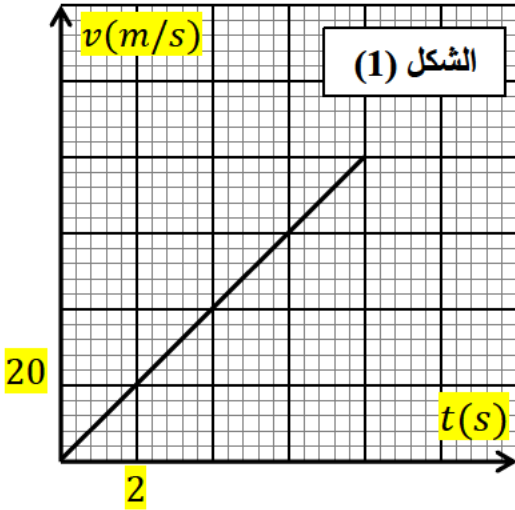


الاختبار التجريبي في مادة العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين: اعداد الأستاذ سيوان عاشور سكيكدة
الموضوع الأول

التمرين الاول : (4 ن)

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



بالاعتماد على البيان الممثل في الشكل (1)

- 1- أوجد العبارة البيانية ثم احسب معامل توجيه المنحنى البياني.
- 2- أحسب المسافة التي قطعها المظلي خلال $t = 8 \text{ s}$ ؟
- 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 مظلاته

عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة $t = 0$ حيث يخضع لقوة احتكاك مع الهواء عبارتها $f = k \cdot v^2$ ، يمثل الشكل (2) تغيرات مركز عطالة المظلي مع تجهيزه بدءا من لحظة فتح المظلة.

- حيث تهمل دافعة أرخميدس .

1- استنتج قيمة السرعة الحدية v_l

2- بين أن عبارة الثابت k تعطى بالعلاقة $k =$

$$\frac{m \cdot g}{v_l^2} , \text{ أحسب قيمته}$$

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

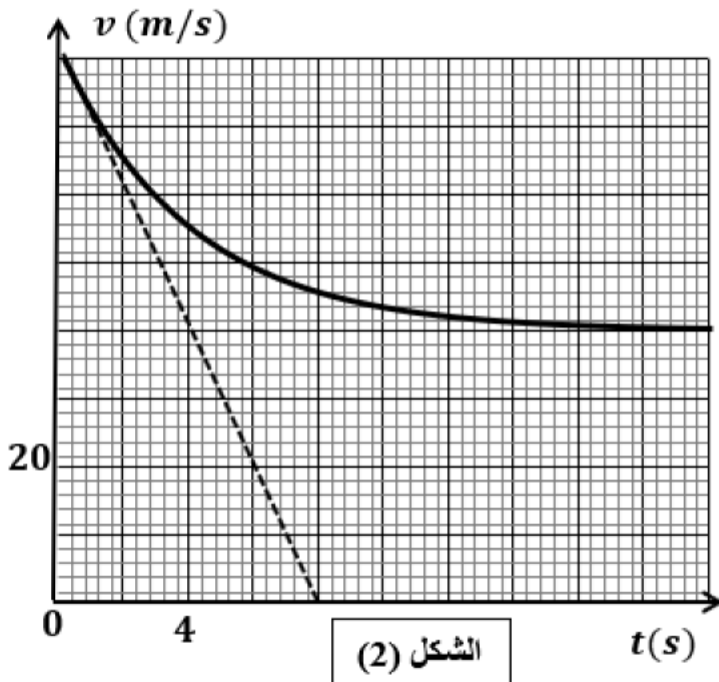
$$\frac{dv}{dt} = g \left(1 - \frac{v^2}{\beta^2} \right)$$

حيث β ثابت يطلب تحديد عبارته.

5- احسب الطاقة الحركية للمظلي عند اللحظة

$$t = 18 \text{ s}$$

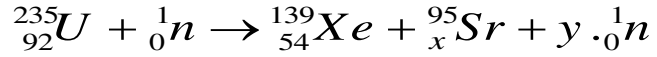
يعطى: $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$



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:

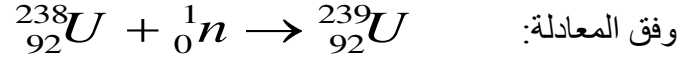


أ - حدد قيمتي x و y موضحا الطريقة

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 $^{239}_{92}U$



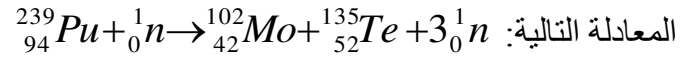
وفق المعادلة:

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



أ - اكتب معادلتى 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	$^{239}_{94}Pu$	$^{95}_xSr$	$^{139}_{54}Xe$	$^{235}_{92}U$	1_0n	$^{135}_{52}Te$	$^{102}_{42}Mo$
الكتلة $m(u)$	239,1344	94,9450	138,9550	235,1240	1,00866	134,8879	101,8873

$$1MeV = 1,6 \cdot 10^{-13} J \quad , 1u = 931,5 MeV / C^2 \quad , N_A = 6,02 \cdot 10^{23} mol^{-1}$$

التمرين الثالث : (6 ن)

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

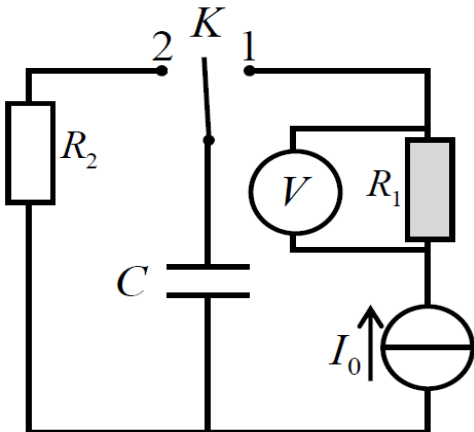
- مولد تيار مثالي يعطي تيارا كهربائيا ثابتا I_0 .

- مكثفة فارغة سعتها C.

- ناقلان أميين $R_1 = 1000 \Omega$ ، R_2 .

- باذلة K وأسلاك التوصيل

- جهاز فولط متر رقمي



الشكل (3)

عند اللحظة $t = 0$ نضع البازلة 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 $I_0 = 3 \times 10^{-4} \text{ A}$

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

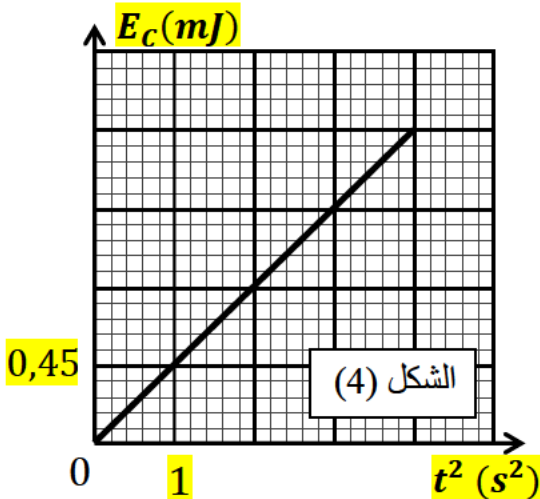
3- اعتمادا على البيان $E_C = f(t^2)$:

أ- جد قيمة السعة C للمكثفة

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

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

عملية الشحن



II- عندما تشحن المكثفة كلياً ($U_0 = 6 \text{ V}$) نؤرجع البازلة 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: $u_{R_2}(t) = -U_0 \cdot e^{-\alpha t}$ (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

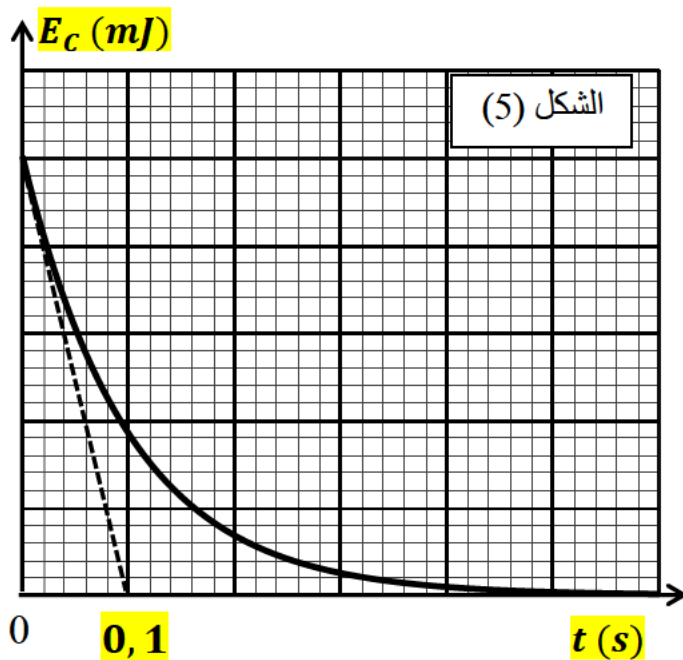
$$E_C(t) = \frac{1}{2} C \cdot U_0^2 \cdot e^{-\frac{2 \cdot t}{\tau}}$$

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)

الجزء 1:

I / نعتبر محلولاً لحمض الإيثانويك تركيزه المولي C_0 عند الدرجة 25°

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: $K_a = \frac{C_0 \cdot \tau_f^2}{1 - \tau_f}$

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
 $\left\{ \begin{array}{l} B : (1cm) \rightarrow 4.10^{-3} \\ A : (1cm) \rightarrow 2,5 \times 10^2 l / mol \end{array} \right.$

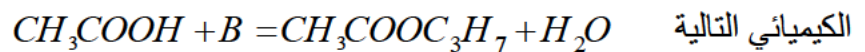
3- استنتج قيمة ثابت الحموضة للثنائية المدروسة

- هل يؤثر تمديد المحلول على قيمته؟

$C_0 (\times 10^{-4} mol / l)$	100	50	10	5
$\tau_f (\times 10^{-2})$	3,92	5,5	11,88	16,36
$A = \frac{1}{C_0} (\times 10^2)$	1	2	10	20
$B = \frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f} (\times 10^{-3})$	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



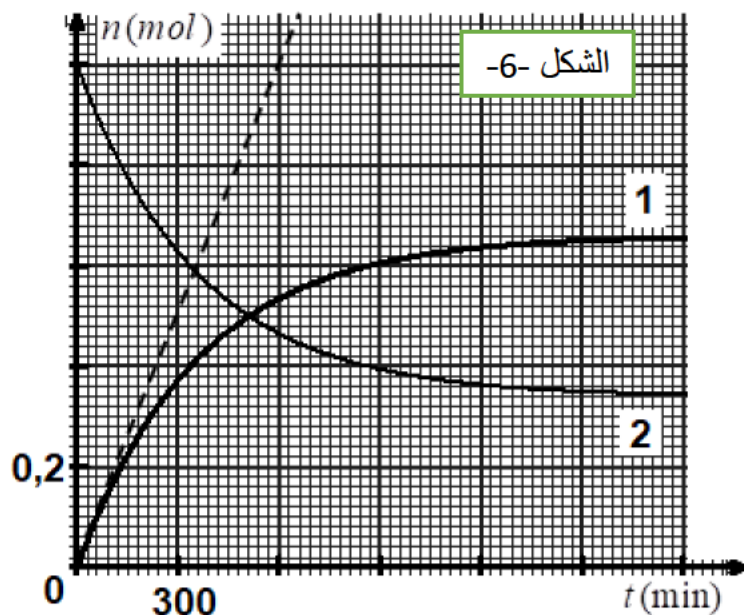
1- ما هو اسم المجموعة الوظيفية التي ينتمي إليها ايثانوات البروبيل.

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):

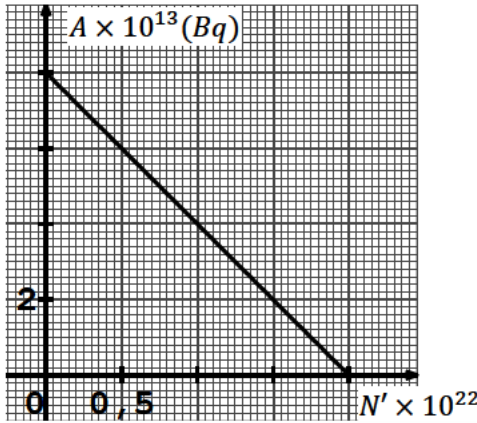
يعتبر الطب النووي من أهم الاختصاصات، إذ يستعمل في تشخيص الأمراض وفي علاجها. ومن بين التقنيات المعتمدة (العلاج الإشعاعي) حيث يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية إذ يقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}\text{Co}$. يفسر النشاط الإشعاعي لـ $^{60}_{27}\text{Co}$ بتحول نيترون 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 $^{26}_{26}\text{Fe}$ ، $^{28}_{28}\text{Ni}$.

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

2- باستغلال البيان حدد:



أ- النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة.

ب- ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الكوبالت $^{60}_{27}\text{Co}$.

ج- عدد الأنوية الابتدائية N_0 للعينة واحسب كتلتها m_0 .

3- يمكن اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال إذا أصبحت النسبة

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

الشكل-1-

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

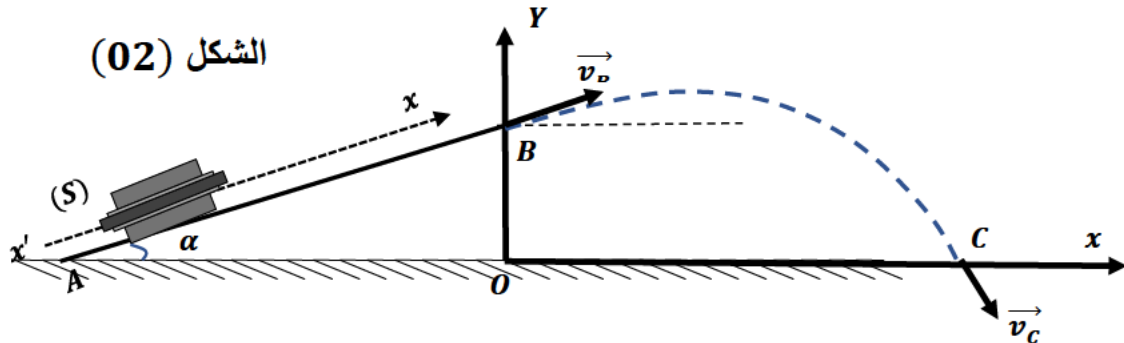
ب- استنتج المدة الزمنية التي يمكن فيها اعتبار أن العينة غير صالحة للاستعمال.

التمرين الثاني (4 نقاط):

- من النقطة A نعتبرها مبدأ الفواصل ندفع جسماً (S) كتلته $m = 100 \text{ g}$ نحو الأعلى بسرعة

إبتدائية قدرها $v_A = 5 \text{ m/s}$ على طول مستوي مائل على الأفق بزاوية $\alpha = 30^\circ$ ، طوله AB

50 cm ، حيث يخضع لإحتكاك f نعتبره ثابت على طول هذا المستوي كما هو موضح في الشكل (02)



الشكل (02)

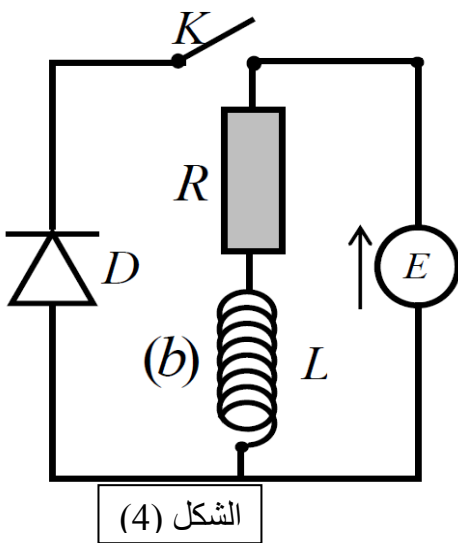
(1) ماهو المرجع المناسب لدراسة حركة الجسم (S) ، و هل يُعتبر غاليليا كفاية لهذه الدراسة .

- (2) أحصِ ثم مثل القوى المطبقة على الجسم (S) على هذا المستوي المائل .
- (3) بإهمال كل 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 $a = -6,1 \text{ m/s}^2$ ، 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 $v_B = 4,35 \text{ m/s}$ ليسقط سقوطاً منحنياً 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 الزمئيتين $x(t)$ 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$



التمرين الثالث (6 نقاط):

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

- مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 12 \text{ V}$.
- 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

$$\frac{di}{dt} + Ai = B \text{ : الشكل}$$

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 .

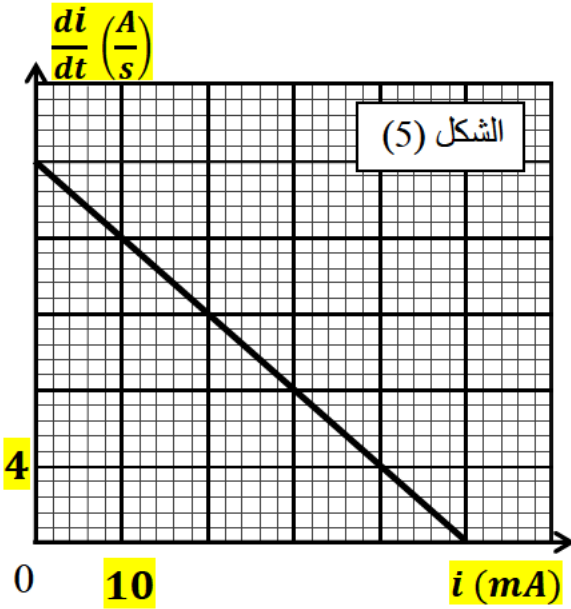
اعتمادا على البيان جد:

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_{bmax} 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:

$$u_b(t) = -E e^{-\frac{t}{\tau}}$$

3- ما دور الصمام الثنائي D .

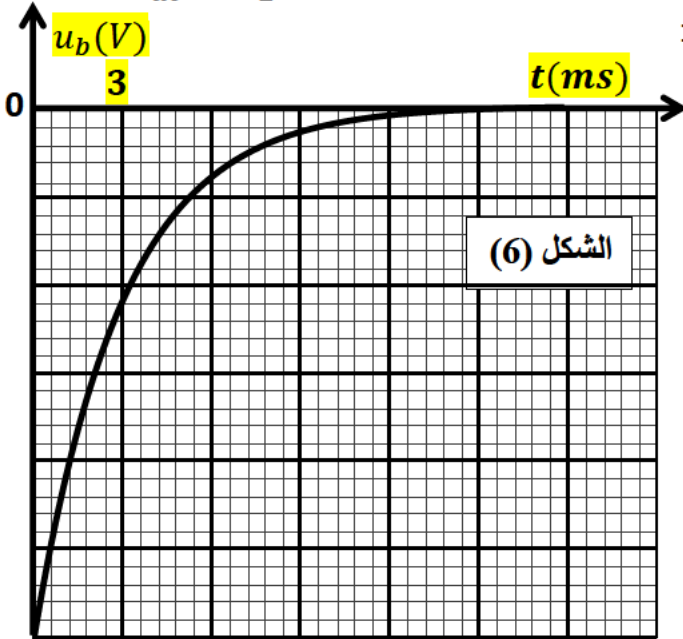
4- بواسطة راسم الاهتزاز ذي الذاكرة تمكنا من مشاهدة

المنحنى البياني الموضح في الشكل (6)

أ- اوجد سلم الرسم لمحور الترتيب

ب- جد عبارة شدة التيار الأعظمي I_0 ثم استنتج قيمته

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



التمرين التجريبي (6 ن):

أثناء حصة الأعمال التطبيقية لإنجاز عمود كهربائي باستعمال شوارد المغنيزيوم Mg^{2+} وشريط من معدن المغنيزيوم

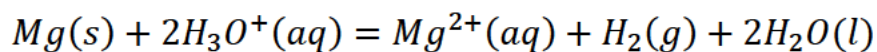
Mg مع شوارد النحاس Cu^{2+} وصفيحة من معدن النحاس Cu . قسم التلاميذ إلى مجموعتين.

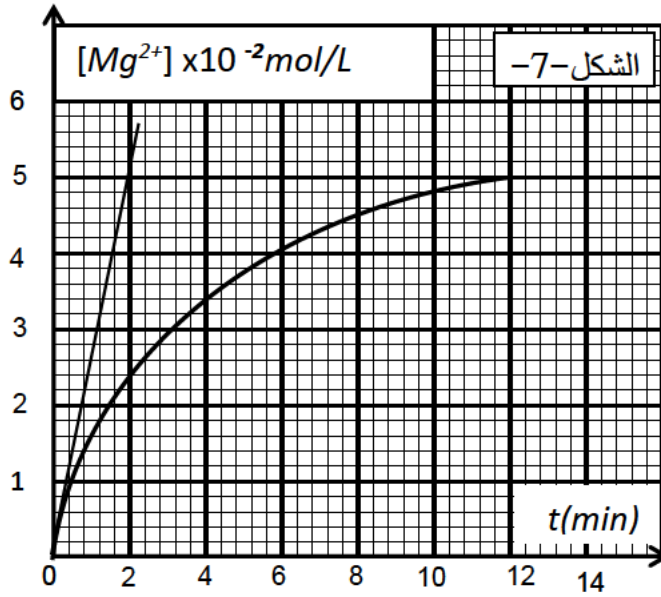
المجموعة الأولى: لأجل تحضير شوارد المغنيزيوم

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:





أ- اكتب المعادلتين النصفيتين لأكسدة والارجاع.
 ب- هل المزيج الابتدائي في الشروط
 الستوكيومترية. علل؟

ج- انجز جدولاً لتقدم التفاعل، وحدد المتفاعل
 المحد

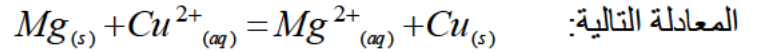
د- احسب التركيز الأعظمي للشوارد Mg^{2+} .
 2 / بمتابعة تطور تركيز $[Mg^{2+}]$ خلال الزمن
 تحصلت

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 $(Cu^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq))$ 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



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 شكلاً تخطيطياً 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 مقدار النقص الكتلي Δm لمسرى المغنيزيوم Mg .

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

تصحيح الموضوع الاول

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

العلامة	التمرين الثاني (4 نقاط) :
0,5	1 / أ - إيجاد قيمة x و y : بتطبيق قانون صودي نجد : $x = 38$ و $y = 2$.
0,5	ب - حساب الطاقة المحررة عن انشطار نواة اليورانيوم 235. لدينا : $E_{lib} = \Delta m \cdot C^2$ $\Delta m = m_U - m_{Xe} - m_{Sr} - m_n = 0,21534u$ $E_{Lib} = 0,21534 \times 931,5 = 200,58921 MeV$
0,25 0,25	ج - إيجاد المدة الزمنية اللازمة ليستهلك مفاعل الغواصة $m = 1g$ من اليورانيوم 235 عدد الانوية الموجودة في 1g : $N(^{235}_{92}U) = \frac{m \cdot N_A}{M(U)} = \frac{1 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{235} = 2,56 \cdot 10^{21} noy$ $E_{T(Lib)} = N \cdot E_{Lib} = 2,56 \cdot 10^{21} \times 200,58921 = 5,135 \cdot 10^{23} MeV = 8,216 \cdot 10^{10} j$
0,5	لدينا : $E_{T(Lib)} = P t \Rightarrow t = \frac{E_{T(Lib)}}{P}$ $t = \frac{E_{T(Lib)}}{P} = \frac{8,216 \cdot 10^{10}}{15 \cdot 10^6} = 5477,33s = 91,28 min$
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 : $\Rightarrow t_{1/2} = -\frac{t \cdot \ln 2}{\ln \frac{A(t)}{A_0}} = -\frac{69 \times 0,69}{\ln \frac{1}{8}} = 22,895 min$
0,5	3 / أكتابة معادلتى التفكك وتبيين طبيعة الجسيمات الصادرة : معادلة التفكك : $^{239}_{92}U \rightarrow ^{239}_{93}Np + ^0_{-1}e$ $^{239}_{93}Np \rightarrow ^{239}_{94}Pu + ^0_{-1}e$
0,75	ب / الطاقة المحررة عن انشطار نواة بلوتونيوم 239 : $E_{lib} = \Delta m \cdot C^2$ $\Delta m = m_{Pu} - m_{Mo} - m_{Te} - 2 \cdot m_n = 0,34188u$ $E_{Lib} = 0,34188 \times 931,5 = 318,461 MeV$ * / الطاقة المحررة عن انشطار $m = 1g$ من البلوتونيوم 239 $N(1g \ ^{239}_{92}Pu) = \frac{m \cdot N_A}{M(Pu)} = \frac{1 \times 6,02 \cdot 10^{23}}{239} = 2,5188 \cdot 10^{21} noy$ $E_{T(Lib)} = N \cdot E_{Lib} = 2,5188 \cdot 10^{21} \times 318,461 = 8,021 \cdot 10^{23} MeV = 1,283 \cdot 10^{11} j$ * إيجاد المدة الزمنية اللازمة ليستهلك مفاعل الغواصة $m = 1g$ من اليورانيوم 239 $t = \frac{E_{T(Lib)}}{P} = \frac{1,283 \cdot 10^{11}}{15 \cdot 10^6} = 8553,33s = 142,55 min$
0,25	ج - بما ان المفاعل استطاعته لا تتغير فإن البلوتونيوم هو الأفضل لأنه يشغله مدة أطول.

حل التجريبي: (6 نقاط)

الجزء 1:

0,25

1- معادلة انحلال الحمض في الماء: $CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$
2- جدول تقدم التفاعل:

0,5

المعادلة	$CH_3 - COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} = CH_3 - COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
الحالات	التقدم	كميات المادة mol			
ح ابتدائية	$x = 0$	CV	المولات		
ح انتقالية	x	$CV - x$		x	x
ح نهائية	x_f	$CV - x_f$		x_f	x_f

0,75

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

$$\left\{ \begin{array}{l} x_f = n(H_3O^+) = [H_3O^+] V \Rightarrow \tau_f = \frac{[H_3O^+]_f}{C_0} \\ x_{\max} = n_0 = C_0 V \end{array} \right. \text{ لدينا: } \tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} \text{ حيث: } [H_3O^+]_f = \tau_f C_0$$

ومنه:

0,25

من جدول التقدم نجد:

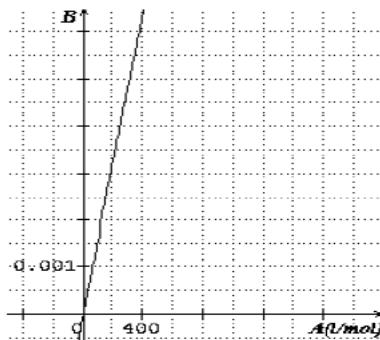
$$[H_3O^+]_f = [CH_3COO^-]_f = \tau_f \times C_0$$

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

4- إيجاد علاقة ثابت الحموضة اللثائية: $K_a = \frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f} C_0$

$$K_a = \frac{[H_3O^+]_f [CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f} \Rightarrow K_a = \frac{(C_0 \tau_f)^2}{C_0(1 - \tau_f)} \Rightarrow K_a = \frac{C_0 \tau_f^2}{1 - \tau_f}$$

0,5



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

2- البيان $B = f(A)$

البيان $B = f(A)$ خط مستقيم يمر بالمبدأ معاداته $B = aA$

حيث a ميل البيان $a \approx 1,6 \cdot 10^{-5}$ ومنه: $B = 1,6 \cdot 10^{-5} \times A$

0,25

3- استنتاج K_{a1} لدينا نظريا: $\frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f} = K_{a1} \times \frac{1}{C_0}$

$$B = 1,6 \cdot 10^{-5} \times A \quad \text{بيانيا}$$

بالمطابقة نجد: $K_{a1} \approx 1,6 \times 10^{-5}$

0,25

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

الجزء الثاني :

0.25	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 $CH_3-\overset{\overset{OH}{ }}{CH}-CH_3$ بروبان-2-ول																														
1																															
0,25	3- خصائص التفاعل: - بطيء ، - لا حراري ، - محدود (غير تام) .																														
0,25	4- أ- جدول تقدم التفاعل: <table><tr><th>المعادلة</th><th>التقدم</th><th colspan="4">$C_3H_7-COOH + B = C_2H_5-COO-C_3H_7 + H_2O$</th></tr><tr><th>الحالة</th><th>التقدم</th><th colspan="4">كميات المادة $n(mol)$</th></tr><tr><td>الحالة الابتدائية</td><td>0</td><td>$n_0(A)$</td><td>$n_0(B)$</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>الحالة الانتقالية</td><td>x</td><td>$n_0(A) - x$</td><td>$n_0(B) - x$</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>الحالة النهائية</td><td>x_f</td><td>$n_0(A) - x_f$</td><td>$n_0(B) - x_f$</td><td>x_f</td><td>x_f</td></tr></table>	المعادلة	التقدم	$C_3H_7-COOH + B = C_2H_5-COO-C_3H_7 + H_2O$				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
المعادلة	التقدم	$C_3H_7-COOH + B = C_2H_5-COO-C_3H_7 + H_2O$																													
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																										
0,5	5- أ- حساب المردود: $r = \tau_f . 100 = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{n_f(éster)}{n_0(acid)} = \frac{0,67}{1} . 100 = 67\%$ * / صنف الكحول اولي																														
0,25	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 $t = 0$ $v_{vol} = \frac{1}{V} . \frac{dx}{dt} = \frac{1}{132.10^{-3}} \left(\frac{0,8-0}{460-0} \right) = 1,34.10^{-2} mol / l . min$																														

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

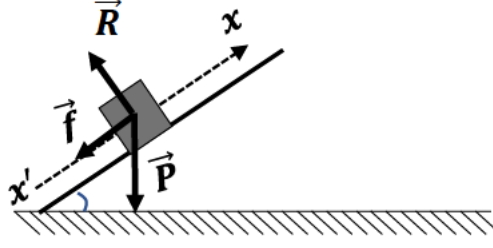
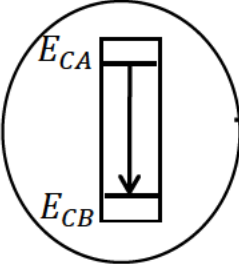
		$E_{Cmax} = 1,8 \times 10^{-3} j$	والطاقة العظمى	
0,5	0,25 0,25	لدينا: $E_{C \max} = \frac{1}{2} C U_{C \max}$ $U_{C \max} = \sqrt{\frac{2E_{C \max}}{C}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,8 \times 10^{-3}}{10^{-4}}} = 6V$	ج- التوتر الكهربائي عند نهاية الشحن	
II				
0,75	0,25 0,25 0,25	بتطبيق قانون جمع التوترات $\frac{dU_C}{dt} + \frac{dU_{R2}}{dt} = 0$ بالاشتقاق نجد: $\frac{i}{C} + \frac{dU_{R2}}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{\frac{U_{R2}}{R2}}{C} + \frac{dU_{R2}}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dU_{R2}}{dt} + \frac{U_{R2}}{R2 C} = 0$	المعادلة التفاضلية	1
0,75	0,25 0,25 0,25	باشتقاق عبارة الحل: $\frac{du_{R2}}{dt} = U_0 \cdot \alpha e^{-\alpha t}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد: $U_0 \times \alpha e^{-\alpha t} - \frac{1}{R2 C} \times U_0 e^{-\alpha t} = 0 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{R2 C}$	ايجاد عبارة الثابت α	2
0,25	0,25	$u_C = -u_{R2} = U_0 e^{-\alpha t}$	العبارة الزمنية 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	$\tau = 0,2s \leftarrow \frac{\tau}{2} = 0,1s$ من البيان	ب- قيمة ثابت الزمن	
	0,25 0,25	$\tau = R2 \cdot C \Rightarrow R2 = \frac{\tau}{C} = \frac{0,2}{10^{-4}} = 2000 \Omega$	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 : ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_0^0e$
0,5 0,25	ب- معادلة التفكك: ${}_{27}^{60}Co \rightarrow {}_{28}^{60}Ni + {}_0^0e$ من قانوني الانحفاظ لصودي نجد: $\begin{cases} A = 60 \\ Z = 28 \end{cases}$ ومنه المعادلة من الشكل : ${}_{27}^{60}Co \rightarrow {}_{28}^{60}Ni + {}_0^0e$
0,5	ج- قانون التناقص الإشعاعي: $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ $A = \lambda N(t) = \lambda (N_0 - \tilde{N})$ $A = A_0 - \lambda \tilde{N} \dots\dots(1)$
0,25	2- أ- من البيان : $A_0 = 8.10^{13} \text{ Bq}$
	ب- البيان معادلته من الشكل : $A = -k\tilde{N} + B$ حيث : $K = \frac{\Delta A}{\Delta \tilde{N}} = 4.10^{-9}$ $B = 8.10^{13} = A_0$ اذن المعادلة من الشكل : بمطابقة المعادلة (1) مع المعادلة (2) نجد : $\lambda = 4.10^{-9} \text{ s}^{-1}$ $A = -4.10^{-9}\tilde{N} + 8.10^{13} \dots\dots(2)$
0,25 0,25	ج - عدد الأنوية الابتدائية: $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = 2.10^{20} \text{ noyaux}$ - حساب الكتلة الابتدائية: $N_0 = \frac{m_0}{M} . N_A \Rightarrow m_0 = \frac{N_0 . M}{N_A} \Rightarrow$ $m_0 = \frac{2.10^{20} . 60}{6,02.10^{23}} = 1,99.10^{-2} \text{ g}$
0,25	3 - أ - $\frac{\tilde{N}}{N} = \frac{N_0 - N_0 e^{-\lambda t}}{N_0 . e^{-\lambda t}} = \frac{1}{e^{-\lambda t}} - 1 = e^{\lambda t} - 1$
0,5	ب- لما: $\frac{\tilde{N}}{N} = e^{\lambda t} - 1 = 3$ $\ln e^{\lambda t} - \ln 1 = \ln 3$ $\lambda t = 3$ $t = \frac{3}{\lambda} = \frac{\ln 3}{4.10^{-9}} = 2,74 \times 10^8 \text{ s}$

العلامة	عناصر الإجابة
مجموع	

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

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

$$x(t) = v_B \cos \alpha t \quad \text{ومنه:} \quad -$$

ب- على المحور oy :

$$a_y = -g \Rightarrow \int \frac{dv_y}{dt} = \int -g \Rightarrow v_y(t) = -gt + C_3$$

$$v_y(0) = C_3 = v_{yB} \Leftrightarrow (t = 0) \quad \text{ما : هو ثابت يُحدد من الشروط الابتدائية:}$$

$$v_{yB} = v_B \sin \alpha \quad \text{وبما أن :}$$

$$\Rightarrow v_y(t) = -gt + v_B \sin \alpha$$

نكامل مرة أخرى :

$$\Rightarrow \int \frac{dy}{dt} = \int (-gt + v_B \sin \alpha) \Rightarrow y(t) = -g \frac{t^2}{2} + v_B \sin \alpha t + C_4$$

$$y(0) = C_4 = y_0 = OB \Leftrightarrow (t = 0) \quad \text{ما : هو ثابت يُحدد من الشروط الابتدائية:}$$

$$y(t) = -g \frac{t^2}{2} + v_B \sin \alpha t + OB \quad \text{ومنه:} \quad -$$

0.25

3- إستنتاج معادلة المسار: نستخرج عبارة الزمن من عبارة $x = f(t)$ ونعوضها في $y = f(t)$

$$\begin{cases} x(t) = v_B \cos \alpha t & \Leftrightarrow t = \frac{x(t)}{v_0 \cos \alpha} \\ y(t) = -g \frac{t^2}{2} + v_B \sin \alpha t + OB \end{cases}$$

$$y(t) = -g \frac{\left(\frac{x(t)}{v_0 \cos \alpha}\right)^2}{2} + v_B \sin \alpha \frac{x(t)}{v_0 \cos \alpha} + OB \quad \Leftrightarrow$$

$$y(t) = -\frac{g}{2 v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2(t) + \tan \alpha x(t) + OB \quad \Leftrightarrow$$

0.25

4- إحداثيات المدى : عند المدى : $y_c = 0 m$

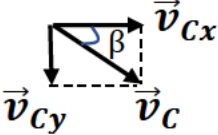
$$OB = AB \sin \alpha = 0,5 \times \sin 30^\circ = 0,25 m \quad \text{كذلك لدينا :}$$

$$0 = -\frac{10}{2 \times 4,35^2 \cos^2 30} x^2(t) + \tan 30^\circ x(t) + 0,25 \quad \text{نعوض قيمة } y_c \text{ في معادلة المسار نجد :}$$

$$-0,35 x^2(t) + 0,577 x(t) + 0,25 = 0 \quad \Leftrightarrow$$

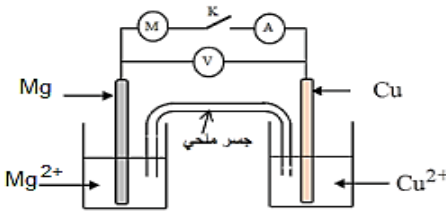
نقوم بحساب المميز Δ ونحسب الحلين : x_1 و x_2

$$\begin{cases} \Delta = b^2 - 4ac = 0,683 \\ x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-0,577 - \sqrt{0,683}}{2 \times (-0,35)} = +2,00 m \\ x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-0,577 + \sqrt{0,683}}{2 \times (-0,35)} = -0,35 m \end{cases}$$

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

التمرين الثالث : (6 نقاط) :					
I.					
1	0.25 0.25 0.25 0.25	$U_b + U_R = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R+r}{L}i = \frac{E}{L}$ $A = \frac{R+r}{L}B = \frac{E}{L}$			1
1	0.5 0.25 0.25	$\frac{E}{L} = 20 \Rightarrow L = \frac{12}{20} = 0.6H$ $\tau = \frac{1}{400} = 2.5ms$	البيان عبارة على خط مستقيم معادلته من الشكل $\frac{di}{dt} + 400i = 20$ بالمطابقة نجد:		أ
0.5	0.5	$\tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow r = \frac{L}{\tau} - R \Rightarrow r = \frac{0.6}{2.5 \times 10^{-3}} - 200 = 40\Omega$			ب
0.5	0.25 0.25	$I_0 = \frac{E}{R+r} = \frac{12}{240} = 0.05A$			ج
0.5	0.5	$E_{bMax} = \frac{1}{2}LI_0^2 = 0.5 \times 0.6 \times (0.05)^2 = 7.5 \times 10^{-4}J$			د
II.					
0.5	0.5	$U_b + U_R = 0 \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{R}{L'}i = 0 \Rightarrow \frac{dU_b}{dt} + \frac{R}{L'}U_b = 0$			1
0.5	0.25 0.25	المعادلة ت تقبل حلا: اشتقاق + تعويض $0=0$ محققة			2
0.5	0.25 0.25	-حماية الدارة من فرط التوتر - يسمح بمرور التيار في جهة واحدة			3
0.25	0.25	لدينا: $6cm \rightarrow 12V$ ومنه: $1cm \rightarrow 2V$			أ
0.25	0.25	$I_0 = \frac{E}{R} = \frac{12}{200} = 0.06A$			ب
0,5	0.25 0.25	$\tau' > \tau \quad \tau = \frac{L'}{R} = \frac{0.6}{200} = 3ms$ توجد علاقة عكسية بين ثابت الزمن ومقاومة الدارة.			ج

حل التمرين التجريبي (6 نقاط)																							
0,5	المجموعة الأولى: $(H_3O^+ / H_2) : 2H_3O^+(aq) + 2e^- = 2H_2O(l) + H_2(g)$ أ- 1 $(Mg^{+2} / Mg) : Mg(s) = Mg^{+2}(aq) + 2e^-$																						
0,75	ب - التفاعل ليس ستكيومتري لأن : $n_{Mg} = \frac{m}{M} = \frac{1}{24} = 0,04mol$ $n_{H^+} = cv = 0,1.30.10^{-3} = 3.10^{-3}mol$ $\frac{n_{Mg}}{1} \neq \frac{n_{H_3O^+}}{2}$ ومنه:																						
0,5	ج- جدول التقدم : <table border="1"> <tr> <th>المعادلة</th><th>Mg</th><th>$+ 2H_3O^+$</th><th>$= 2H_2O$</th><th>$+ Mg^{2+}$</th><th>$+ H_2$</th></tr> <tr> <td>ح ابتدائية</td><td>$0.04mol$</td><td>$3.10^{-3}mol$</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>ح انتقالية</td><td>$0.04 - x$</td><td>$3.10^{-3} - 2x$</td><td>$2x$</td><td>x</td><td>x</td></tr> </table>					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
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 : $v = \frac{1}{v} \frac{dx}{dt}$ $v_{vol} = \frac{1}{V} \frac{dV \cdot [Mg^{2+}]}{dt} = \frac{d[Mg^{2+}]}{dt}$ من البيان نحسب السرعة الحجمية للتشكل Mg^{2+} لما $t=0$ $v_{vol}(0) = tg\theta = 2,5.10^{-2} mol/l.min$					
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	3- أ- حساب التقدم x : $Q = I \cdot t = Z \cdot x \cdot F$ 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 : $\Delta m = \Delta n \cdot M = 26,4.10^{-3} g$					