عيون البصائر

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

امتحان البكالوريا التجريبي التعليم الثانوي — مديرية التربية لولاية **ورقلة**

الشعبة : علوم تجريبية — دورة : ماي 2024

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — المدة : 03 سا و 30 د

على المترشح ان يختار أحد الموضوعين الآتيين :

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 1 من 8 إلى الصفحة 4 من 8)

الجزء الأول : (13 نقاط)

التمرين الأول : (07 نقاط)

I- الشكل (1) يمثل مخطوطة للقرآن الكريم عثر عليها مؤخرا في جامعة برمنغهام بإنجلترا وهي من أقدم النسخ للمصحف في العالم ، دونت في عهد الصحابة رضي الله عنهم في القرن الأول للهجرة الموافق لـ 622 للميلاد.

الشكل (1)

تم تحديد عمرها بواسطة تقنية الكربون المشع ، حيث وجد بعد القياس أن عدد أنوية الكربون في المخطوطة تساوي 84,65 % من عددها الموجود في عينة حديثة وذلك سنة 2024.

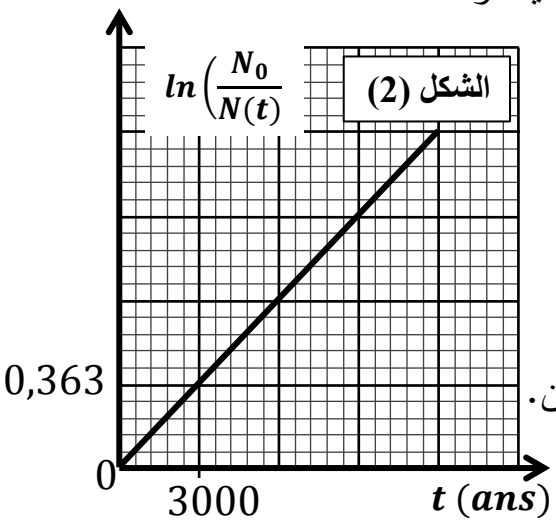
1- عرف ما يلي : الكربون المشع $^{14}_{6}C$.

2- يتفكك الكربون $^{14}_{6}C$ تلقائيا متحولا إلى النيتروجين $^{14}_{7}N$.

أ- اكتب معادلة التفكك محددا نمط التفكك الإشعاعي.

ب- مثل مقتطع من المخطط $(Z - N)$ للتفكك السابق.

منحنى الشكل (2) يمثل تغيرات $ln\frac{N_0}{N(t)}$ لعينة مشعة بدلالة الزمن.



الشكل (2)

3- اكتب عبارة قانون التناقص الاشعاعي.

4- باستغلال العبارة السابقة ومعادلة البيان، جد قيمة λ ثابت النشاط الإشعاعي.

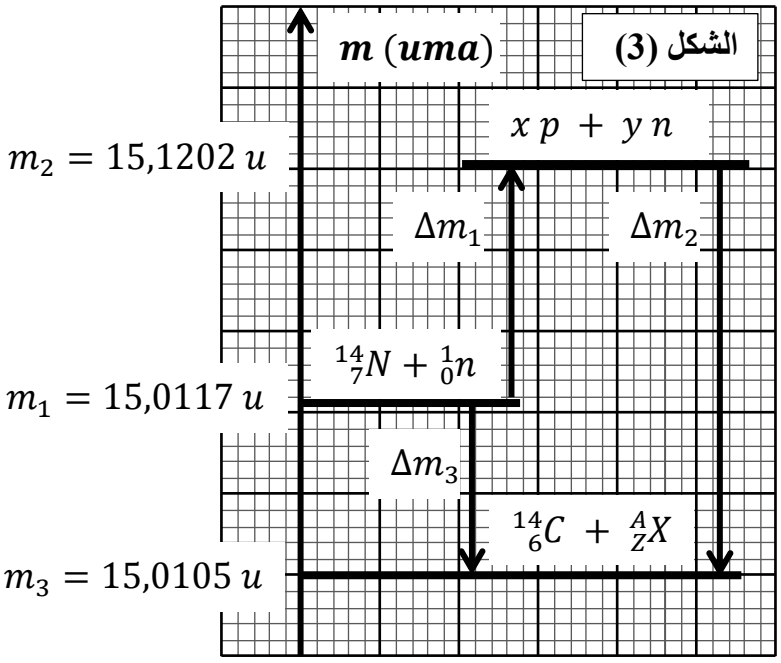
5- استنتج قيمة τ ثابت الزمن للكربون $^{14}_{6}C$.

6- اثبت أن العمر التقريبي للمخطوطة يحسب بالعلاقة : $t = \tau \cdot ln\frac{N_0}{N(t)}$ ، ثم احسب قيمته.

elbassair.net

7- حدد بالتاريخ الهجري الزمن الذي كتبت فيه المخطوطة.

II- ينتج الكربون 14 في الطبقات الجوية العليا بتفاعل النوترونات البطيئة القادمة من الأشعة الكونية مع ذرات النيتروجين $^{14}_{7}N$ ، الشكل (3) يمثل مخطط الحصيلة الكتلية للتفاعل السابق :



1- حدد قيم كل من : $A\ ,Z\ ,y\ ,x$.

2- استنتج معادلة التفاعل الحادث.

3- احسب طاقة الربط لكل من النواتين : $^{14}_{6}C$ و $^{14}_{7}N$ ، أيهما أكثر استقرارا.

4- احسب الطاقة المحررة من هذا التفاعل.

5- خلال مدة زمنية تتحرر من التفاعل طاقة قدرها $E_{lib(T)} = 3{,}58.10^{17}\ J$.

- احسب عدد الأنوية المنتجة لهذه الطاقة.

المعطيات : $1\ u = 931{,}5\ MeV/c^2$ ، $1\ MeV = 1{,}6.10^{-13}\ J$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

يعتبر سقوط الأجسام ظاهرة فيزيائية أساسية في الميكانيك الكلاسيكية، حيث ظل الجدال قائما حول كيفية حدوثها إلى ان اكتشف العالم اسحاق نيوتن قوة الجاذبية. التي سمحت بتفسير هذه الظاهرة. نقوم بدراسة حركة السقوط الشاقولي في الهواء لبالونه كتلها $m = 7{,}3\ g$ و حجمها $V = 2{,}3\ L$ تُترك لتسقط من ارتفاع $h = 4\ m$ دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0\ s$ وفق محور شاقولي $(\overrightarrow{OZ})$ موجه نحو الأسفل ، مبدؤه يوافق مبدأ الحركة. يعطى : $g = 10\ m/s^2$

أولا : نفرض أن البالونة تخضع أثناء حركتها لثقلها فقط.

1- ماهي خصائص الجسم التي تحدد كيفية تطور سرعته أثناء السقوط في الهواء.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدد طبيعة الحركة ثم اوجد المعادلات الزمنية لحركتها.

3- احسب سرعتها عند ارتطامها بسطح الأرض.

ثانيا : في الحقيقة تخضع البالونة أثناء حركتها لقوة دافعة أرخميدس وقوة احتكاك $\vec{f} = -k\vec{v}$ حيث k ثابت يمثل معامل الاحتكاك. تمكنا عن طريق التصوير المتعاقب من رسم منحنى تغيرات السرعة v لمركز عطالة البالونة بدلالة الزمن t كما في الشكل (4).

elbassair.net

1- مثل القوى المؤثرة على البالون خلال أطوار الحركة :

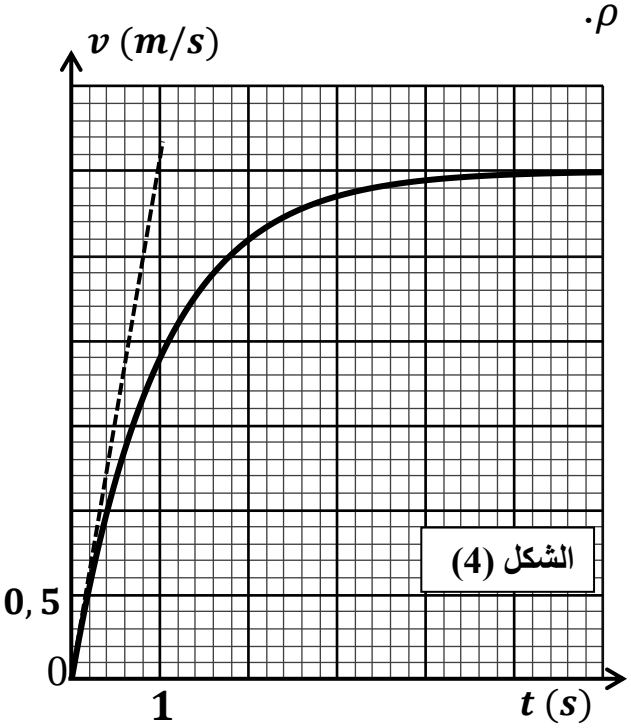
(لحظة الانطلاق ، النظام الانتقالي ، النظام الدائم).

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة البالونة في معلم عطالي :

أ- بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب من الشكل : $\frac{dv}{dt} + Av = B$.

ب- حدد عبارة الثابت A بدلالة k و m وعبارة الثابت B بدلالة تسارع الجاذبية الأرضية g

الكتلة الحجمية للهواء $\rho_{هواء}$ والكتلة الحجمية للبالون ρ.



ت- ما هو المدلول الفيزيائي للثابت B.

3- باستعمال منحنى الشكل (4) جد كل من :

أ- السرعة الحدية v_{lim}.

ب- التسارع الابتدائي a_0 عند اللحظة $t = 0$.

ت- ثابت الزمن τ المميز للحركة والثابت k.

ث- شدة قوة دافعة أرخميدس.

الجزء الثاني : (07 نقاط)

التمرين التجريبي :

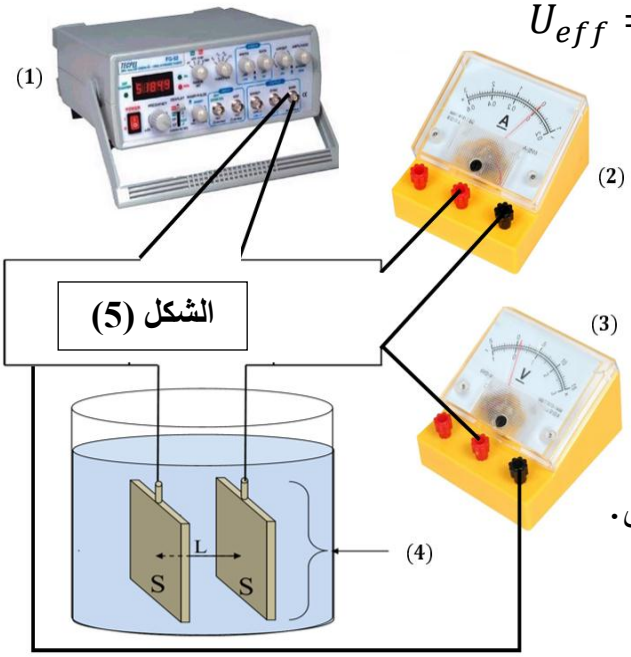
يعتبر النيكل من المعادن الممتازة في صناعة العملات المعدنية، وذلك لصلابته ومقاومته الكبيرة للتآكل، بحيث يمزج مع النحاس بنسب مختلفة حسب سعر القطعة النقدية ، بهدف التأكد من نسبة 25% لمعدن النيكل في قطعة نقدية من فئة 1 دينار جزائري قام أحد خبراء البنك المركزي الجزائري عند لحظة زمنية نعتبرها $t = 0$ بوضع هذه القطعة النقدية ذات الكتلة $m' = 4{,}5\ g$ في محلول حجمه $V = 2\ L$ لحمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي C ليحدث التحول الكيميائي البطيء والتام المنمذج بالمعادلة :

$$Ni(s) + 2\ H_3O^+(aq) = Ni^{2+}(aq) + H_2(g) + 2\ H_2O(l)$$

elbassair.net

بغرض المتابعة الزمنية لهذا التحول الكيميائي تم تحقيق التركيب التجريبي في الشكل (5) ، حيث أن العنصر رقم (1) يعطي قيمة ثابتة للتوتر الفعال $U_{eff} = 5\ V$

أما العنصر رقم (4) فيتميز بثابت $k = 20\ cm$.



الشكل (5)

1- تعرف على العناصر (1)، (2)، (3)، (4) .

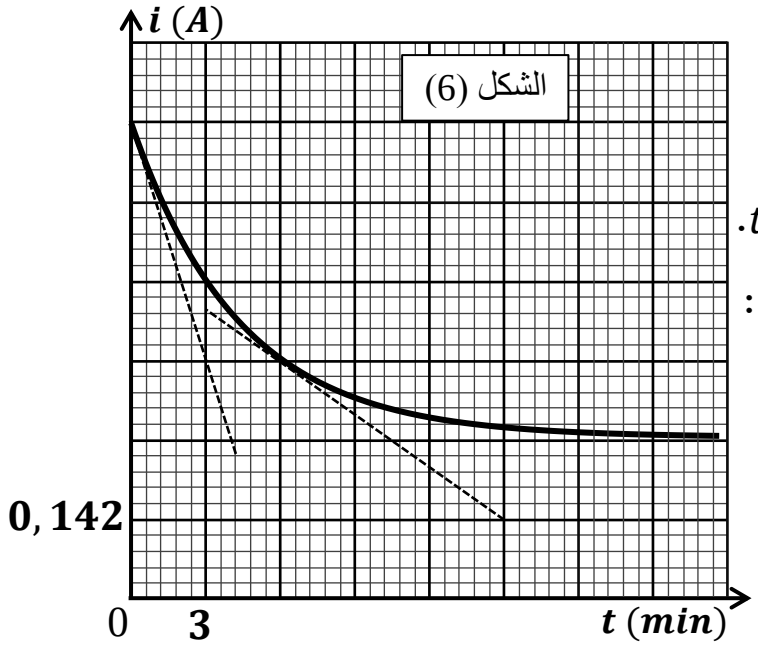
2- اعط عبارة شدة التيار الكهربائي i بدلالة :

الناقلية النوعية σ والتوتر U_{eff} و k.

3- وضح لماذا يُمكن متابعة هذا التحول الكيميائي زمنيا عن طريق قياس شدة التيار $i(t)$ بدلالة الزمن.

4- بيّن أن شدة التيار الابتدائية I_0 تعطى بالعبارة :

$$I_0 = k.U_{eff}.(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-}).C$$



الشكل (6)

5- باستغلال البيان أحسب قيمة التركيز C.

6- انجز جدول التقدم للتفاعل الحادث.

7- بين ان شدة التيار $i(t)$ في لحظة زمنية t.

تكتب بدلالة تقدم التفاعل $x(t)$ على النحو:

$$i(t) = 0{,}852 - 30\ x(t)$$

8- احسب قيمة التقدم النهائي x_f.

ثم عيّن المتفاعل المحد.

9- عين بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

10- احسب كتلة النيكل المتواجدة في القطعة النقدية m_0 ، ثم استنتج نسبة النيكل فيها.

11- احسب سرعة التفاعل عند $t = 0\ min$ و $t = 6\ min$ ، ثم فسّر سبب تناقصها مع الزمن.

12- نفرض أن الخبير قام بسحق القطعة النقدية قبل استعمالها، هل يكون التحول أسرع أم أبطأ. برّر.

المعطيات: $\lambda(H_3O^+) = 35\ mS.m^2/mol$

$\lambda(Cl^-) = 7{,}6\ mS.m^2/mol$

$\lambda(Ni^{+2}) = 10\ mS.m^2/mol$

$M(Ni) = 58{,}7\ g/mol$

الإجابة النموذجية

انتهى الموضوع الأول

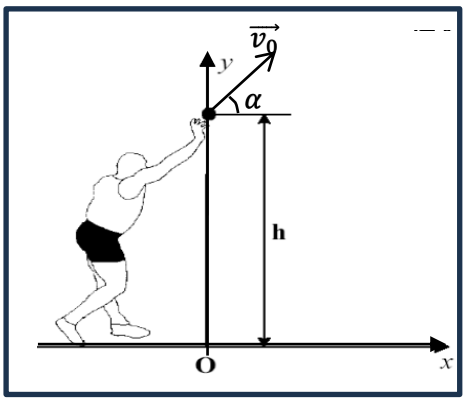
elbassair.net

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

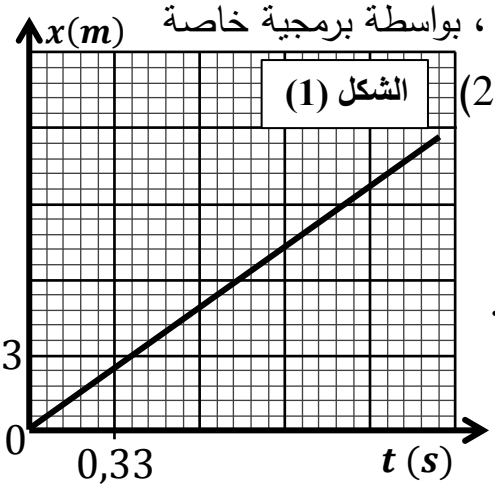
الجزء الأول : (13 نقاط)

التمرين الأول : (07 نقاط)



في منافسات بطولة العالم لألعاب القوى لذوي الاحتياجات الخاصة التي جرت في جويلية 2023 على مضمار ملعب شارليتي بباريس توجت الرياضية الجزائرية **صفية جلال** باللقب العالمي مسجلة رقما قياسيا عالميا جديدا في مسابقة رمي الجلة $(11{,}57\ m)$.

الجلة كرة معدنية نواتها من معدن الرصاص وسطحها املس قطرها 10 Cm وكتلتها $4\ Kg$ يقذفها الرياضي بيده لأبعد مسافة ممكنة D ، بغية تحسين الرمية والاحتفاظ باللقب العالمي سجل المدرب الرمية لدراستها وتحديد العوامل التي يعمل من خلالها لتحقيق مدى أطول ، بواسطة برمجية خاصة تحصل على المنحنيين $x = f(t)$ و $v_y = g(t)$ الشكلين (1) و (2)



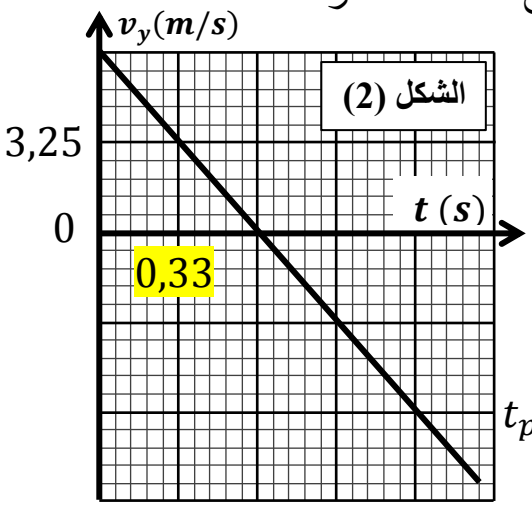
I- الدراسة النظرية لحركة مركز عطالة الجلة :

1- حدد المرجع المناسب لدراسة حركة الجلة ، وماهي الموصفات التي تُميزها والتي تسمح بإهمال مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس.

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم المحدد Oxy :

اوجد مركبتي التسارع a_x و a_y .

3- جد المعادلتين الزمنيتين للحركة على المحورين x و y ، استنتج معادلة المسار.



II- دراسة نتائج المحاكاة :

بالاعتماد على الشكلين (1) و(2) حدد :

1- طبيعة الحركة وفق المحور Ox واستنتج المركبة v_{0x} .

2- المركبة v_{0y} ، استنتج طبيعة الحركة وفق المحور Oy .

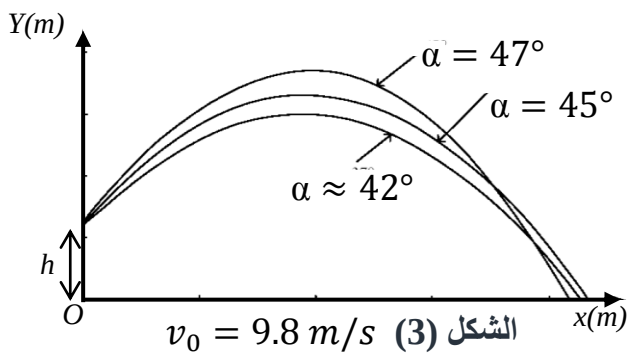
3- مميزات شعاع السرعة الابتدائية وهل تتوافق مع المعطيات.

4- تحقق أن مدى الرمية $D = 11{,}57\ m$ واستنتج مدة السقوط t_p

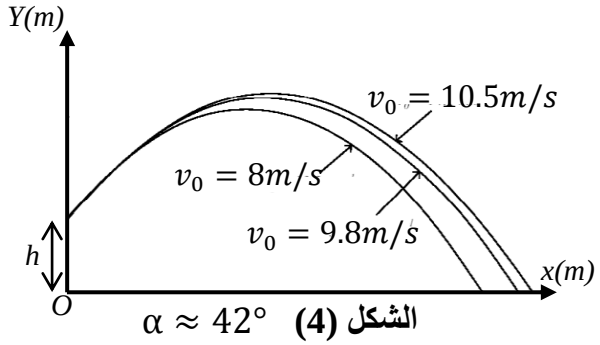
III- تحسين مدى الرمية :

قرر المدرب دراسة تأثير كل من السرعة الابتدائية v_0 وزاوية الرمي α على مسافة المدى فحقق سلسلة من المحاكاة تحصل من خلالها على منحنيات الشكلين (3) و(4) :

elbassair.net



الشكل (3)



الشكل (4)

1- باستعمال الشكلين حدد الاقتراحات الصحيحة التي تعطي تطور مدى الرمية D في الحالتين:

- زاوية الرمي $\alpha = 42°$ ثابتة	- السرعة الابتدائية $v_0 = 9.8\ m/s$ ثابتة
عندما تزداد v_0 فإن المسافة الأفقية D للرمية : 1- تزداد . 2- تنقص . 3- لا تتغير 4- تتزايد الى أن تصل لقيمة عظمى ثم تتناقص 5- تتناقص الى أن تصل لقيمة دنيا ثم تتزايد	عندما تزداد α فإن المسافة الأفقية D للرمية : 1- تزداد . 2- تنقص . 3- لا تتغير 4- تتزايد الى أن تصل لقيمة عظمى ثم تتناقص 5- تتناقص الى أن تصل لقيمة دنيا ثم تتزايد

2- باستعمال الشكلين(3) و(4) استنتج إذا كانت إحدى الحالات المقترحة تحطم الرقم القياسي العالمي.

المعطيات : $h = 2\ \text{m}$ ، $\alpha \approx 42°$ ، $v_0 = 9.8\ \text{m/s}$

التمرين الثاني : (06 نقاط)

I- دراسة تفاعل حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع الماء.

نحضر محلولا مائيا (S_a) لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_a = 10^{-2}mol/L$ وحجمه V_a ثم نقيس قيمة الـ pH له فنجدها 3,41 .

يعطى : $Ke = 10^{-14}$

1- أنشئ جدول تقدم تفاعل الحمض مع الماء.

2- أكتب عبارة تقدم التفاعل النهائي x_f بدلالة V_a و $[H_3O^+]_f$.

3- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f بدلالة pH و C_a ، ثم أحسب قيمتها وماذا تستنتج .

4- جد عبارة ثابت الحموضة K_a بدلالة τ_f و C_a ، ثم استنتج قيمة الـ pK_a .

II- دراسة تفاعل حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع الميثانول.

1- يتفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول وينتج نوع كيميائي عضوي E والماء،أكتب معادلة التفاعل .

2- ما هي المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها النوع E، أعط اسمه.

نسكب في حوجلة موضوعة في ماء مثلج، $0,1\ mol$ من حمض البوتانويك مع $0,1\ mol$ من الميثانول وقطرات من حمض الكبريت المركز، فنحصل على مزيج حجمه $V = 400\ mL$.

3- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحادث.

elbassair.net

4- ما دور كلا من الماء المثلج و حمض الكبريت المركز.

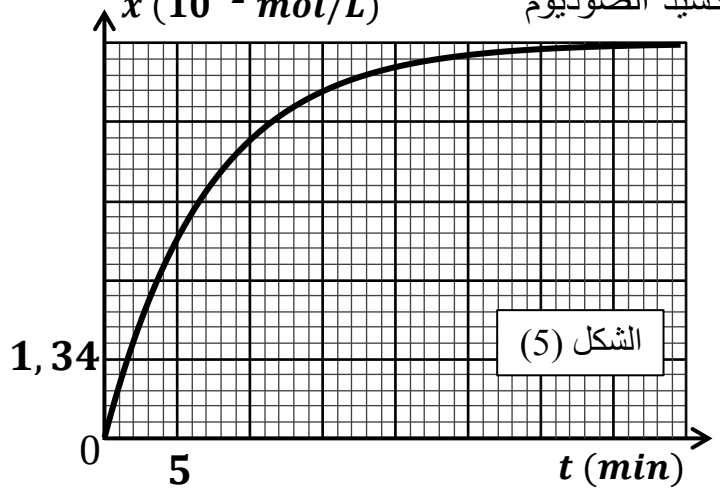
لتتبع تطور هذا التفاعل نقسم المزيج التفاعلي على 10 أنابيب بالتساوي، ونحكم إغلاقها ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته $(100\ °C)$ عند اللحظة $t = 0$. ولتحديد تقدم التفاعل x بدلالة الزمن، نخرج الأنابيب من الحمام الواحد تلو الأخر ونضعها في ماء مثلج. ثم نعاير الحمض المتبقي في كل أنبوب بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ ذو التركيز $C_B = 0{,}1\ mol/L$

5- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

6- بين أن عبارة التقدم x لتفاعل الأسترة في لحظة t تعطى بالعلاقة : $x = 0{,}1 - A.V_{BE}$

مستنتجا قيمة العدد A حيث V_{BE} : حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ في كل أنبوب.

أدت نتائج الدراسة التجريبية لهذه المعايرة إلى رسم البيان $x = f(t)$ الممثل لتغيرات التقدم x لتفاعل الأسترة بدلالة الزمن الشكل (5).



الشكل (5)

7- اعتمادا على البيان حدد :

أ- السرعة الأعظمية الحجمية للتفاعل.

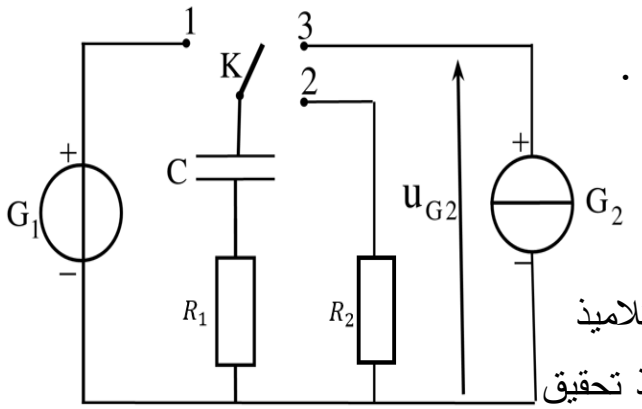
ب- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ت- كسر التفاعل عند التوازن لتفاعل الأسترة Q_{rf} .

الجزء الثاني : (07 نقاط)

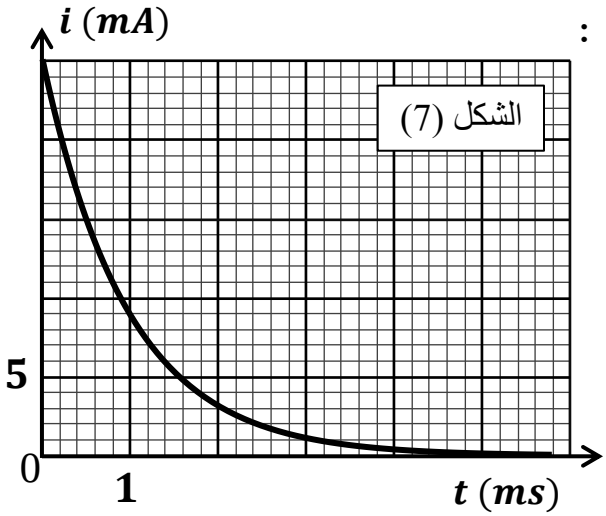
التمرين التجريبي :

بغرض تقويم الكفاءات العلمية والتجريبية لدى فوج من التلاميذ خلال حصة الأعمال المخبرية، طلب الأستاذ من التلاميذ تحقيق التركيب التجريبي الموضح في الشكل (6) والمتكون من :



الشكل (5)

- مكثفة غير مشحونة سعتها C.
- ناقلان أوميان $R_1 = 200\ \Omega$ ، $R_2 = 100\ \Omega$.
- مولد مثالي G_1 للتوتر قوته المحركة الكهربائية E.
- مولد مثالي G_2 للتيار يغذي الدارة بتيار ثابت I.
- بادلة K ذات ثلاث وضعيات (1) ، (2) ، (3).
- راسم الاهتزاز ذو ذاكرة.



الشكل (7)

elbassair.net

I- البادلة K في الوضعية (1) :

1- عرف المكثفة ، موضحا مبدأ تركيبها.

2- فسر مجهريا كيف تشحن المكثفة.

3- انقل مخطط الدارة مبينا عليه كلا من :

جهة حاملات الشحنة موضحا طبيعتها ، أسهم التوترات بين طرفي كل ثنائي قطب.

4- كيف يمكن استغلال راسم الاهتزاز للحصول على الشكل (7)، مع توضيح طريقة توصيله بالدارة.

5- باستثمار المنحنى أوجد قيمة كل من: القوة المحركة للمولد E، ثابت الزمن τ_1، سعة المكثفة C.

II- البادلة K في الوضعية (2) :

بعد مدة كافية من الزمن، تم تغيير موضع البادلة K إلى الوضع (2) وذلك من أجل تفريغ المكثفة، في لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$.

1- بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة u_C.

2- اختر حل مناسب للمعادلة التفاضلية من الحلول التالية، ثم استعمله في إيجاد عبارة الثابت τ_2 :

$u_C(t) = -E\,e^{-t/\tau_2}$ ، $u_C(t) = E(1 - e^{-t/\tau_2})$ ، $u_C(t) = Ee^{-t/\tau_2}$

3- مثّل كيفيا منحنى تطور التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن $u_C(t)$ في هذه الحالة.

4- اكتب العبارة الزمنية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$.

5- احسب الطاقة المحولة E_d للنواقل الأومية عند اللحظة $t = \tau_2$.

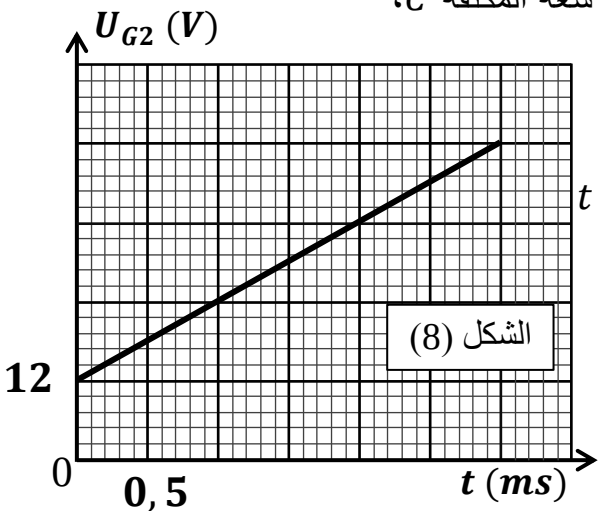
III- البادلة K في الوضعية (3) :

بعد تفريغ المكثفة، توضع البادلة K في الوضع (3) في لحظة نعتبرها مبدأ جديدا للأزمنة $t = 0$ ، وعند تتبعنا للتوتر بين طرفي المولد u_{G2} تحصلنا على الشكل (8).

1- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد عبارة u_{G2} بدلالة : سعة المكثفة C، شدة التيار I ، الزمن t ، مقاومة الناقل الأومي R_1.

2- باستغلال البيان جد شدة التيار الثابتة I.

3- إذا علمت بان المكثفة انفجرت عند اللحظة $t = 3\ ms$ وذلك لعدم قدرة عازلها على تحمل التوتر بين طرفيها ، فما هو أقصى توتر تتحمله هذه المكثفة.

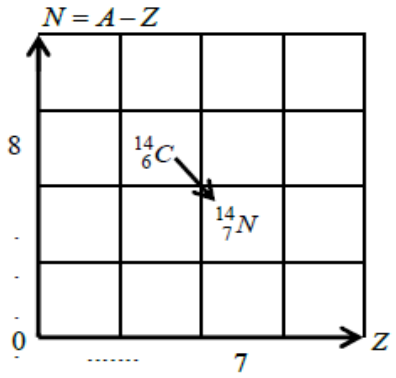


الإجابة النموذجية

انتهى الموضوع الثاني

elbassair.net

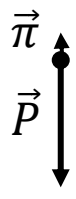
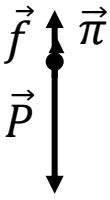
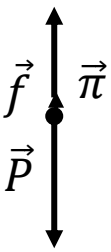
الموضوع الأول

		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الأول : (07 نقاط) :			
I				
1	التعريف	**الكربون المشع:** هو نواة أم مشعة (غير مستقرة) تتحول الى نواة بنت اكثر استقرارا مع اصدار جسيم β	0,25	0,25
2	أ-المعادلة	حسب قانوني الانحفاظ لـ صودي : $^{A}_{Z}X \Rightarrow {}^{0}_{-1}X \Rightarrow {}^{0}_{-1}e$ $^{14}_{6}C \Longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e$ نمط التفكك الاشعاعي β^-	0,25 0,25 0,25	1,25
		$^{14}_{6}C \Longrightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{A}_{Z}X$ $14 = A + 14 \Rightarrow A = 0$ $6 = Z + 7 \Rightarrow Z = -1$		
	ب-المخطط		0,25 0,25	
		3- قانون التناقص الاشعاعي: $N_{(t)} = N_{(0)}.e^{-\lambda.t}$		
4	قيمة λ	ولدينا $N_{(t)} = N_{(0)}.e^{-\lambda.t}$ $\frac{N_{(t)}}{N_0} = e^{-\lambda.t}$. $ln\frac{N_0}{N_{(t)}} = \lambda.t$ ..... (2 $\lambda = 1{,}21.10^{-4}\ ans^{-1}$	0,25 0,25 0,25 0,25	1
		البيان عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدا معادلته : $y = ax$ $a = \frac{0{,}363}{3000}$. $a = 1{,}21.10^{-4}ans^{-1}$ $\ln\frac{N_0}{N_{(t)}} = a.t$ .....(1).		
5	قيمة τ	$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{1{,}21.10^{-4}} = 8264{,}462\ ans$.	0,25	0,25
6	اثبات العلاقة	$N_{(t)} = N_{(0)}.e^{-\lambda.t}$ $\frac{N_{(t)}}{N_0} = e^{-\lambda.t}$.. $ln\frac{N_0}{N_{(t)}} = \lambda.t$. $t = \ln\frac{N_0}{N_{(t)}}.\frac{1}{\lambda}$. $t = \tau.\ln\frac{N_0}{N_{(t)}} = 8264{,}462.ln\frac{1}{0{,}8465}$. $t = 1377{,}231\ ans$	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	1,25
7	التاريخ الهجري	تاريخ كتابة المخطوطة: $t = 2024 - 1377{,}231 \approx 646{,}768\ ans$ ومنه التاريخ الهجري لكتابة المخطوطه $622 - 646.769 = 24.76$ هو 24 هـ	0,25 0,25	0,5
II.				
1	قيمة كل من x ,y ,Z,A	ومنه $x = 7$; $y = 8$	ب ت ق ص: $1 + 14 = 14 + A \Rightarrow A = 1$ $7 + 0 = 6 + Z \Rightarrow Z = 1$	0,25 0,25	0,5
2	معادلة التفاعل	$^{14}_{7}N + {}^{1}_{0}n \Longrightarrow {}^{14}_{6}C + H^{1}_{1}$		0,25	0,25

elbassair.net

3	طاقة الربط	$E_l(^{14}_7N) = \Delta E_1 = (\Delta m_1)C^2 = 0{,}1085.931.5$ $= 101{,}0677\ Mev$ $E_l(^{14}_6C) = -\Delta E_2 = (\Delta m_2)C^2 = 0{,}1097.931.5$ $= 102{,}1855\ Mev$ $\frac{E_l(^{14}_7N)}{14} < \frac{E_l(^{14}_6C)}{14}$ ومنه $^{14}_6C$ اكثر استقرارا	0,25 0,25 0,25	0,75
4	الطاقة المحررة	$E_{lib} = (m_1 - m_3) \times 931{,}5 = 0{,}0012 \times 931{,}5 = 1{,}1178\ Mev$	0,25 0,25	0,5
5	عدد الأنوية	$N = \frac{E_{lib(T)}}{E_{lib}} = \frac{3{,}58.10^{17}}{1{,}1178.1{,}6.10^{-13}} = 2.10^{30}\ noayau$	0,25 0,25	0,5

الموضوع الأول

	عناصر الإجابة		العلامة مجزأة	العلامة مجموع
	التمرين الثاني : (06 نقاط) :			
	أولا :			
1	الخصائص	الشكل، الكتلة، الحجم (الكتلة الحجمية، الكثافة)	0,5	0,5
2	المعادلة الزمنية للسرعة	بالاسقاط على محور الحركة (OZ) $P = m_S \cdot a_Z \Rightarrow a_Z = g$ ومنه طبيعة الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام	0,25 0,25 0,25	1,25
		الشروط الابتدائية $t = 0$ $v_{Z(t)} = g.t + C$ بالتكامل $a_Z = \frac{dv_Z}{dt} = g$.	0,25	
		$v_{Z(0)} = g.(0) + C \Rightarrow C = v_{y(0)} = 0 \Rightarrow v_{Z(t)} = g.t$		
	المعادلة الزمنية للموضع	$v_Z = \frac{dZ}{dt} \Rightarrow Z_{(t)} = \frac{1}{2}g.t^2 + C'$ $Z_{(0)} = \frac{1}{2}g.(0)^2 + C' \Rightarrow C' = 0 \Rightarrow Z_{(t)} = \frac{1}{2}g.t^2$	0,25	
3	سرعة الارتطام بالأرض	$v(t) = g.t = 10.0{,}89$ $= 8{,}9\ m/s$	$Z_{(t)} = \frac{1}{2}g.t^2 = h$ $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2\times4}{10}} = 0.89s$	0,25 0,25	0,5
	ثانيا:			
1	تمثيل القوى	لحظة الانطلاق: 	النظام الانتقالي: 	النظام الدائم : 	0,25 0,25 0,25 0,25 0,25	1,25
2	أ-إثبات المعادلة التفاضلية	$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g(1 - \frac{\rho_{هواء}V}{m})$ $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v = g(1 - \frac{\rho_{هواء}}{\rho})$ بالمطابقة $A = \frac{k}{m}\ ; B = g(1 - \frac{\rho_{هواء}}{\rho})$	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد: $\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$ $\vec{P} + \vec{f} + \vec{\pi} = m\vec{a}$ بالإسقاط على محور الحركة (Oz) نجد: $mg - kv - \rho_{هواء}Vg = ma$	0,25 0,25 0,25 0,25	1,5

elbassair.net

	ب-المدلول	الثابت B: هو التسارع الإبتدائي a_0 للبالونة عند $t = 0s$	0,25	
3	أ-السرعة	إيجاد قيمة السرعة الحدية للبالونة: $v_l = 3\ m/s$	0,25	1,25
	ب-a_0	التسارع الإبتدائي a_0: يساوي معامل توجيه المماس عند $t = 0s$ $a_0 = \frac{3}{1} => a_0 = 3\ m/s^2$	0,25	
	ج- τ	إيجاد ثابت الزمن τ المميز للحركة: يمثل مسقط نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند $t = 0s$ مع المستقيم المقارب لـــــ $v = v_l$ على محور الأزمنة. $\tau = 1\ s$	0,25	
	k	$\tau = \frac{m}{k} \Rightarrow k = \frac{m}{\tau} = \frac{7.3*10^{-3}}{1} = 7.3.10^{-3}\ \frac{Kg}{s}$.	0,25	
	π	في النظام الدائم تصبح $a = \frac{dv}{dt} = 0$ و $v = v_l$ ومنه تصبح : $mg - kv_l - \pi = 0$ $\pi = mg - kv_l = 7.3 * 10^{-3} * 10 - 7.3 * 10^{-3} * 3$ $= 0.0511\ N$	0,25	

الموضوع الأول

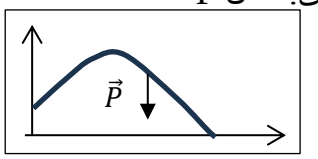
العلامة	عناصر الإجابة
	التمرين التجريبي : (07 نقاط) :
	التمرين الأول (7 نقاط)
0,25×4	1) تعرف على العناصر (1)، (2)، (3)، (4) | العنصر (1) | العنصر (2) | العنصر (3) | العنصر (4) | | مولد التوترات المنخفضة GBF | أمبير متر | فولط متر | خلية قياس الناقلية |
0,25	2) عبارة شدة التيار الكهربائي i بدلالة: الناقلية النوعية σ والتوتر U_{eff} و k. $i(t) = k\ U_{eff}\ \sigma$.
0,25	3) يُمكن متابعة هذا التحول الكيميائي زمنيا عن طريق قياس شدة التيار i لسببين: – إحتوائه على شوارد في مواد التفاعل – ارتباط التيار i خطيا بالناقلية σ نظرا لثبات $k\ U_{eff}$
0,25	4) بيّن أن شدة التيار الابتدائية I_0 تعطى بالعبارة: $I_0 = kU_{eff}\sigma_0 = kU_{eff}(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{Cl^-})C$
0,25x2	5) حساب قيمة التركيز C $C = \frac{I_0}{kU_{eff}(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{Cl^-})} = \frac{0,852}{0,20\times5\times(35+7,6)} = 0,02\ mol/L$..
0,25x2	6) جدول التقدم للتفاعل الحادث | الحالة | $Ni(s) + 2\ H_3O^+(aq) = Ni^{2+}(aq) + H_2(g) + 2\ H_2O(l)$ |				| | الابتدائية | m/M | CV | 0 | 0 | بوفرة | | الانتقالية | $\frac{m}{M} - x$ | $CV - x$ | x | x | | | النهائية | $\frac{m}{M} - x_{max}$ | $CV - x_{max}$ | x_{max} | x_{max} | |
0,25	7) بين ان شدة التيار i في لحظة زمنية t تكتب بدلالة تقدم التفاعل x على النحو: $i(t) = k\ U_{eff}\ \sigma$ $\sigma(t) = \lambda(H_3O^+).[H_3O^+] + \lambda(Cl^-).[Cl^-] + \lambda(Ni^{+2}).[Ni^{+2}]$ $\sigma(t) = \lambda(H_3O^+).\left(C - \frac{2x}{V}\right) + \lambda(Cl^-).C + \lambda(Ni^{+2}).\frac{x}{V}$.

elbassair.net

0,25	$.\sigma(t) = \sigma_0 + \left(\lambda(Ni^{+2}) - 2\lambda(H_3O^+)\right)\frac{x}{V}$
	$.i(t) = kU_{eff}\sigma_0 + kU_{eff}\left(\lambda(Ni^{+2}) - 2\lambda(H_3O^+)\right)\frac{x}{V}$
0,25	$.i(t) = I_0 + kU_{eff}\frac{\left(\lambda(Ni^{+2}) - 2\lambda(H_3O^+)\right)}{V}x$
	$.i(t) = 0.852 + 0.20 \times 5\frac{(10-2\times35)}{2}x$
	$i(t) = 0.852 - 30\,x(t)$
0,25	8) حساب قيمة التقدم النهائي x_f، ثم عيّن المتفاعل المحد.
	$.I_f = 0.284 \rightarrow x_f = \frac{I_f - 0.852}{-30} = \frac{0.284-0.852}{-30} = 1.82 \times 10^{-2} mol$
0,25	المحد : نحسب الكمية النهائية لـ H_3O^+
0,25	$n(H_3O^+)_f = CV - 2x_f = 0.02 \times 2 - 2 \times 0.0182 \neq 0$
	إذن H_3O^+ غير محد و عليه فإن Ni
	9) حساب كتلة النيكل المتواجدة في القطعة النقدية m_0،
0,25	$.\frac{m_0}{M} - x_f = 0 \rightarrow m_0 = M.x_f = 58{,}7 \times 0.0182 = 1.11\ g$
	ثم استنتج نسبة النيكل فيها.
0,25x2	$.P(\%) = \frac{m_0}{m'} \times 100\% = \frac{1.11}{4.5} \times 100\% = 24.6\ \%$
0,25	10) زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. $t_{1/2} = 3\ min$
	11) أحسب سرعة التفاعل عند $t = 0\ min$ و $t = 6\ min$،
0,25×2	$.t = 0\ \text{min} \quad v_x = \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{30} \times \frac{di}{dt} = -\frac{1}{30} \times \frac{0.852-0.426}{0-3} = 4.7 \times 10^{-3} mol/min$
0,25×2	
0,25	$.t = 0\ \text{min} \quad v_x = \frac{dx}{dt} = -\frac{1}{30} \times \frac{di}{dt} = -\frac{1}{30} \times \frac{0.426-0.142}{6-15} = 1.05 \times 10^{-3} mol/min$
0,25x2	سبب تناقصها مع الزمن هو تناقص تركيز المتفاعلات
	12) عند سحق القطعة نقدية قبل استعمالها، يكون التحول الكيميائي أسرع نظرا لزيادة سطح التلامس

elbassair.net

الموضوع الثاني

		عناصر الإجابة	العلامة مجزأة	العلامة مج
		التمرين الأول : (06 نقاط) :		
		I– الدراسة النظرية لحركة مركز عطالة الجلة:		
1	المرجع المناسب: و مواصفاتها :	-المرجع السطحي الأرضي - الشكل كروي والسطح أملس ⇐ الاحتكاك مهمل - مصنوعة من معادن ثقيلة وقطرها صغير إذن كثافتها كبيرة ⇐ الدافعة مهملة	0,25 0,25 0,25	0,75
2	مركبتي التسارع	بتطبيق القانون الثاني لنيوتن $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}_G$ المرجع: السطحي الأرضي – الجملة: الجلة – القوى: الثقل P  بالإسقاط على المحورين : $\vec{P} = m\vec{a}$ $Ox: 0=ma_x \Rightarrow \boxed{a_x = 0}$ $Oy: -p=ma_y \Rightarrow \boxed{a_y = -g}$	0,25 0,25 0,25 0,25	01
3	المعادلتين الزمنيتين للحركة	$a_x = 0 \Rightarrow \frac{dv_x}{dt} = 0 \Rightarrow v_x = Cte = \boxed{v_{0x} = v_0 cos\alpha}$ $v_x = \frac{dx}{dt} \Rightarrow dx = v_x dt \Rightarrow x = v_x t + x_0$ $\boxed{x = v_0 cos\alpha . t}$ $a_y = -g = \frac{dv_y}{dt} \Rightarrow dv_y = -gdt \Rightarrow$ $\boxed{v_y = -gt + v_{0y}}$ $v_y = \frac{dy}{dt} \Rightarrow dy = v_y dt = (-gt + v_{0y})dt$ بالتكامل نجد: $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_{0y}t + y_0$ ومنه: $\boxed{y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 sin\alpha t + h}$ الشروط الابتدائية: $v_{0x} = v_0 cos\alpha$ $v_{0y} = v_0 sin\alpha$ $x_0 = 0$ $y_0 = h$	0,25 0,25 0,25 0,25	1
4	معادلة المسار	لدينا من معادلة الفاصلة $x(t)$: $t = \frac{x}{v_0 cos\alpha}$ بالتعويض في معادلة الترتيب $y(t)$: نجد $y = -\frac{1}{2}g(\frac{x}{v_0 cos\alpha})^2 + v_0 sin\alpha \frac{x}{v_0 cos\alpha} + h$. ومنه : $\boxed{y = -\frac{g}{{v_0}^2 cos\alpha^2}.x^2 + tan\alpha.x + h}$	0,25	0.25
		II- دراسة نتائج المحاكاة :		
1	طبيعة الحركة وفق المحور Ox واستنتاج المركبة v_{0x}	لدينا البيان $x = f(t)$ عبارة عن خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته من الدرجة الأولى : $x = v_x t$ إذن الحركة وفق المحور Ox منتظمة حيث : $v_x = v_{0x} = tan\beta = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1.6\times3}{0.66} \Rightarrow \boxed{v_{0x} = 7.3m/s}$.	0,25 0,25	0,5
2	طبيعة الحركة وفق المحور Oy واستنتج المركبة v_{0y}	لدينا البيان $y = g(t)$ عبارة عن خط مستقيم لا يمر بالمبدأ معادلته من الدرجة الأولى : $v_y = at + b$ حيث : $a = tan\theta = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{6.5-0}{0-0.66} = -9.8\ m/s^2$. $b = \boxed{v_{0y} = 6.5m/s}$ إذن الحركة وفق المحور Oy متغيرة بإنتظام	0,25 0,25	0,5
3	مميزات شعاع السرعة الابتدائية	لدينا طويلة شعاع السرعة: . $v_0 = \sqrt{v_{0x}^2 + v_{0y}^2} = \sqrt{(7.3)^2 + (6.5)^2}$ $\boxed{v_0 = 9.78m/s^2}$ ولدينا : $tan\alpha = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} = \frac{6.5}{7.3} = 0.89 \Rightarrow \boxed{\alpha = 41.68°}$	0,25 0,25	0,5

elbassair.net

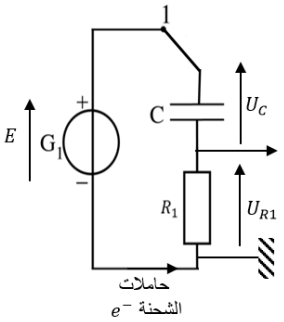
4	التحقق من: - مدى الرمية	من المنحنى البياني $x = f(t)$ نجد: $x_p = D = 3.85 \times 3 = 11.55m$		0,25	0,5
	- مدة السقوط	من المنحنى البياني $x = f(t)$ نجد: $t_p = t_f = 4.8 \times 0.33 = 1.58\ s$		0,25	
III- تحسين مدى الرمية:					
1	الاقتراحات الصحيحة التي تعطي تطور مدى الرمية	السرعة الابتدائية ثابتة	عندما تزداد α فإن المسافة الأفقية D للرمية : 4- تتزايد الى أن تصل لقيمة عظمى ثم تتناقص	0,25	0,5
		زاوية الرمي ثابتة	عندما تزداد θ_0 فإن المسافة الأفقية D للرمية : 1- تزداد	0,25	
2	الحالة المقترحة التي تسمح بتحطيم الرقم القياسي العالمي	من الشكل -3- نلاحظ: من أجل زاوية رمي $\alpha = 45°$ وبنفس السرعة الابتدائية $v_0 = 9.8m/s$ "نفس القوة العضلية" يمكن تحقيق مدى أكبر إذن يمكن لهذه الرياضية أن تحطم الرقم القياسي العالمي مرة أخرى (بنفس إمكانياتها البدنية الحالية وذالك بتعديل زاوية الرمي فقط)		0,25 0,25	0,5

الموضوع الثاني	
التمرين الثاني : (07 نقاط)	**العلامة**
دراسة تفاعل حمض البوتانويك C_3H_7COOH مع الماء	(0.25)
1- معادلة انحلال الحمض في الماء: $C_3H_7COOH+H_2O = C_3H_7COO^- + H_3O^+$	
2- جدول التقدم :	(0.25)
3- عبارة تقدم التفاعل x_f عند التوازن بدلالة V_a و $[H_3O^+]_f$: لدينا $X_f = [H_3O^+]_f . V_a$.	(0.25)
4- عبارة τ_f نسبة التقدم النهائي عند التوازن بدلالة pH و Ca: (0.25+ 0.25) $\tau_f = X_f / X_m = [H_3O+]_f .Va /Ca. Va = 10^{-PH} / Ca$ $\tau_f = 10^{-3,41} /1 .10^{-2} = 0,038$ τ_f اقل من الواحد و منه الحمض ضعيف	(0.25) (0.25)
5- عبارة ثابت الحموضة Ka بدلالة τ_f و Ca: $Ka= [H_3O^+]_f [C_3H_7COOO^-]_f / [C_3H_7COOOH]_f$ ونعلم ان : $[H_3O+]_f = \tau_f . Ca = [C_3H_7COOO^-]_f$ ومنه : τ_f $=[H_3O+]_f /Ca$ $[C_3H_7COOOH]_f = Ca -[H_3O^+]_f = Ca(1-\tau_f)$ $Ka=\tau_f^2 . Ca /(1-\tau_f)$	(0.5)
- استنتاج قيمة PKa: $.PKa = -\log(\frac{\tau_f^2 .Ca}{1-\tau_f}) = 4.82$	(0.25)
1- معادلة التفاعل: $CH_3-CH_2-CH_2-COOH + CH_3-OH = CH_3-CH_2-CH_2-COO-CH_3 + H_2O$..	(0.5)
2- المجموعة الوظيفية التي ينتمي اليها النوع E :استر واسمه ميثانوات البوتيل	0.5) (0.5+
3- جدول التقدم تفاعل الاسترة:	(0.25)
4- دور الماء المثلج هو توقيف التفاعل اثناء المعايرة دور حمض الكبريت هو تسريع التفاعل	(0.25) (0.25)
5- تفاعل المعايرة الحادث: $C_3H_7COOH +OH^- = C_3H_7COO^- + H2O$	(0.25)
6- عبارة التقدم X: عند التكافؤ يكون المزيج ستكيومتري $n_a=n_b$ ومنه $n_a=C_b V_{be}$ وفي المزيج $n_a=10C_b . V_{be}$ من جدول تقدم تفاعل الاسترة: $n_a = 0.1- X$ ومما سبق $n_a=10C_b V_{be}$ ومنه $10C_b V_{be} = 0.1- X$ ومنه $X=0.1 - 10C_b V_{be}$ ومنه $X = 0.1-2V_{be}$	(0.5)

elbassair.net

(0.5)	**7-** أ - السرعة الحجمية الأعظمية للتفاعل : - عبارتها من الشكل $Vv = \frac{1}{V}.\frac{dx}{dt}$ حساب قيمتها الأعظمية باستعمال المماس للبيان $Vv(0) = \frac{1}{0.4}.\frac{(5\times1.34)10^{-2}}{6} = 2.8.10^{-2}(\frac{mol}{l.min})$.
(0.5)	7 - ب - زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: من البيان نجده $t_{1/2} = 5\ min$
0.5) (0.5+	7 - ج - كسر التفاعل عند التوازن Qrf يعطى بالقانون $Qrf = \frac{[C3H7COOCH3]f.[H2O]f}{[C3H7COOH]f.[CH3OH]f} = \frac{nf(C3H7COOCH3).nf(H2O)}{nf(C3H7COOH).nf(CH3OH)}$. وتصبح $Qrf = \frac{(xf)^2}{(0.1-xf)^2}$ بتطبيق عددي $Qrf = \frac{(6.7.10^{-2}.)^2}{(0.1-6,7.10^{-2})^2} = 4.12$.

الموضوع الثاني

العلامة	التمرين التجريبي (7نقاط)
	I.البادلة K في الوضعية (1)
0,25	1) تعريف المكثفة: هي عنصر كهربائي يتألف من لبوسين ناقلين يفصل بينهما عازل، لها القدرة على تخزين شحن كهربائية في لبوسيها، تتميز بمقدار يدعى السعة وحدته الفراد، يرمز لها في الدارات الكهربائية بالرمز
0,25	2) التفسير المجهري لشحن المكثفة: عند وضع البادلة في الوضع 1 تشكل الدارة ناقل غير متوازن ما يجعل المولد يعمل على شحن المكثفة بتهجير الالكترونات من اللبوس A نحو اللبوس B فيصبح اللبوس A موجبا و اللبوس B سالبا ويتزايد بذلك التوتر بين طرفي المكثفة بمرور الزمن (النظام الانتقالي) -عندما يصبح التوتر بين طرفي المكثفة مساو إلى توتر المولد تتوقف عملية الهجرة وتصبح حينئذ شدة التيار الكهربائي في الدارة معدوم (النظام الدائم)
0,25×3	3) نقل مخطط الدارة مع توضيح جهة حاملات الشحن والتوترات 
0,25	4- يمكن استغلال راسم الاهتزاز المهبطي بمتابعة التوتر U_{R1} ثم توظيف $U_{R1} = R_1.i(t$
0,25×2 0,25×2 0,25×2	5 - إيجاد كل من: القوة المحركة للمولد E، ثابت الزمن τ_1، سعة المكثفة C. $\frac{E}{R_1} = 25\times10^{-3} \rightarrow E = 200\times25\times10^{-3} = 5V$. $i(\tau_1) = 0.37I = 9.25\ mA \rightarrow \tau_1 = 1\ ms$ $R_1C = 10^{-3}s \rightarrow C = \frac{10^{-3}}{R_1} = \frac{10^{-3}}{200} = 5\times10^{-6}F$.
	II.البادلة K في الوضعية (2)
0,25 0,25 0,25	1) المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة C $U_C + U_{R1} + U_{R2} = 0$ $U_C + (R_1 + R_2)C\frac{dU_C}{dt} = 0$.
	2) الحل المناسب للمعادلة التفاضلية هو: $U_C(\ \ ) = Ee^{-t/\tau_2}$ إيجاد عبارة الثابت $_2$:

elbassair.net

0,25 $\begin{cases} U_C(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau_2}} \\ \frac{dU_C}{dt} = -\frac{E}{\tau_2}e^{-\frac{t}{\tau_2}} \end{cases}$.نشتق

نعوض في المعادلة التفاضلية

$$.U_C + (R_1 + R_2)C\frac{dU_C}{dt} = 0$$

$$.Ee^{-\frac{t}{\tau_2}} - (R_1 + R_2)C\frac{E}{\tau_2}e^{-\frac{t}{\tau_2}} = 0$$

$$.\cancel{Ee^{-\frac{t}{\tau_2}}} = (R_1 + R_2)C\frac{\cancel{E}}{\tau_2}\cancel{e^{-\frac{t}{\tau_2}}}$$

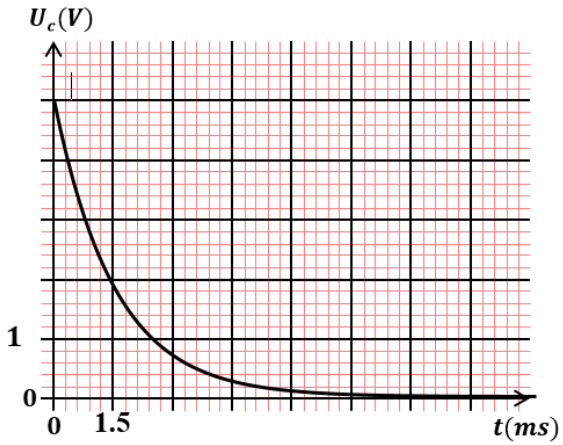
0,25 $$\tau_2 = (R_1 + R_2)C$$

3) تمثيل منحنى تطور التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن $U_C(t)$ في هذه الحالة.

t	0	$\tau_2 = 1.5ms$	$2\,\tau_2$	$3\,\tau_2$	$4\,\tau_2$	$5\,\tau_2$	∞
U_C	E	Ee^{-1}	Ee^{-2}	Ee^{-3}	Ee^{-4}	Ee^{-5}	$Ee^{-\infty}$
	5	1.85	0.68	0.25	0.09	0.05	0

0,25

0,25



4) أكتب العبارة الزمنية للطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$

$$.E_C(t) = \frac{1}{2}CU_C{}^2 = \frac{1}{2}CE^2e^{-2\frac{t}{\tau_2}} = E_{Cmax}.e^{-2\frac{t}{\tau_2}}$$

5) الطاقة المحولة للناقل الأومي عند اللحظة $t = \tau_2$

0,25×2 $$.E_C(\tau_2) = E_{Cmax}.e^{-2\frac{\tau_2}{\tau_2}} = 0{,}135E_{Cmax}$$

$$E_d(\tau_2) = E_{Cmax} - 0{,}135E_{Cmax}$$

0,25 $$.E_d(\tau_2) = 0.865E_{Cmax} = 0.865.\frac{1}{2}CE^2 = 5.4 \times 10^{-4}J$$

III. البادلة K في الوضعية (3)

1) عبارة U_{G2} بدلالة: سعة المكثفة C، شدة التيار I ، الزمن t ، المقاومة R_1

0,25 $$U_{G2} = U_C + U_{R1}$$

0,25 $$.U_{G2} = \frac{I}{C}t + R_1.I$$

2) شدة التيار الثابتة المارة في الدارة I

0,25 $$.R_1.I = 12 \rightarrow I = \frac{12}{R_1} = \frac{12}{200} = 0.06\ A$$

0,25

3) أقصى توتر تتحمله هذه المكثفة

0,25 $$.U_C = \frac{I}{C}t = \frac{0.06}{5\times10^{-6}}3 \times 10^{-3} = 36\ V$$

0,25

elbassair.net