الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

المؤسسة: متقن الشهيد عبيد مروش — دورة ماي :2024

الشعبة: 3 تقني رياضي — المدة:4 ساعات ونصف

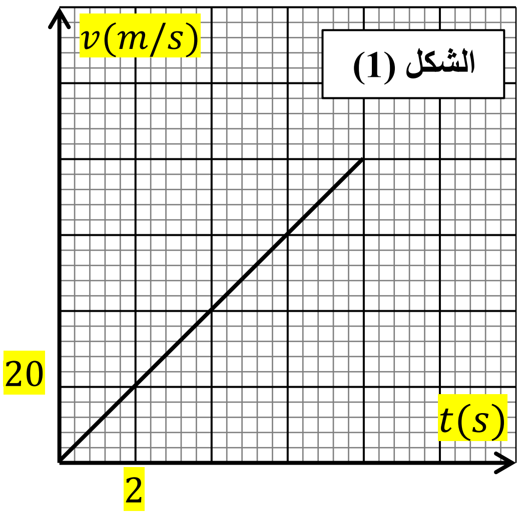
الاختبار التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين: — **اعداد الأستاذ سيوان عاشور ــ سكيكدة**

الموضوع الأول

التمرين الاول : (4ن)

I- ندرس في مرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا حركة أحد المظليين الممارسين لرياضة (القفز بالمظلات) كتلته مع تجهيزه $m = 100\,kg$ بعد قفزه من الطائرة بدون سرعة ابتدائية من ارتفاع $h = 1320\,m$



بالاعتماد على البيان الممثل في الشكل (1)

1- أوجد العبارة البيانية ثم احسب معامل توجيه المنحنى البياني.

2- أحسب المسافة التي قطعها المظلي خلال $t = 8\,s$ ؟

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن تسارع حركة سقوط المظلي مستقل عن الكتلة واستنتج طبيعة حركة مركز عطالة المظلي

4- اكتب المعادلات الزمنية للحركة

II- بعد المسافة التي قطعها المظلي خلال $8\,s$ يفتح المظلي مظلته عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$ حيث يخضع لقوة احتكاك مع الهواء عبارتها $f = k.v^2$ ، يمثل الشكل (2) تغيرات مركز عطالة المظلي مع تجهيزه بدءا من لحظة فتح المظلة.

- حيث تهمل دافعة ارخميدس .

1- استنتج قيمة السرعة الحدية v_l

2- بين أن عبارة الثابت k تعطى بالعلاقة $k = \frac{m.g}{{v_l}^2}$ ، أحسب قيمته

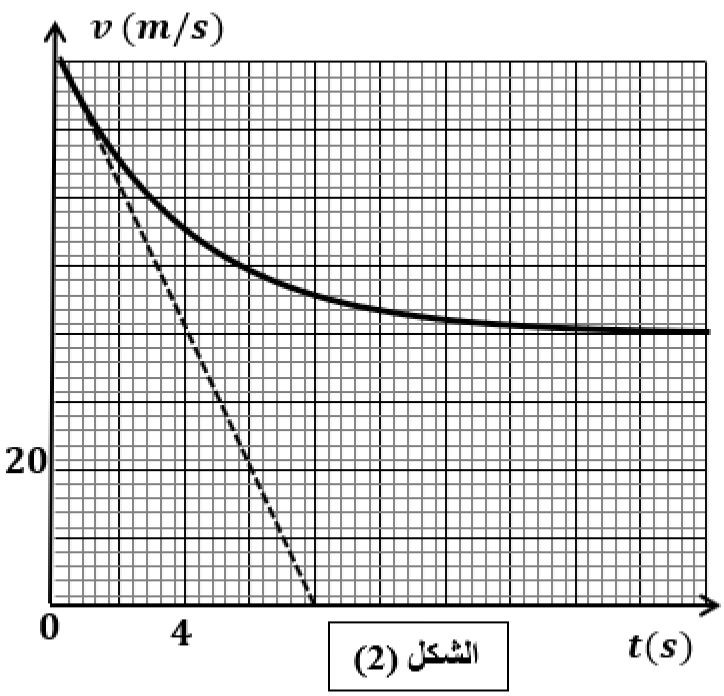
3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية للسرعة تكتب على الشكل:

$$\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{v^2}{\beta^2})$$

حيث β ثابت يطلب تحديد عبارته.

5- احسب الطاقة الحركية للمظلي عند اللحظة $t = 18\,s$

يعطى : $g = 10\,m.s^{-2}$



التمرين الثاني : (4 ن)

يستعمل خليط من اليورانيوم المشع $^{235}_{92}U$ واليورانيوم الخصب $^{238}_{92}U$ كوقود لمفاعل غواصة نووية.

1 / تنتج الطاقة المستهلكة في مفاعل الغواصة من انشطار $^{235}_{92}U$ وفق المعادلة:

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{139}_{54}Xe + ^{95}_{x}Sr + y\,.^{1}_{0}n$$

أ – حدد قيمتي x و y موضحا الطريقة

ب – احسب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235

ج / أوجد المدة الزمنية اللازمة ليستهلك مفاعل الغواصة $m = 1g$ من اليورانيوم 235 علما ان استطاعته $15M\ watt$

2 / يمكن للنيوترونات المنبعثة والتي لم يتم تخفيف سرعتها أن تحول $^{238}_{92}U$ الى $^{239}_{92}U$

وفق المعادلة: $$^{238}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{239}_{92}U$$

بعد دراسة النشاط الإشعاعي لليورانيوم 239، وجدنا ان قيمته تصبح $\frac{1}{8}$ من قيمته الابتدائية بعد 69 دقيقة من بداية التفكك.

أ- احسب زمن نصف العمر لليورانيوم 239 .

3 / يتفكك اليورانيوم 239 الى النبتونيوم $^{239}_{93}Np$ الذي يتفكك بدوره الى البلوتونيوم $^{239}_{94}Pu$ القابل للانشطار حسب المعادلة التالية: $^{239}_{94}Pu + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{102}_{42}Mo + ^{135}_{52}Te + 3^{1}_{0}n$

أ - اكتب معادلتي التفكك الحادثتين.

ب - احسب الطاقة المحررة عن انشطار $1g$ من البلوتونيوم 239 .

ج - أي الوقودين أفضل بالنسبة لمفاعل الغواصة، اليورانيوم 235 أو البلوتونيوم 239 اذا علمت ان استطاعة المفاعل هي $15M\ watt$ ؟ مع التعليل.

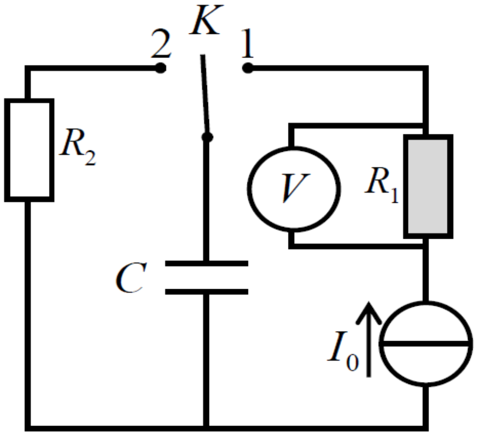
رمز النواة	$^{239}_{94}Pu$	$^{95}_{x}Sr$	$^{139}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$	$^{1}_{0}n$	$^{135}_{52}Te$	$^{102}_{42}Mo$
الكتلة $m(u)$	239,1344	94,9450	138,9550	235,1240	1,00866	134,8879	101,8873

$1MeV = 1,6.10^{-13}J \quad ,1u = 931,5\ Mev/C^2 \quad ,N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$

التمرين الثالث : (6 ن)

I- لتحديد سعة مكثفة C نحقق التركيب الموضح في الشكل (3) و المكون من :

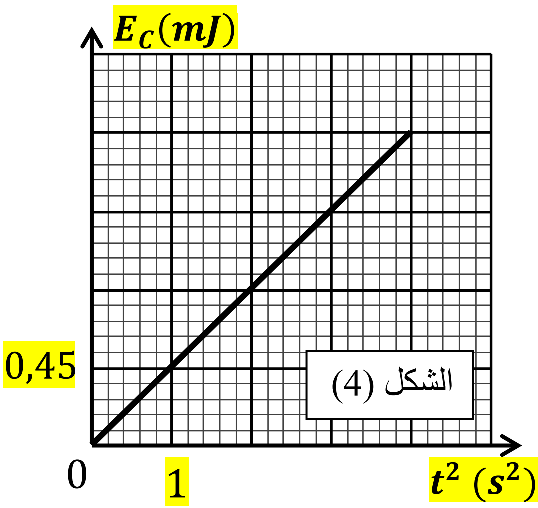
- مولد تيار مثالي يعطي تيارا كهربائيا ثابتا I_0 .
- مكثفة فارغة سعتها C.
- ناقلان أمين $R_1 = 1000\ \Omega$ ، R_2 .
- بادلة K وأسلاك التوصيل
- جهاز فولط متر رقمي



الشكل (3)

عند اللحظة $t = 0$ نضع البادلة في الوضع (1). المتابعة الزمنية لتطور التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة مكنتنا من رسم بيان تغيرات الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة مربع الزمن $E_C = f(t^2)$ الشكل (4)

جهاز الفولط متر الرقمي يسجل قيمة ثابتة للتوتر $300\ mV$



1- تأكد ان التيار الكهربائي الذي يعطيه المولد $I_0 = 3 \times 10^{-4}\ A$

2- اوجد عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$ بدلالة I_0 و C و t .

3- اعتمادا على البيان $E_C = f(t^2)$:

أ- جد قيمة السعة C للمكثفة

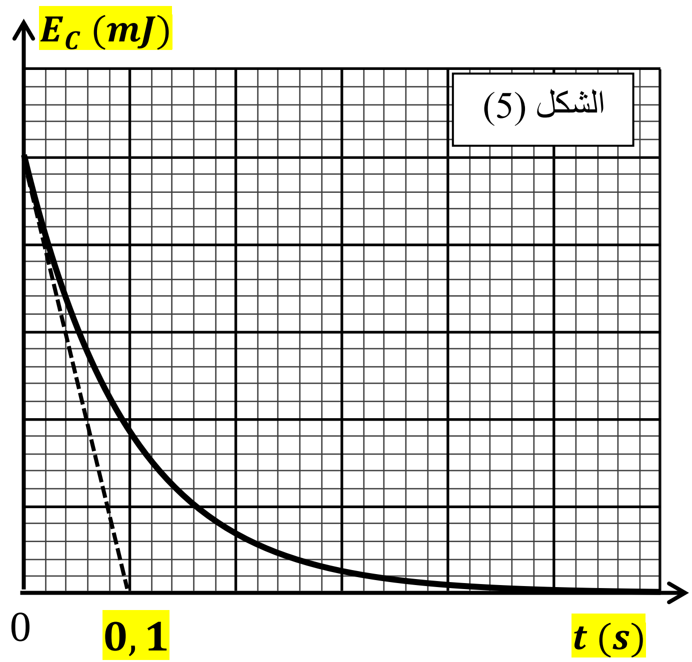
ب- حدد الزمن النهائي t_f لشحن المكثفة و الطاقة العظمى E_{Cmax}

ج- احسب التوتر الكهربائي U_{Cmax} بين طرفي المكثفة عند نهاية عملية الشحن

II- عندما تشحن المكثفة كليا ($U_0 = 6\ V$) نؤرجح البادلة الى الوضع (2) في لحظة $(t = 0)$

1- اكتب المعادلة التفاضلية للتوتر $u_{R_2}(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_2 .

2- بين ان حل المعادلة يكتب بالشكل: $u_{R_2}(t) = -U_0.e^{-\alpha t}$. (α ثابت يطلب تعيين عبارته)



3- استنتج العبارة الزمنية للتوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة

4- البيان الموضح في الشكل (5) يمثل تغيرات الطاقة المخزنة بدلالة الزمن $E_C = g(t)$

أ- بين أن العبارة اللحظية للطاقة المخزنة في المكثفة تكتب من الشكل: $E_C(t) = \frac{1}{2}C.U_0^2.e^{\frac{-2.t}{\tau}}$

ب- عين قيمة ثابت الزمن τ

ج- احسب مقاومة الناقل الأومي R_2 .

د- احسب الطاقة المستهلكة بفعل جول في الناقل الأومي R_2 عند اللحظة $(t = \tau)$

التمرين التجريبي : (6 ن)

الجزء1:

I / نعتبر محلولا لحمض الإيثانويك تركيزه المولي C_0 عند الدرجة 25^0

1-أكتب معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3-عبر عن $[H_3O^+]_f$ و $[CH_3COO^-]_f$ و $[CH_3COOH]_f$ بدلالة C_0 والنسبة النهائية للتقدم τ_f

4- بين أن ثابت الحموضة للثنائية $(CH_3COOH\ /CH_3COO^-)$ يعطى بالعلاقة: $K_a = \frac{C_0.\tau_f^2}{1-\tau_f}$

II/ من أجل قيم مختلفة لتركيز المولي C_0 نعين عن طريق قياس الناقلية قيمة τ_f فنحصل على النتائج المسجلة في الجدول التالي.

1- كيف يؤثر تمديد المحلول على تفكك الحمض

2/ أ - مثل البيان $B = f(A)$ ، ثم اكتب عبارته البيانية

حيث: يأخذ سلم الرسم التالي
$$\begin{cases} B : (1cm) \rightarrow 4.10^{-3} \\ A : (1cm) \rightarrow 2,5\times10^{2} l / mol \end{cases}$$

3- استنتج قيمة ثابت الحموضة للثنائية المدروسة

-هل يؤثر تمديد المحلول على قيمته؟

$C_0\left(\times10^{-4} mo\ell / \ell\right)$	100	50	10	5
$\tau_f\ (\times10^{-2})$	3,92	5,5	11,88	16,36
$A = \frac{1}{C_0}(\times10^{2})$	1	2	10	20
$B = \frac{\tau_f^{\ 2}}{1-\tau_f}(\times10^{-3})$	1,59	3,20	16,01	32

الجزء 2:

من أجل تحضير ايثانوات البروبيل نمزج حمض الإيثانويك مع كحول B ،حيث ينمذج هذا التحول بالمعادلة التفاعل الكيميائي التالية
$$CH_3COOH + B = CH_3COOC_3H_7 + H_2O$$

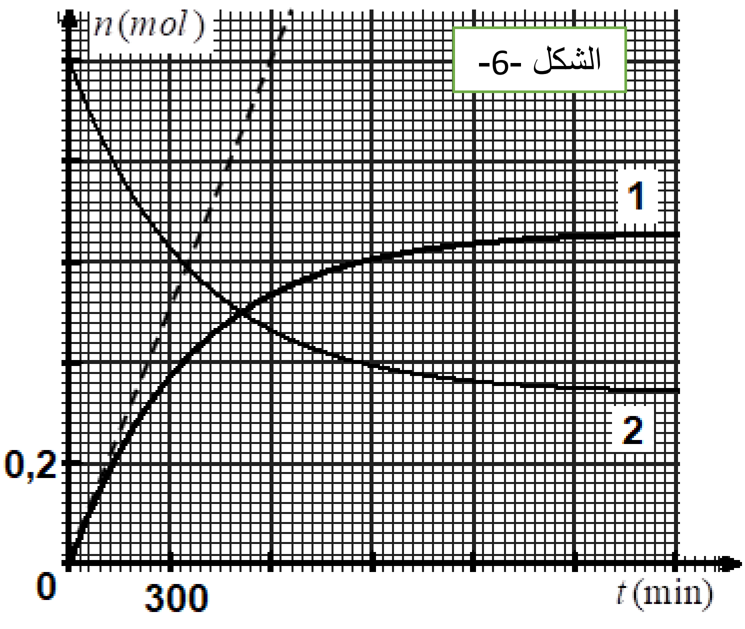
1- ما هو اسم المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها ايثانوات البروبيل.

2- استنتج الصيغة المجملة لكحول B ، ثم اعطي الصيغ النصف مفصلة الممكنة له، ثم أذكر اسم كل صيغة.

3- ما هي خصائص هذا التفاعل؟

4- ننجز هذا التفاعل في درجة حرارة $25^{\circ}C$ ، حيث نمزج عند اللحظة الابتدائية $1\ mol$ من حمض الإيثانويك مع $1\ mol$ من كحول B حيث ان حجم المزيج التفاعلي يبقى ثابتا ويساوي $V = 132\,mL$.

أ- أنشئ جدول تقدم التفاعل.



5- الدراسة التجريبية مكنتنا من الحصول على المنحنيين (1) و (2) الممثلين للتطور الزمني لكميتي مادتي كل من حمض الإيثانويك والكحول B الشكل-6-

أ- أوجد قيمة مردود التفاعل، ثم استنتج صنف الكحول المستعمل

ب- كيف يمكن تحسين مردود هذا التفاعل.

ج- أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة الابتدائية $t = 0$.

الموضوع الثاني

التمرين الأول(4 نقاط):

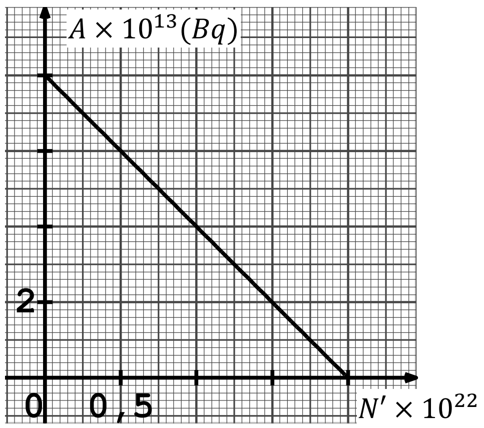
يعتبر الطب النووي من أهم الاختصاصات، إذ يستعمل في تشخيص الأمراض وفي علاجها. ومن بين التقنيات المعتمدة (العلاج الاشعاعي) حيث يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية إذ يقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}Co$. يفسر النشاط الإشعاعي لـ $^{60}_{27}Co$ بتحول نترون n إلى بروتون p

يمثل منحنى الشكل-1- تغيرات نشاط عينة A من الكوبالت بدلالة N' عدد الأنوية المتفككة خلال الزمن t.

1- أ- حدد نمط النشاط الإشعاعي للكوبالت مع التعليل؟

ب- اكتب معادلة التفكك لهذه النواة وتعرف على النواة الابن من بين النواتين $_{28}Ni$ ، $_{26}Fe$.

ج- اكتب قانون التناقص الإشعاعي، واستنتج العلاقة النظرية بين النشاط الإشعاعي A وعدد الأنوية N' المتفككة.



الشكل-1-

2- باستغلال البيا ن حدد:

أ- النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة.

ب- ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الكوبالت 60.

جـ - عدد الأنوية الابتدائية N_0 للعينة واحسب كتلتها m_0.

3- يمكن اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال إذا اصبحت النسبة

$\frac{N'}{N}=3$ حيث N عدد الأنوية المتبقية.

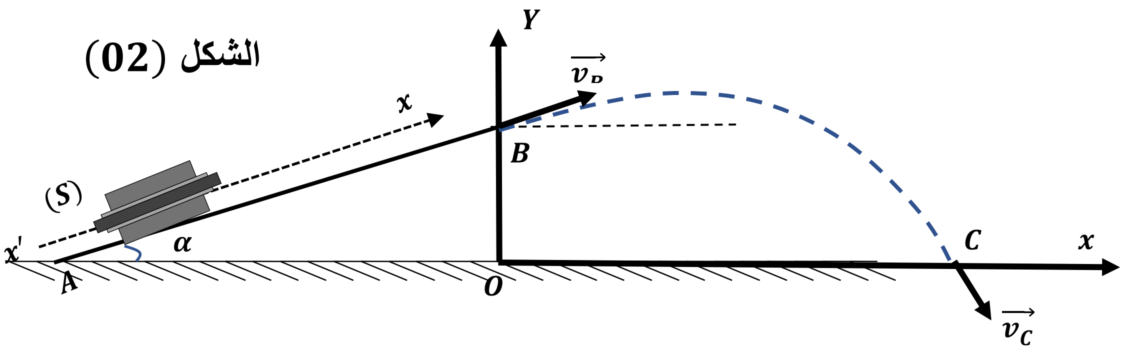
أ- بين أنه يمكن كتابة النسبة $\frac{N'}{N}$ بالعلاقة التالية $\frac{N'}{N}=(e^{\lambda t}-1)$

ب- استنتج المدة الزمنية التي يمكن فيها اعتبار أن العينة غير صالحة للاستعمال.

التمرين الثاني (4 نقاط):

- من النقطة A نعتبرها مبدأ الفواصل ندفع جسما (S) كتلته $m = 100\ g$ نحو الأعلى بسرعة إبتدائية قدرها $v_A = 5\ m/s$ على طول مستوي مائل على الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ ، طولهُ $AB =$ $50\ cm$ ، حيث يخضع لإحتكاك f نعتبرهُ ثابت على طول هذا المستوي كما هو موضح في الشكل (02) .

الشكل (02)



1) ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة الجسم (S) ، و هل يُعتبر غاليليا كفاية لهذه الدراسة .

2) أحصِ ثم مثل القوى المطبقة على الجسم (S) على هذا المستوي المائل .

3) بإهمال كُل قوى الإحتكاك و بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، إستخرج العبارة النظرية للتسارع على هذا المستوي المائل ، أحسب قيمة هذا التسارع و ماهي طبيعة حركة الجسم (S) .

4) في الحقيقة يوجد إحتكاك ثابت على طول هذا المستوي ، وبالتجريب أعطت القيمة الحقيقية للتسارع $a = -6{,}1\, m/s^2$ ، بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أحسب قيمة هذا الإحتكاك f .

5) بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة للجملة (جسم (S) فقط) بين الموضعين (A) و (B) ، أحسب السرعة عند الموضع B .

الجزء الثاني:

يغادر الجسم (S) المستوي المائل في الموضع B بسرعة قدرها $v_B = 4{,}35\ m/s$ ليسقط سقوطا منحنيا على شكل قذيفة كما هو موضح في الشكل (02) ليقع في الموضع C :

1) بإهمال تأثير الهواء على الجسم (S) و بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة جسم (S) حدد طبيعة الحركة على المحورين (ox) و (oy) .

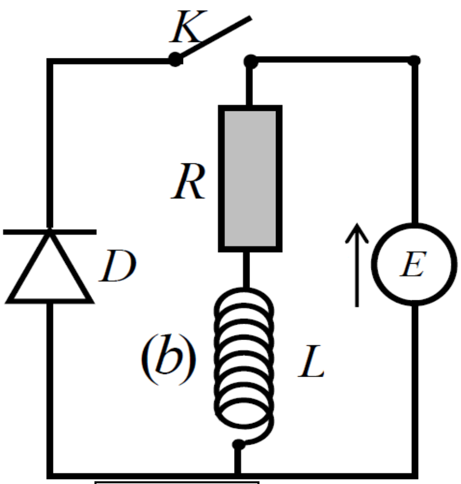
2) أوجد المعادلتين الزمنيتين x(t) و y(t) .

3) إستنتج معادلة المسار : $y = f(x)$

4) ماهي إحداثيات النقطة C (المدى) .

5) حدد خصائص شعاع السرعة في الموضع C (الإتجاه وزاوية السقوط ، الشدة ، الحامل ، المبدأ) .

المعطيات : تسارع الجاذبية الأرضية $g = 10\, m/s^2$



الشكل (4)

<u>التمرين الثالث (6 نقاط):</u>

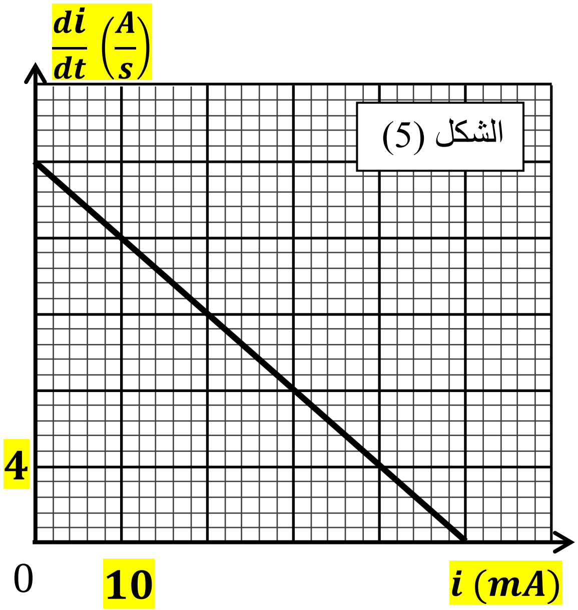
نحقق التركيب التجريبي الموضح في الشكل (4) المتكون من:

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 12\ V$.
- وشيعة حقيقية (b) ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r.
- ناقل أومي مقاومته $R = 200\ \Omega$.
- قاطعة كهربائية K وأسلاك التوصيل، صمام ثنائي D

I- عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة

1- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية لتطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$ تكتب من الشكل: $\frac{di}{dt} + Ai = B$

حيث A و B ثابتان تُطلب عبارة كل منهما بدلالة مميزات الدارة



2- نمثل في (الشكل 5) تغيرات $\frac{di}{dt}$ بدلالة شدة التيار i.

اعتمادا على البيان جد:

أ- قيمة ذاتية الوشيعة L وقيمة ثابت الزمن τ.

ب- مقدار مقاومة الوشيعة r.

ج- شدة التيار الأعظمي I_0 ، ثم تأكد من قيمته حسابيا.

د- احسب قيمة الطاقة الأعظمية $E_{b_{max}}$ في الوشيعة

II- نعيد نفس التجربة السابقة مع استبدال الوشيعة الحقيقية (b) بوشيعة مثالية (b') ذاتيتها $L' = L$

نغلق القاطعة لمدة زمنية طويلة وفي لحظة $t = 0$ نفتح القاطعة.

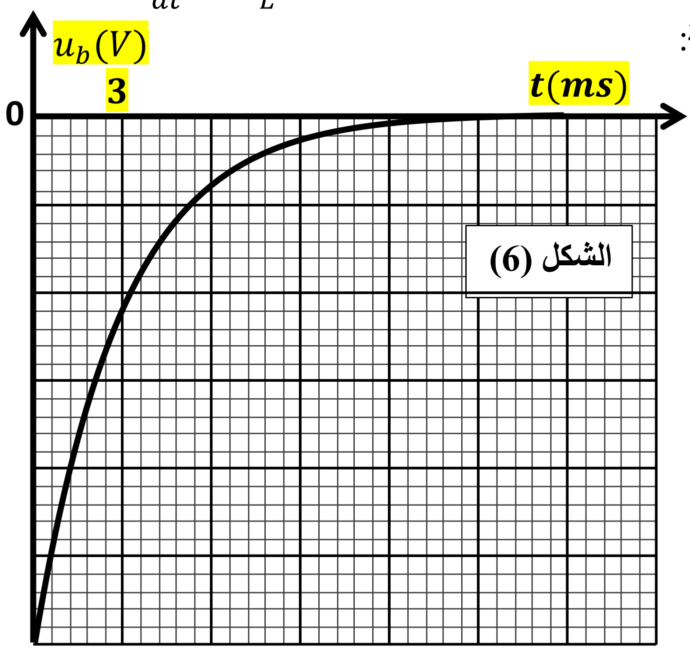
1- بين أن المعادلة التفاضلية لتطور التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشيعة من الشكل: $\frac{du_b(t)}{dt} + \frac{R}{L'}u_b(t) = 0$

2- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل العبارة الزمنية التالية:

$u_b(t) = -Ee^{-\frac{t}{\tau}}$ حلا لها

3- ما دور الصمام الثنائي D .

4- بواسطة راسم الاهتزاز ذي الذاكرة تمكنا من مشاهدة المنحنى البياني الموضح في الشكل (6)



أ- اوجد سلم الرسم لمحور التراتيب

ب- جد عبارة شدة التيار الأعظمي I_0 ثم استنتج قيمته

ج- استنتج قيمة ثابت الزمن τ' ، قارنها مع τ ماذا تستنتج

<u>التمرين التجريبي (6 ن):</u>

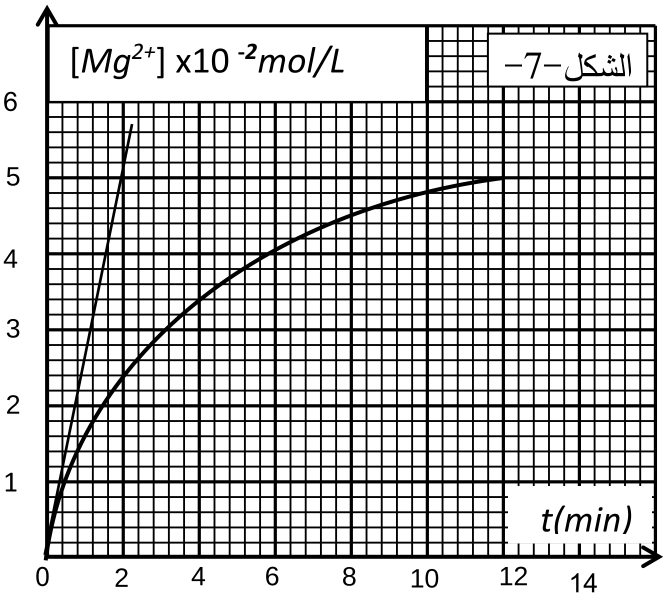
أثناء حصة الأعمال التطبيقية لإنجاز عمود كهربائي باستعمال شوارد المغنيزيوم Mg^{2+} وشريط من معدن المغنيزيوم Mg مع شوارد النحاس Cu^{2+} وصفيحة من معدن النحاس Cu. قسم التلاميذ إلى مجموعتين.

المجموعة الأولى: لأجل تحضير شوارد المغنيزيوم

1 / عند اللحظة $t = 0s$ قامت المجموعة بوضع قطعة كتلتها $m = 1g$ من معدن المغنيزيوم في كأس بيشر به محلول من حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ حجمه $V = 30mL$ وتركيزه المولي $C = 0{,}1mol/L$.

ينمذج التفاعل الكيميائي الحاصل بمعادلة الكيميائية التالية:

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



أ- اكتب المعادلتين النصفيتين لأكسدة والارجاع.

ب - هل المزيج الابتدائي في الشروط الستوكيومترية.علل؟

جـ - انجز جدولا لتقدم التفاعل، وحدد المتفاعل المحد

د - احسب التركيز الأعظمي للشوارد Mg^{2+}.

2 / بمتابعة تطور تركيز $[Mg^{2+}]$ خلال الزمن تحصلت

هذه المجموعة على البيان الموضح في الشكل-7-

أ - عرف زمن نصف التفاعل، واستنتج قيمته

ب- استنتج عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة تركيز شوارد المغنيزيوم$[Mg^{2+}]$ ثم احسب قيمتها عند اللحظة $t = 0s$.

المجموعة الثانية:

بغرض تحقيق عمود أضافت هذه المجموعة إلى الخليط السابق شريط من المغنيزيوم ثم حضرت كأس بيشر آخر يحتوي على شوارد النحاس $(Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(\mathrm{aq}))$ حجمه $V_1 = 30mL$ وتركيزه $C_1 = 0,05mol/l$ به صفيحة من النحاس Cu ، يربط المسريين بجسر ملحي لمحلول نترات الأمونيوم $(NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq))$ ثم يوصل العمود بدارة تشمل قاطعة K وناقل أومي مقاومته R .التحول الكيميائي الحاصل ينمذج بالتفاعل الكيميائي ذي المعادلة التالية: $Mg_{(s)} + Cu^{2+}{}_{(aq)} = Mg^{2+}{}_{(aq)} + Cu_{(s)}$

استخدم أحد التلاميذ جهاز الفولط متر من أجل تحديد قطبي العمود فتبين أن $U_{Cu} > U_{Mg}$.

1- حدد قطبي العمود واكتب المعادلتين النصفيتين.

2- أرسم شكلا تخطيطيا للعمود المحقق مع كتابة البيانات اللازمة، ثم أكتب الرمز الاصطلاحي لهذا العمود

3- يشتغل العمود لمدة زمنية قدرها $1h30min$ بشدة تيار ثابتة $I = 40mA$.

أ- احسب مقدار التقدم x .

ب- احسب مقدا ر النقص الكتلي Δm لمسرى المغنيزيوم Mg.

يعطى: $M\ (Mg) = 24g/mol$ ، $1F = 96500\ C\ /\ mol^{-1}$

التصحيح النموذجي للاختبار التجريبي سنة 03 تقني رياضي

تصحيح الموضوع الاول

		عناصر الإجابة	العلامة	
			مجزأة	مجموع
		التمرين 1 : (4 نقاط) :		
I				
1	العبارة البيانية	$v = at$ $.a = \tan(\alpha) = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{20-0}{2-0} => a = 10 m/s^2$	0,25 0,25	0,5
2	المسافة	نحسب مساحة المثلث $.d = S = \frac{\text{ق} \times \text{إر}}{2} = \frac{8\times 80}{2} => d = 320\ m$	0,25	0,25
3	التسارع	$mg = ma$ $a = g = 10\ m/s^2$ حركة مستقيمة متغيرة بانتظام (متسارعة) $.\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a_G}$ $\vec{P} = m\vec{a_G}$ $P = ma$	0,25 0,25	0,5
4	المعادلات الزمنية للحركة	لدينا $\frac{dZ}{dt} = v_{(t)} = gt$ بالتكامل $Z_{(t)} = \frac{1}{2}gt^2 + C$ $C = 0$ $.Z_{(0)} = \frac{1}{2}g(0) + C$ $.Z_{(t)} = \frac{1}{2}gt^2$ لدينا $\frac{dv}{dt} = a = g$ بالتكامل $v_{(t)} = gt + C$ $v_{(0)} = g(0) + C => C = 0$ $v_{(t)} = gt$	0,25 0,25 0,25	0,5
II				
1	السرعة الحدية	$v_{lim} = 40\ m/s$	0,25	0,25
2	عبارة الثابت k	$P - f = 0$ $mg = kv_{lim}^2$ $.k = \frac{mg}{v_{lim}^2}$ في النظام الدائم : $\frac{dv}{dt} = 0$, $v = v_{lim}$ $.\sum \vec{F}_{ext} = 0$ $\vec{P} + \vec{f} = 0$	0,25 0,25 0,25	1
	قيمة k	$.k = \frac{mg}{v_{lim}^2} = \frac{100\times 10}{(40)^2} => k = 0{,}625\ Kg/m$	0,25	
3	المعادلة التفاضلية الثابت β	$.\beta^2 = \frac{mg}{k}$ $.\beta = \sqrt{\frac{mg}{k}}$ $.\beta^2 = v_{lim}^2$ $.\frac{dv}{dt} = g - \frac{k}{m}v^2$ $.\frac{dv}{dt} = g(1 - \frac{k}{mg}v^2)$ $.\sum \vec{F}_{ext} = ma$ $.\vec{P} + \vec{f} = ma$ $.P - f = m \cdot \frac{dv}{dt}$ $.mg - kv^2 = m\frac{dv}{dt}$ $.\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v^2 = g$	0,25 0,25 0,25	0,75
4	الطاقة الحركية	$.E_C = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot (40)^2 => E_C = 80.000\ J$	0,25	0,25

	العلامة
التمرين الثاني(4 نقاط) :	
1 / أ –إيجاد قيمة x و y : بتطبيق قانون صودي نجد : $x = 38$ و $y = 2$.	0,5
ب –حساب الطاقة المحررة عن انشطارنواة اليورانيوم235. لدينا: $E_{lib} = \Delta m.C^2$ $\Delta m = m_U - m_{Xe} - m_{Sr} - m_n = 0,21534u$ $E_{Lib} = 0,21534 \times 931,5 = 200,58921 MeV$ ج – إيجاد المدة الزمنية اللازمة ليستهلك مفاعل الغواصة $m = 1g$ من اليورانيوم 235	0,5
عدد الانويةالموجودة في $1g$: $N({}^{235}_{92}U) = \frac{m.N_A}{M(U)} = \frac{1 \times 6,02.10^{23}}{235} = 2,56.10^{21} noy$	0,25
$E_{T(Lib)} = N.E_{Lib} = 2,56.10^{21} \times 200,58921 = 5,135.10^{23} MeV = 8,216.10^{10} j$	0,25
لدينا: $E_{T(Lib)} = P.t \Rightarrow t = \frac{E_{T(Lib)}}{P}$ $t = \frac{E_{T(Lib)}}{P} = \frac{8,216.10^{10}}{15.10^6} = 5477,33s = 91,28 \min$	0,5
2 / حساب زمن نصف العمر اليورانيوم 239 لدينا: $A(t) = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{A(t)}{A_0} = e^{-\lambda t}$ بإدخال ln نجد: $\ln\frac{A(t)}{A_0} = -\lambda t \Rightarrow \ln\frac{A(t)}{A_0} = -\frac{\ln 2}{t_{1/2}} t$ ومنه: $\Rightarrow t_{1/2} = -\frac{t.\ln 2}{\ln\frac{A(t)}{A_0}} = -\frac{69 \times 0,69}{\ln\frac{1}{8}} = 22,895 \min$	0,5
3 / أ–كتابة معادلتي التفكك وتبيين طبيعة الجسيمات الصادرة: معادلة التفكك : ${}^{239}_{92}U \rightarrow {}^{239}_{93}Np + {}^{0}_{-1}e$ ${}^{239}_{93}Np \rightarrow {}^{239}_{94} + {}^{0}_{-1}e$	0,5
ب / الطاقة المحررة عن انشطار نواة بلوتونيوم 239: ى $E_{lib} = \Delta m.C^2$ $\Delta m = m_{Pu} - m_{Mo} - m_{Te} - 2.m_n = 0,34188u$ $E_{Lib} = 0,34188 \times 931,5 = 318,461 Mev$ */الطاقة المحررة عن انشطار $m = 1g$ من البلوتونيوم 239 $N(1g\ {}^{239}_{92}Pu) = \frac{m.N_A}{M(Pu)} = \frac{1 \times 6,02.10^{23}}{239} = 2,5188.10^{21} noy$ $E_{T(Lib)} = N.E_{Lib} = 2,5188.10^{21} \times 318,461 = 8,021.10^{23} MeV = 1,283.10^{11} j$ * إيجاد المدة الزمنية اللازمة ليستهلك مفاعل الغواصة $m = 1g$ من اليورانيوم 239 $t = \frac{E_{T(Lib)}}{P} = \frac{1,283.10^{11}}{15.10^6} = 8553,33s = 142,55 \min$	0,75
ج – بما ان المفاعل استطاعته لا تتغير فإن البلوتونيوم هو الأفضل لأنه يشغله مدة أطول.	0,25

حل التجريبي: (6 نقاط)

الجزء1:

0.25

ا. /1- معادلة انحلال الحمض في الماء: $CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$

2- جدول تقدم التفاعل:

0,5

المعادلة	$CH_3-COOH_{(\ell)} + H_2O_{(\ell)} = CH_3-COO^-{(aq)} + H_3O^+{(aq)}$				
الحالات	التقدم	كميات المادة $mo\ell$			
ح إبتدائية	$x=0$	$C.V$	بوفرة		
ح انتقالية	x	$C.V - x$		x	x
ح نهائية	x_f	$C.V - x_f$		x_f	x_f

0,75

3- التعبير عن $\left[H_3O^+\right]_f$ و $\left[CH_3COO^-\right]_f$ و $\left[CH_3COOH\right]_f$ بدلالة C_0 و τ_f:

لدينا: $\tau_f = \dfrac{x_f}{x_{\max}}$ حيث: $\begin{cases} x_f = n(H_3O^+) = \left[H_3O^+\right]V \\ x_{\max} = n_0 = C_0V \end{cases} \Rightarrow \tau_f = \dfrac{\left[H_3O^+\right]_f}{C_0}$

ومنه: $\left[H_3O^+\right]_f = \tau_f . C_0$

0,25

من جدول التقدم نجد: $\left[H_3O^+\right]_f = \left[CH_3COO^-\right]_f = \tau_f \times C_0$

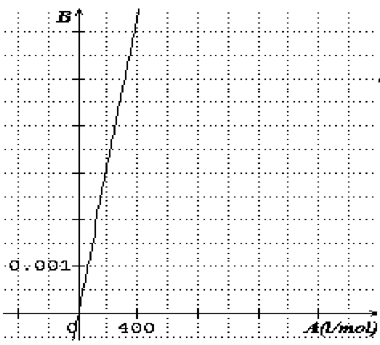
$$\left[CH_3COOH\right]_f = C_0 - \left[H_3O^+\right]_f = C_0 - \tau_f \times C_0 = C_0(1-\tau_f)$$

4- إيجاد علاقة ثابت الحموضة للثنائية: $K_a = \dfrac{\tau_f^2}{1-\tau_f}.C_0$

- لدينا: $K_a = \dfrac{\left[H_3O^+\right]_f \left[CH_3COO^-\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f} \Rightarrow K_a = \dfrac{(C_0\tau_f)^2}{C_0(1-.\tau_f)} \Rightarrow K_a = \dfrac{C_0\tau_f^{\ 2}}{1-.\tau_f}$

II.

0, 5



1- من الجدول نلاحظ تمديد المحلول يزيد من قيمة τ_f أي يزداد تفكك الحمض

2- البيان $B = f(A)$

البيان $B = f(A)$ خط مستقيم يمر بالمبدأ معادلته $B = a.A$

حيث a ميل البيان $a \approx 1{,}6.10^{-5}$ ومنه: $B = 1{,}6.10^{-5} \times A$

0,25

3- استنتاج K_{a1} لدينا نظريا : $\dfrac{\tau_f^{\ 2}}{1-.\tau_f}. = K_{a_1} \times \dfrac{1}{c_0}$

بيانيا : $B = 1{,}6.10^{-5} \times A$

بالمطابقة نجد: $K_{a_1} \approx 1{,}6 \times 10^{-5}$

0,25

- تمديد المحلول لا يغير من قيمة K_{a1} و هو يتعلق فقط بدرجة الحرارة

الجزء الثاني :

1- المجموعة الوظيفية المميزة للأستر: الوظيفة الأسترية.	0.25
2- استنتاج الصيغة المجملة لكحول B ، ثم اعطي الصيغ النصف مفصلة الممكنة له ، ثم أذكر اسم كل صيغة . - الصيغة المجملة للكحول: C_3H_8O - الصيغ النصف مفصلة الممكنة للكحول: $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ بروبان-1-ول $CH_3-\underset{\displaystyle OH}{CH}-CH_3$ بروبان-2-ول	0.25 1
3- خصائص التفاعل: - بطيء ، - لا حراري ، - محدود (غير تام) .	0,25
4- أ- جدول تقدم التفاعل:	0,25

المعادلة		$C_3H_7\text{-}COOOH + B =$		$C_2H_5\text{-}COO\text{-}C_3H_7 + H_2O$	
الحالة	التقدم	كميات المادة $n(mol)$			
الحالة الابتدائية	0	$n_0(A)$	$n_0(B)$	0	0
الحالة الانتقالية	x	$n_0(A)-x$	$n_0(B)-x$	x	x
الحالة النهائية	x_f	$n_0(A)-x_f$	$n_0(B)-x_f$	x_f	x_f

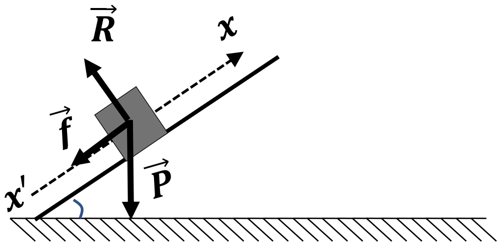
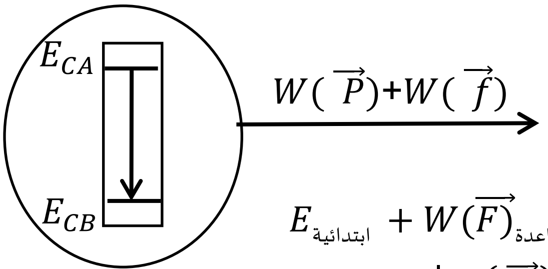
5 – أ- حساب المردود: $r=\tau_f.100=\dfrac{x_f}{x_{\max}}=\dfrac{n_f(éster)}{n_0(acid)}=\dfrac{0,67}{1}.100=67\%$ */ صنف الكحول اولي	0,5
ب- يمكن تحسين المردود : 1- استعمال مزيج ابتدائي غير متساوي المولات 2- فصل النواتج: -نزع الماء، - نزع الأستر 3- استعمال كلور الأسيل بدل الحمض الكربوكسيلي.	0,25
ج- حساب السرعة الحجمية عند $t=0$ $v_{vol}=\dfrac{1}{V}.\dfrac{dx}{dt}=\dfrac{1}{132.10^{-3}}\left(\dfrac{0,8-0}{460-0}\right)=1,34.10^{-2}mol/l.\min$	0,25

التمرين الثالث :(06 نقاط):			
I			
1	قيمة شدة I_0	$U_0=R_1I_0 \Rightarrow I_0=\frac{U_{R1}}{R_1}=\frac{0.3}{1000}=3.10^{-4}A$	0,25 0,25 | 0,5
2	عبارة الطاقة المخزنة	$E_C=\frac{1}{2}CU_C^2=\frac{1}{2}C(\frac{q}{c})^2=\frac{1}{2}C(\frac{I_0\times t}{c})^2=\frac{I_0{}^2}{2C}\times t^2$	0,25 0,25 | 0,5
3	أ-قيمة سعة المكثفة	البيان معادلته من شكل: $E_C=at^2$ حيث $a=\dfrac{0,45\times10^{(-3)}-0}{1}=4,5\times10^{-4}$ ومنه: بالمطابقة مع العلاقة النظرية نجد: $a=\dfrac{I_0^2}{2C}\Rightarrow C=\dfrac{I_0^2}{2a}$ $C=\dfrac{(3\times10^{-4})^2}{2\times(4,5\times10^{-4})}=10^{-4}F$	0,25 0,25 | 0,5
	ب- الزمن t_f	من البيان : $4t_f^2=4\Rightarrow t_f=2s$	0,5 | 0,5

		$E_{Cmax} = 1,8 \times 10^{-3} j$	والطاقة العظمى	
0,5	0,25 0,25	لدينا: $E_{C\max} = \frac{1}{2} C U_{C\max}$ $U_C max = \sqrt{\frac{2E_{C\max}}{C}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,8 \times 10^{-3}}{10^{-4}}} = 6V$	ج-التوتر الكهربائي عند نهاية الشحن	
II				
0,75	0,25 0,25 0,25	بتطبيق قانون جمع التوترات $u_C + u_{R2} = 0$ بالاشتقاق نجد: $\frac{dU_C}{dt} + \frac{dU_{R2}}{dt} = 0$ $\frac{i}{C} + \frac{dU_{R2}}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{\frac{U_{R2}}{R2}}{C} + \frac{dU_{R2}}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dU_{R2}}{dt} + \frac{U_{R2}}{R_2 C} = 0$	المعادلة التفاضلية	**1**
0,75	0,25 0,25 0,25	باشتقاق عبارة الحل: $\frac{du_{R_2}}{dt} = U_0 . \alpha . e^{-\alpha t}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $U_0 \times \alpha\, e^{-\alpha t} - \frac{1}{R_2 C} \times U_0 e^{-\alpha t} = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{R_2 C}$	ايجاد عبارة الثابت α	**2**
0,25	0,25	$u_C = -u_{R2} = U_0 e^{-\alpha t}$	العبارة الزمنية لـ u_C	**3**
2	0,25 0,25	$.E_C = \frac{1}{2} C u_C^2 = \frac{1}{2} C (U_0 e^{-\frac{t}{\tau}})^2 = \frac{1}{2} C U_0{}^2 e^{-\frac{2t}{\tau}}$	أ- عبارة الطاقة	**4**
	0,25 0,25	من البيان $\frac{\tau}{2} = 0,1s \leftarrow \tau = 0,2s$	ب- قيمة ثابت الزمن	
	0,25 0,25	$\tau = R_2 . C \Rightarrow \quad R_2 = \frac{\tau}{C} = \frac{0.2}{10^{-4}} = 2000\Omega$	ج- قيمة مقاومة الناقل الأومي	
	0,25 0,25	$.E_C{}'(\tau) = E_C(0) - E_C(\tau) = \frac{1}{2} C U_0{}^2 \left(e^{-\frac{2(0)}{\tau}} - e^{-\frac{2(\tau)}{\tau}} \right)$ $.= \frac{1}{2} \times (1 \times 10^{-4}) \times 6^2 (1 - 0,13) = 1,566\, mj$	د- الطاقة المستهلكة	

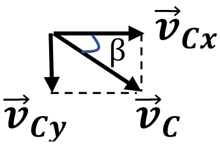
	تصحيح الموضوع الثاني
	التمرين الأول (4ن):
0,75	1- أ- نمط الإشعاع β^- لأن : $^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}p + {}^{0}_{-}e$
0,5 0,25	ب- معادلة التفكك: $^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + {}^{0}_{-1}e$ من قانوني اللإنحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases}A = 60\\ Z = 28\end{cases}$ ومنه المعادلة من الشكل : $^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{-1}e$
0,5	جـ- قانون التناقص الإشعاعي: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ $A = \lambda N(t) = \lambda(N_0 - \grave{N})$ $A = A_0 - \lambda \grave{N}$ ....(1)
0,25	2- أ- من البيان : $A_0 = 8.10^{13}$ Bq
	ب- البيان معادلته من الشكل : $A = -k\grave{N} + B$ حيث : $K = \frac{\Delta A}{\Delta N'} = 4.10^{-9}$ $B = 8.10^{13} = A_0$ اذن المعادلة من الشكل : $A = -4.10^{-9}\grave{N} + 8.10^{13}$......(2) بمطابقة المعادلة (1) مع المعادلة (2) نجد : $\lambda = 4.10^{-9}\ s^{-1}$
0,25 0,25	ج - عدد الأنوية الابتدائة: $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = 2.10^{20} noyaux$ - حساب الكتلة الابتدائية: $N_0 = \frac{m_0}{M}.N_A \Rightarrow m_0 = \frac{N_0.M}{N_A} \Rightarrow$ $m_0 == \frac{2.10^{20}.60}{6,02.10^{23}} = 1,99.10^{-2} g$
0,25	3- أ - $\frac{\grave{N}}{N} = \frac{N_0 - N_0 e^{-\lambda t}}{N_0.e^{-\lambda t}} = \frac{1}{e^{-\lambda t}} - 1 = e^{\lambda t} - 1$
0,5	ب- لما: $\frac{\grave{N}}{N} = e^{\lambda t} - 1 = 3$ $\ln e^{\lambda t} - \ln 1 = \ln 3$ $\lambda t = 3$ $t = \frac{3}{\lambda} = \frac{\ln 3}{4.10^{-9}} = 2,74 \times 10^{8} s$

العلامة		عناصر الإجابة
مجموع	مجزأة	

	0.25	**التمرين الثاني(07 نقاط) :** **الجزء الأول :** 1- المرجع المناسب لدراسة حركة هذا الجسم هو السطحي الأرضي - نعتبرهُ غاليليا لأن مدة الدراسة صغيرة جدا مقارنة بدور الأرض حول نفسها
	0.50	2- تمثيل وإحصاء القوى : $\vec{P}$: ثمثل قوة الثقل . $\vec{R}$: قوة فعل السطح $\vec{f}$: قوة الإحتكاك 
	0.5	3- بإهمال قوى الإحتكاك ، وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا على الجملة جسم (S) : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\,\vec{a} \quad ⇨ \quad \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$ - بالإسقاط على (xx') : $-P_x = ma$ ⇦ $-P\sin\alpha = ma$ - أي : $-m\,g\sin\alpha = ma$ أي : $\boldsymbol{a = -\,g\sin\alpha}$ - تطبيق عددي : $a = -\,10\ \sin 30° \ \boldsymbol{= -5\ m/s^2}$
	0.5	4- في وجود قوى الإحتكاك ، وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا على الجملة جسم (S) : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\,\vec{a} \quad ⇨ \quad \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$ - بالإسقاط على (xx') : $-P_x - f = ma$ ⇦ $-P\sin\alpha - f = ma$ - أي : $-m\,g\sin\alpha - f = ma$ أي : $f = -m\,g\sin\alpha - ma$ ⇨ $\boldsymbol{f = -m\,(g\sin\alpha + a)}$ - تطبيق عددي : $f = -m\,(g\sin\alpha + a) = -0{,}1(10\sin 30° - 6{,}1) = \ 0{,}11\ \mathrm{N}$
		5- بتطبيق مبدأ الإنحفاظ : (الحصيلة الطاقوية) : بين الموضعين A و B : جسم (S) فقط - كتابة معادلة الإنحفاظ : $E_{ابتدائية} + W(\vec{F})_{مساعدة} - W(\vec{F})_{معيقة} = E_{نهائية}$ $E_{CA} - \lvert W(\vec{P})\rvert - \lvert W(\vec{f})\rvert = E_{CB}$

		$$\frac{1}{2}mv_A^2 - \lvert -mgh_{AB}\rvert - \lvert -f\times AB\rvert = \frac{1}{2}mv_B^2$$ $$\frac{1}{2}mv_A^2 - mgh_{AB} - f\times AB = \frac{1}{2}mv_B^2$$ $$mv_A^2 - 2\,mgh_{AB} - 2\,f\times AB = mv_B^2$$ $$mv_B^2 = mv_A^2 - 2\,mgh_{AB} - 2\,f\times AB$$ $$v_B^2 = v_A^2 - 2\,gh_{AB} - \frac{2\,f\times AB}{m}$$ $sin\alpha = \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$ $\Rightarrow sin\alpha = \frac{h_{AB}}{AB}$ $\Rightarrow h_{AB} = AB\ sin\alpha$ $$v_B = \sqrt{v_A^2 - 2\,g\,AB\sin\alpha - \frac{2\,f\times AB}{m}}$$ - تطبيق عددي :
	0.50	$$v_B = \sqrt{5^2 - 2\times 10\times 0{,}5\times sin\,30° - \frac{2\times 0{,}11\times 0{,}5}{0{,}1}} = 4{,}35\ m/s$$
	0.50	**الجزء الثاني :** **1**- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة جسم (S) في المرجع السطحي الأرضي الذي نعتبره غاليليا على الجملة جسم (S) : $$\sum \overrightarrow{F_{ext}} = m\,\vec{a} \quad \Rightarrow \quad \vec{P} = m\vec{a}$$ - بالإسقاط على المحور (xx') : $0 = ma_x \Rightarrow 0 = ma_x$ أي : $\boldsymbol{a_x = 0}$ $\Leftarrow$ الحركة مستقيمة منتظمة . - بالإسقاط على المحور (yy') : $-P = ma_y \Rightarrow -m\,g = ma_y$ أي : $\boldsymbol{a_x = -g}$ $\Leftarrow$ الحركة مستقيمة متغيرة بإنتظام (متباطئة صعودا ، ومتسارعة نزولا)
	0.25	2- معادلتي الحركة على المحورين : **أ- على المحور ox :** $$a_x = 0 \quad \Rightarrow \quad \int \frac{dv_x}{dt} = \int 0 \quad \Rightarrow \quad v_x(t) = C_1$$ - C_1 : هو ثابت يُحدد من الشروط الإبتدائية : لما $(t = 0) \Rightarrow v_x(0) = C_1 = v_{xB}$ وبما أن : $v_{xB} = v_B\cos\alpha$ $$\Rightarrow v_x(t) = v_B\cos\alpha$$ نكامل مرة أخرى : $$\Rightarrow \int \frac{dx}{dt} = \int v_B\cos\alpha \quad \Rightarrow \quad x(t) = v_B\cos\alpha\, t + C_2$$ C_2 : هو ثابت يُحدد من الشروط الإبتدائية : لما $(t = 0) \Rightarrow x(0) = C_2 = x_0 = 0$

	0.25	- ومنهُ: $x(t) = v_B \cos\alpha\, t$ ب- على المحور oy : $a_y = -g \Rightarrow \int \frac{dv_y}{dt} = \int -g \Rightarrow v_y(t) = -gt + C_3$ - C_3 : هو ثابت يُحدد من الشروط الإبتدائية : لما $(t=0) \Leftarrow v_y(0) = C_3 = v_{yB}$ وبما أن : $v_{yB} = v_B \sin\alpha$ $\Rightarrow v_y(t) = -gt + v_B \sin\alpha$ نكامل مرة أخرى : $\Rightarrow \int \frac{dy}{dt} = \int(-gt + v_B \sin\alpha) \Rightarrow y(t) = -g\frac{t^2}{2} + v_B \sin\alpha\, t + C_4$ C_4 : هو ثابت يُحدد من الشروط الإبتدائية : لما $(t=0) \Leftarrow y(0) = C_4 = y_0 = OB$ - ومنهُ: $y(t) = -g\frac{t^2}{2} + v_B \sin\alpha\, t + OB$
	0.25	3- إستنتاج معادلة المسار: نستخرج عبارة الزمن من عبارة $x = f(t)$ ونعوضها في $y = f(t)$ $\begin{cases} x(t) = v_B \cos\alpha\, t \Rightarrow t = \frac{x(t)}{v_0 \cos\alpha} \\ y(t) = -g\frac{t^2}{2} + v_B \sin\alpha\, t + OB \end{cases}$ $\Leftarrow y(t) = -g\frac{\left(\frac{x(t)}{v_0\cos\alpha}\right)^2}{2} + v_B \sin\alpha \frac{x(t)}{v_0\cos\alpha} + OB$ $\Leftarrow y(t) = -\frac{g}{2\,{v_0}^2\cos^2\alpha}x^2(t) + \tan\alpha\, x(t) + OB$
		4- إحداثيات المدى : عند المدى : $y_c = 0\ m$ - كذلك لدينا : $OB = AB \sin\alpha = 0{,}5 \times \sin 30° = 0{,}25\ m$ - نعوض قيمة y_C في معادلة المسار نجد : $0 = -\frac{10}{2\times 4{,}35^2\cos^2 30}x^2(t) + \tan 30°\, x(t) + 0{,}25$ $\Leftarrow -0{,}35\, x^2(t) + 0{,}577\, x(t) + 0{,}25 = 0$ نقوم بحساب المميز Δ ونحسب الحلين : x_1 و x_2 $\begin{cases} \Delta = b^2 - 4ac = 0{,}683 \\ x_1 = \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-0{,}577-\sqrt{0{,}683}}{2\times(-0{,}35)} = +2{,}00\ m \\ x_1 = \frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-0{,}577+\sqrt{0{,}683}}{2\times(-0{,}35)} = -0{,}35\ m \end{cases}$

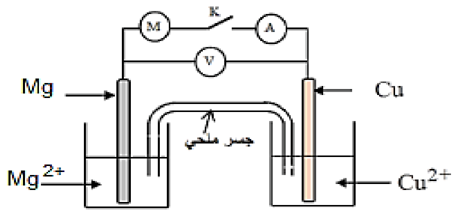
	0.50	- إذن الاحداثيات : $(\ 2{,}00\ m \quad , \quad 0\ m\ )$
	0.50	5- خصائص السرعة عند النقطة C : ① المبدأ مطابق للنقطة C . ② الحامل المستقيم المماسي للمنحى في النقطة C . ③ الشدة (الطويلة) : حسب فيثاغورث $v_C = \sqrt{{v_{Cx}}^2 + {v_{Cy}}^2}$ - عند المدى وجدنا : $x_C = 2\ m$ نعوض في المعادلة $x_C = 4{,}35 \cos 30°\ t_C$ أي : $t_C = \frac{2}{4{,}35 \times cos30°} = 0{,}53\ s$ - الآن نعوض في معادلة السرعة على المحور oy : $v_y(t_C) = -gt_C + \ v_B \sin \alpha = -10 \times 0{,}53 + 4{,}35 \times sin30° = -3{,}125\ m/s$ $v_x(t_C) = v_B \cos \alpha = 4{,}35 \times cos30° = 3{,}76 m/s$ - أي : $v_C = \sqrt{{v_{Cx}}^2 + {v_{Cy}}^2} = \sqrt{3{,}76^2 + 3{,}125^2} = 4{,}89\ \ m/s$ ④ الإتجاه نحو الأسفل بزاوية β قدرها :  $\cos \beta = \frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} = \frac{v_{Cx}}{v_C} = \frac{3{,}76}{4{,}89} = 0{,}769$ إذن : $\cos^{-1}(0{,}979) \ = 39{,}73°$

التمرين الثالث : (6 نقاط) :				
.I				
1		$U_b + U_R = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L} i = \frac{E}{L}$ $A = \frac{R+r}{L}$ و $B = \frac{E}{L}$	0.25 0.25 0.25 0.25	1
	أ	*البيان عبارة على خط مستقيم معادلته من الشكل* $\frac{di}{dt} + 400i = 20$ بالمطابقة نجد: $\frac{E}{L} = 20 \Rightarrow L = \frac{12}{20} = 0.6H$ $\tau = \frac{1}{400} = 2.5ms$	0. 5 0.25 0.25	1
2	ب	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow r = \frac{L}{\tau} - R \Rightarrow r = \frac{0.6}{2.5\times10^{-3}} - 200 = 40\Omega$	0. 5	0.5
	ج	$I_0 = \frac{E}{R+r} = \frac{12}{240} = 0.05A$	0.25 0.25	0.5
	د	$E_{bMax} = \frac{1}{2} L I_0^2 = 0.5\times0.6\times(0.05)^2 = 7.5\times10^{-4} J$	0.5	0.5
.II				
1		$U_b + U_R = 0 \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R}{L'} i = 0 \Rightarrow \frac{dU_b}{dt} + \frac{R}{L'} U_b = 0$	0. 5	0. 5
2		المعادلة ت تقبل حلا: اشتقاق + تعويض 0=0 محققة	0.25 0.25	0. 5
3		-حماية الدارة من فرط التوتر - يسمح بمرور التيار في جهة واحدة	0.25 0.25	0. 5
4	أ	لدينا: $6cm \to 12V$ ومنه: $1cm \to 2V$	0.25	0.25
	ب	$I_0 = \frac{E}{R} = \frac{12}{200} = 0.06A$	0.25	0.25
	ج	$\tau = \frac{L'}{R} = \frac{0.6}{200} = 3ms$ $\quad \tau' \succ \tau$ توجد علاقة عكسية بين ثابت الزمن ومقاومة الدارة.	0.25 0.25	0,5

حل التمرين التجريبي(6نقاط)	
المجموعة الأولى: 1/ أ- (H_3O^+/H_2) : $2H_3O^+(aq) + 2e^- = 2H_2O(l) + H_2(g)$ (Mg^{+2}/Mg) : $Mg(s) = Mg^{+2}(aq) + 2e^-$	0, 5
ب – التفاعل ليس ستكيومتري لأن : $n_{Mg} = \frac{m}{M} = \frac{1}{24} = 0,04mol$ $n_{H^+} = cv = 0,1.30.10^{-3} = 3.10^{-3}mol$ ومنه: $\frac{n_{Mg}}{1} \neq \frac{n_{H3O^+}}{2}$	0,75
جـ جدول التقدم : (انظر الجدول أدناه)	0,5

المعادلة	Mg	$+\ 2H_3O^+$	$=\ 2H_2O$	$+\ Mg^{2+}$	$+\ H_2$
ح ابتدائية	$0.04mol$	$3.10^{-3}mol$	0	0	0
ح انتقالية.	$0.04 - x$	$3.10^{-3} - 2x$	2x	x	x

		ح.نهائية	$0.04-x_f$	$3.10^{-3}-2x_f$	$2x_f$	x_f	x_f

0,25	- المتفاعل المحد: H_3O^+ ; $x_{max}=\frac{3.10^{-3}}{2}=1,5.10^{-3}mol$
0,25	د- التركيز الأعظمي لـ Mg^{2+} $[Mg^{2+}]_{max}=\frac{x_{max}}{V}=\frac{1,5.10^{-3}}{3.10^{-2}}=0,5.10^{-1}mol/l$
0,5	2- أ/ زمن نصف التفاعل :هو الزمن اللازم لبلوغ التقدم نصف قيمته النهائية. من البيان $t_{1/2}=\ 2,2\ min$
0,5	ب- السرعة الحجمية للتفاعل : $v=\frac{1}{v}\frac{dx}{dt}$ $v_{vol}=\frac{1}{V}\frac{dV.[Mg^{2+}]}{dt}=\frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ من البيان نحسب السرعة الحجمية للتشكل Mg^{2+} لما t=0 $v\grave{}_{vol}(0)=tg\theta=2,5.10^{-2}\ mol/\ l.min$
0,5	**المجموعة الثانية:** - 1- قطبي العمود : النحاس القطب الموجب و المغنيزيوم القطب السالب. المعادلتين النصفيتين : $Mg\rightarrow Mg^{2+}+2e$ $Cu^{2+}+2e\rightarrow Cu$
0,75	2- رسم تخطيطي : الرمز : $(-)Mg^{2+}/Mg\|Cu^{2+}/Cu\ (+)$ 
0,5	3ـأ- حساب التقدم x: $Q=I.t=Z.x.F$ إذن: $X=\frac{It}{ZF}=5400.40.10^{-3}/(2.96500)$ $X=1,1.10^{-3}\ mol$
0,5	ب- حساب النقص الكتلي : من معادلة التفاعل مقدار النقص $\Delta n=X=1,1.10^{-3}\ mol$ إذن : $\Delta\ m=\Delta n.M=26,4.10^{-3}g$