة التربية الوطنية

ثانوية الشهيد العربي بن ذهيبة

قلتة سيدي سعد

تصحيح الامتحان التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

السنة الدراسية : 2014/2013 — قسم : السنة الثالثة علوم تجريبية

الموضوع الأول

العلامة	حل التمرين

التمرين الأول : (04 نقاط)

1- المقارنة بين قوة الاساسين (S_1) و (S_2):

المحلول (S_1): — 0.5

$$pH_0(S_1)=10.6 \Rightarrow [H_3O^+]_0(S_1)=10^{-10.6}mol/l$$

$$[OH^-]_0(S_1)=\frac{Ke}{[H_3O^+]_0(S_1)} \Rightarrow [OH^-]_0(S_1)=\frac{10^{-14}}{10^{-10.6}}$$

$$\Rightarrow [OH^-]_0(S_1)=10^{-3.4}mol/l$$

المحلول (S_2): — 0.5

$$pH_0(S_2)=12 \Rightarrow [H_3O^+]_0(S_2)=10^{-12}mol/l$$

$$[OH^-]_0(S_2)=\frac{Ke}{[H_3O^+]_0(S_2)} \Rightarrow [OH^-]_0(S_2)=\frac{10^{-14}}{10^{-12}}$$

$$\Rightarrow [OH^-]_0(S_2)=10^{-2}mol/l$$

بما أن للمحلولين (S_1) و (S_2) نفس التركيز C_b و $[OH^-]_0(S_2) > pH_0(S_1)$ فإن الأساس (S_2) أقوى من الأساس (S_1).

بما أن $pH_E(S_2)=7$ والمحلول المعاير هو حمض قوي فالأساس (S_2) قوي.

2- التركيز المولي لمحلول حمض كلور الماء: — 0.5

حمض كلور الماء HCl حمض قوي تفككه تام أي :

$$C_a=[HCl]=[H_3O^+] \Rightarrow C_a=10^{-2.3}mol/l \Rightarrow C_a=5\times10^{-3}mol/l$$

3- ايجاد التركيز المولي C_b: — 0.5

$$C_aV_{a_{eq}}=C_bV_b \Rightarrow C_b=\frac{C_aV_{a_{eq}}}{V_b} \Rightarrow C_b=\frac{5\times10^{-3}\times20}{20} \Rightarrow C_b=10^{-2}mol/l$$

4- الأساس الضعيف هو (S_1) ومن الجدول نجد عند حجم نصف التكافؤ: — 0.5

$$V_a=\frac{1}{2}V_{a_{eq}} \Rightarrow V_a=10ml \Rightarrow pH=pKa=9.2$$

وبالتالي الأساس الضعيف (S_1) هو NH_3

5- معادلة تفاعل المعايرة الخاصة بالأساس الضعيف NH_3: — 0.5

$$NH_{3(aq)}+H_3O^+_{(aq)}=NH_4^+{}_{(aq)}+H_2O_{(l)}$$

6- الصفة الغالبة بعد اضافة حجما قدره $10ml$ من الحمض: — 0.5

$$V_a=10ml \Rightarrow pH=pKa=9.2 \xrightarrow[pH=9.2]{pKa=9.2} pH$$

أي لا توجد صفة غالبة

7- بعد نقطة التكافؤ يصبح الأساس هو المتفاعل المحد في المحلول (S_1) أو (S_2) و تصبح العملية و كأنها عملية تمديد فقط: — 0.5

$$[H_3O^+]=\frac{n_{(H_3O^+)}}{V_T} \Rightarrow [H_3O^+]=\frac{5\times\frac{10^{-3}mol}{l}\times20ml}{50ml}$$

$\Rightarrow [H_3O^+] = 2\times10^{-3}mol/l$

حيث: $V_T = 10ml + 40ml = 50ml$

$$pH = -log[H_3O^+] \Rightarrow pH = -log(2\times10^{-3}) \Rightarrow pH = 2.7$$

التمرين الثاني : (04 نقاط)

I- .

1) لتوقيف التفاعل قصد معايرته. — 0.5

2) معادلة تفاعل المعايرة بين الحمض و شوارد OH^-: — 0.5

$$OH^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)} = 2H_2O_{(l)}$$

3) بين أن $n(OH^-)$ في الوسط التفاعلي تعطى بالعلاقة الاتية : $n(OH^-) = 100C_aV_E$ — 0.5

$$\begin{cases} n_E(OH^-) = C_aV_{a_E} \\ n(OH^-) = 100n_E(OH^-) \end{cases} \Rightarrow n(OH^-) = 100C_aV_{a_E}$$

II- .

1. جدول تقدم التفاعل: — 0.5

معادلة التفاعل		$C_2H_5Br_{(l)} + OH^-_{(aq)} = C_2H_5OH_{(l)} + Br^-_{(aq)}$			
حالة الجملة	التقدم	كمية المادة (mol)			
الحالة الابتدائية	0	3×10^{-2}	7×10^{-2}	0	0
الحالة الانتقالية	x	$3\times10^{-2}-x$	$7\times10^{-2}-x$	x	x
الحالة النهائية	x_{max}	$3\times10^{-2}-x_{max}$	$7\times10^{-2}-x_{max}$	x_{max}	x_{max}

2. التقدم الاعظمي x_{max} : — 0.5

$$x_{max} = 3\times10^{-2}mol$$

المتفاعل المحد هو: C_2H_5Br

3. تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:

هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الأعظمي

$$n(OH^-)_{t_{1/2}} = 7\times10^{-2} - \frac{x_{max}}{2} \Rightarrow n(OH^-)_{t_{1/2}} = 5.5\times10^{-2}mol$$ — 0.5

لدينا :

$$n(OH^-)_{t_{1/2}} = 100C_aV_{a_{t_{1/2}}} \Rightarrow V_{a_{t_{1/2}}} = \frac{n(OH^-)_{t_{1/2}}}{100C_a}$$

$$\Rightarrow V_{a_{t_{1/2}}} = \frac{5.5\times10^{-2}mol}{100\times5\times10^{-2}mol/l} \Rightarrow V_{a_{t_{1/2}}} = 11ml$$

بإسقاط هذه القيمة على البيان نجد: $t_{1/2} \approx 1.8h$

III- .

1) سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 1h$:

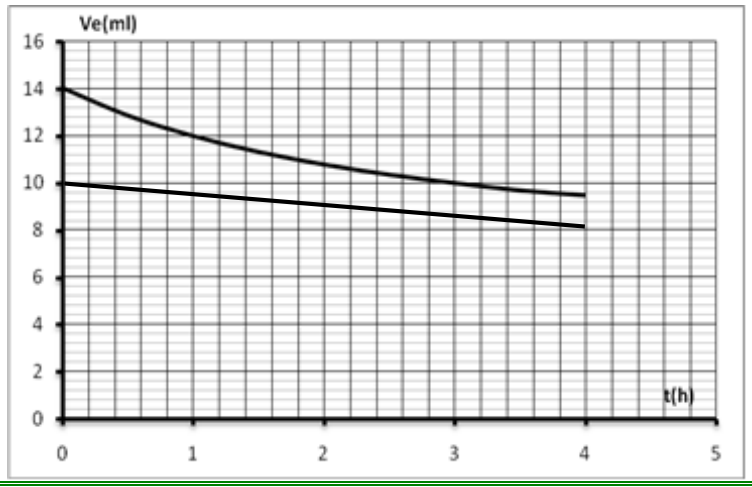
$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v = -\frac{dn(OH^-)}{dt} \Rightarrow v = -100C_a\frac{dV_{a_E}}{dt}$$ — 0.5

من البيان وعند اللحظة $t = 1h$ نجد:

$$v \approx 3.75\times10^{-5}mol/h$$

2) السرعة تتناقص لأن تراكيز المتفاعلات تتناقص. — 0.25

IV- رسم البيان كيفيا لو أجريت التجربة بتركيز لشوارد $[OH^-]_0 = 5 \times 10^{-2} mol/l$ — 0.25



التمرين الثالث : (04 نقاط)

I- يوجد في مخبر عينة من الآزوت ^{13}N المشع النقي، عنداللحظة $(t = 0)$ كتلتها $1.49\,\mu g$ والذي نصف حياته $t_{1/2} = 10min$. أوجد :

1. عدد أنوية الآزوت الموجودة عند اللحظة $(t = 0)$: — 0.5

$$N_0 = \frac{m_0}{M} N_A \Rightarrow N_0 = \frac{1.49 \times 10^{-6} \times 6.02 \times 10^{23}}{13} \Rightarrow N_0 \approx 6.9 \times 10^{16} \text{نواة}$$

2. النشاط الابتدائي A_0 عند اللحظة $(t = 0)$: — 0.5

$$A_0 = \lambda N_0 = \frac{ln2}{t_{1/2}} N_0 \Rightarrow A_0 = 794 \times 10^{11} Bq$$

3. النشاط بعد نصف ساعة: — 0.5

$$t = 30min \Rightarrow t = 3t_{\frac{1}{2}} \Rightarrow A(t) = \frac{A_0}{2^3} \Rightarrow A(t) = \frac{794 \times 10^{11} Bq}{8}$$
$$\Rightarrow A(t) = 99.25 \times 10^{11} Bq$$

4. الزمن اللازم لكي ينقص النشاط إلى واحد بكريل ($A = 1Bq$): — 0.5

$$A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = -\frac{1}{\lambda} ln \frac{A(t)}{A_0}$$

$$\Rightarrow t = -\frac{t_{1/2}}{ln2} ln \frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t_{1/2} = 102 \times 10^2 s$$

II- تحتوي صخور القمر على البوتاسيوم $^{40}_{19}K$ المشع و الذي يتحول إلى الأرغون $^{40}_{18}Ar$.

1. معادلة التحول النووي الحادث: — 0.5

$$^{40}_{19}K \rightarrow {}^{40}_{18}Ar + {}^{0}_{+1}\beta$$

2. نوع التفكك الحادث: β^+ وهو بوزيترون — 0.5

3. من أجل تعين تاريخ تشكيل صخور من القمر التي أتى بها رواد الفضاء أعطى التحليل لعينة منها حجمها $8.1 \times 10^{-3}\, cm^{-3}$ من غاز الأرغون في الشروط النظامية و $1.67 \times 10^{-6}\, g$ من البوتا سيوم . — 0.5

✓ حساب عدد الأنوية:

$$N_0(Ar) = \frac{V_{Ar}}{V_M} N_A \Rightarrow N_0 = \frac{8.1 \times 10^{-6} l \times 6.02 \times 10^{23}}{22.4 l}$$
$$\Rightarrow N_0(Ar) = 2.18 \times 10^{17} \text{نواة}$$
$$N_K(t) = \frac{m_K}{M} N_A \Rightarrow N_0 = \frac{1.67 \times 10^{-6} g \times 6.02 \times 10^{23}}{40 g}$$
$$\Rightarrow N_K(t) = 2.51 \times 10^{16} \text{نواة}$$
$$N_0(K) = N_K(t) + N_0(Ar) \Rightarrow N_0(K) = 2.51 \times 10^{16} + 2.18 \times 10^{17}$$
$$\Rightarrow N_0(K) = 2.43 \times 10^{17} \text{نواة}$$

✓ عمر الصخر: 0.5

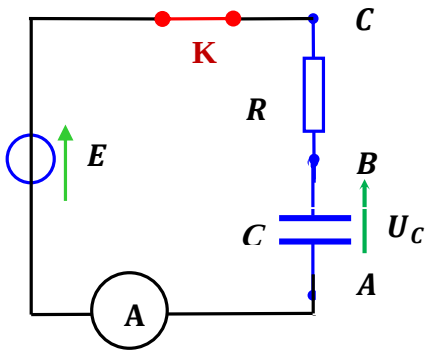
$$t = -\frac{t_{\frac{1}{2}}}{ln2} ln\frac{A(t)}{A_0} \Rightarrow t = -\frac{1.3\times10^9\ ans}{ln2} ln\frac{2.18\times10^{17}}{2.43\times10^{17}} \Rightarrow t = 2.03\times10^8\ ans$$

التمرين الرابع: (04 نقاط)

1- طبيعة ثنائي القطب: 01

بما أن التيار في الدارة يبدأ أعظمي ثم يتناقص فالثنائي هو الدارة RC .

2- مخطط الدارة: 0.5



3- قيمة المقاومة R: 01

$$E = RI_0 \Rightarrow R = \frac{E}{I_0} \Rightarrow R = \frac{12V}{0.02A} \Rightarrow R = 600\Omega$$

4- قيمة τ : 0.5

τ هو قيمة الزمن الموافق لتناقص التيار بقيمة 63%

ومنه فإن : $\tau = 2s$

5- إيجاد قيمة C: 0.5

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R} \Rightarrow C = \frac{2s}{600\Omega} \Rightarrow C = 5\times10^{-3}F$$

6- أرسم كيفيا شكل بيان التيار. 0.5

التمرين الخامس: (04 نقاط)

I- قبل فتح المظلة وباستغلال البيان.

1. قيمة تسارع الجملة: 0.5

نحسب ميل البيان في المرحلة الأولى فنجد :

$$a_G = 8m/s^2$$

الحركة مستقيمة متزايدة بانتظام

2. بما أن $a_G < g$ لا يمكن اعتبار هذا السقوط سقوطا حرا بالمعنى الفيزيائي 0.5

II- بعد فتح المظلة. 0.5

1. اللحظة الزمنية التي فتحت عندها المظلة: $t = 3s$ 0.5

2. التسارع الابتدائي للحركة:

نحسب ميل المماس نجده:

$$a_G = \frac{24}{-0.8} = -30m/s^2$$

3. قيمة السرعة الحدية للجملة: 0.5

من البيان نجد $V_L \approx 6m/s$

تبقى ثابتة لأنه عند النظام الدائم: $\Sigma\vec{F}_{ext} = \vec{0}$

4. المعادلة التفاضلية للحركة باعتبار سرعة الجملة كبيرة: 01

$$\frac{dv}{dt} = g\left(1 - \frac{\rho V}{m}\right) - \frac{k}{m}v^2$$

III- عند لحظة القفز كان ارتفاع الجملة $h = 350m$.

الارتفاع الذي فتحت عنده المظلة:

نحسب مساحة المثلث:

$$\Delta h = \frac{24 \times 3}{2} \Rightarrow \Delta h = 36m$$ 0.5

الارتفاع المطلوب:

$$h' = h - \Delta h \Rightarrow h' = 360m - 36m \Rightarrow h' = 314m$$