

اختر الموضوع الاول أو الموضوع الثاني وعليك التقييد به

ملاحظة : تعاد الوثيقة المرافقة مع ورقة الإجابة

الموضوع الاول

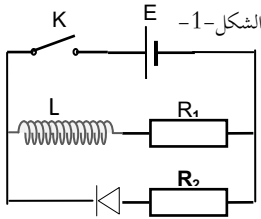
الجزء الاول: (14 نقطة)

التمرين الاول: (06 نقاط)

من خلال هذا التمرين نريد تعيين قيمة مقاومة لناقل اومي في غياب جهاز اوم-متر

الطريقة الاولى : دراسة الدارة RL

نحقق الدارة الكهربائية (الشكل-1) المكونة من: مولد للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E=12V$, ناقلين أومين R_1 و R_2 حيث $R_2=200\Omega$, وشيعة مثالية بذاتها نواة حيث ذاتيتها L قابلة للتغير (مقاومتها الداخلية مهملة) و قاطعة K .



1- ظهور التيار : في اللحظة $t = 0$ نظبط $L=0.8H$ ونغلق القاطعة K .

أ - بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية للتوتر $U_R(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_1 .

ب - نعتبر حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $U_R(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$. حيث A و α ثوابت يطلب

تعيين عبارتهما

ج - استنتج عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة $U_b(t)$

2- انقطاع التيار : بعد الحصول على النظام الدائم نغير قيمة ذاتية

الوشيعة و نظبطها على القيمة المجهولة L_2 و نفتح القاطعة K في

اللحظة نعتبرها مبدا الازمنة $t=0$. بواسطة تقنية خاصة تمكنا من

رسم البيان: $U_b = f(t)$ (الشكل-2).

أ - بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $U_b(t)$ بين طرفي الوشيعة

$$\frac{dU_b(t)}{dt} + \frac{(R_2+R_1)}{L} U_b(t) = 0$$

ب - نعتبر حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل:

$$U_b(t) = -Be^{-t/\tau}$$

ج- بالاستعانة بالبيان جد قيمة $U_b(t)$ عند $t=0$ ثم استنتج قيمة R_1

د- حدد ذاتية الوشيعة L_2 .

الطريقة الثانية: دراسة الدارة RC

نزرع الوشيعة و نضع في مكانها مكثفة سعتها C وكذلك نعوض الصمام بسلك

توصيل. نغلق القاطعة K لشحن المكثفة ثم في اللحظة $t=0$ نفتح القاطعة K .

. يمثل البيان (الشكل-3) تغيرات الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن.

1- بين أن المعادلة التفاضلية للتوتر $U_1(t)$ بين طرفي الناقل الأومي R_1 تحقق

$$\frac{dU_1(t)}{dt} + [C(R_2 + R_1)]^{-1} \cdot U_1(t) = 0$$

2- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل: $U_1(t) = Ae^{-t/\tau}$

أوجد عبارة A بدلالة R_1 , R_2 و E

3- استنتج عبارة التوتر بين طرفي المكثفة $U_C(t)$

4- اكتب عبارة الطاقة المخزنة في المكثفة $E_C(t)$ بدلالة الزمن t

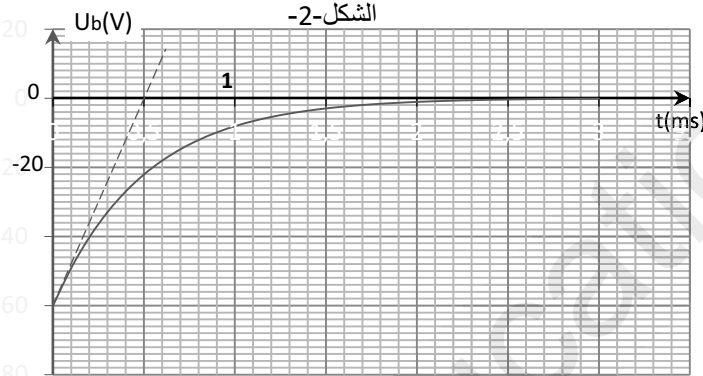
5- في اللحظة t_1 تصل الطاقة في المكثفة الى 60% من قيمتها العظمى و في

اللحظة t_2 تصل الى 20% من طاقتها العظمى اكتب بدلالة ثابت الزمن τ المدة الزمنية Δt حيث $\Delta t = t_2 - t_1$

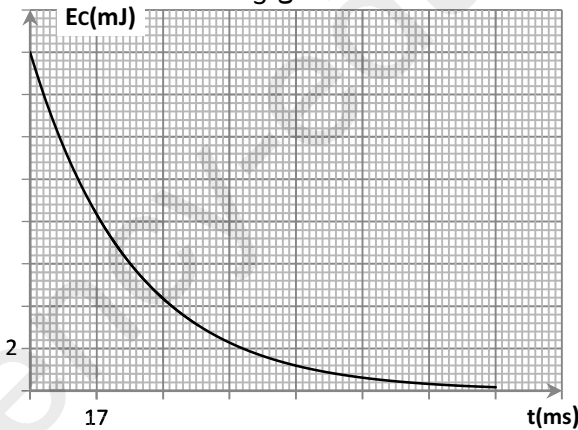
6- بالاستعانة بالمنحنى استنتج قيمة كل من : ا- سعة المكثفة

ب- اللحظتين t_1 و t_2 ثم احسب قيمة τ و قيمة R_1 هل تتوافق مع قيمة المحسوبة سابقا

7- كان بالامكان الاستعانة بجهازين للقياس لتعيين قيمة مقاومة اذكرهما مع ذكر البرتوكول التجريبي مع ذكر الدارة الكهربائية



الشكل-3



التمرين الثاني: (04 نقاط)

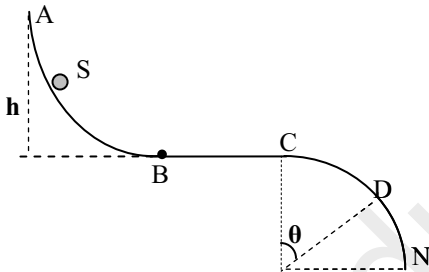
- ثم اطلاق في 2017/12/10 القمر الاصطناعي الجزائري (الكوم سات-1) خاص بالاتصالات و حراسة الحدود و اهداف اخرى من طرف الوكالة الفضائية الجزائرية و هذه بعض خصائصه كتلته $m=5200 \text{ kg}$ يقع على مدار 24.8° غربا و على ارتفاع $h=36000 \text{ km}$ من سطح الارض يعطى : نصف قطر الارض $R_T = 6.38 \cdot 10^3 \text{ km}$, ثابت الجذب $G = 6.61 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$, $\pi^2 = 10$, $1j = 23h56min$.
- 1- مثل كيفيا القمر الاصطناعي, الارض, مسار الحركة و شعاع القوة المؤثرة على القمر من طرف الارض مع ذكر عبارتها الشعاعية
 - 2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن استنتج عبارة تسارع حركة هذا القمر و بين ان حركته دائرية منتظمة
 - 3- اكتب عبارة السرعة المدارية للقمر بدلالة G, M_T, R_T, h و M_T كتلة الارض
 - 4- استنتج عبارة دور حركة القمر بدلالة G, M_T, R_T, h ثم تحقق من قانون كبلر الثالث
 - 5- مقارنة حركة القمر الصناعي الكوم سات بحركة بعض الاقمار الصناعية الاخرى اليك الجدول التالي حيث يعتبر القمر الصناعي METEOSAT جيومستقر

اسم القمر الصناعي	$h(m)$	$R=R_T+h (m)$	$T(s)$	$R^3(m^3)$	$T^2(s^2)$	T^2/R^3
GPS	$1.38 \cdot 10^7$					
GLONASS			$4.02 \cdot 10^4$			
METEOSAT		$4.20 \cdot 10^7$				

- ا- اكمل الجدول .
- ب- احسب كتلة الارض M_T
- ج- احسب دور القمر الكوم سات و سرعته و تسارعه هل هو مستقر جغرافيا عل

التمرين الثالث: (04 نقاط)

ينزلق جسم صلب كروي S كتلته $m=50g$ على قوس دائري ارتفاعه $h=45cm$ انطلاقا من النقطة A بدون سرعة ابتدائية ليواصل حركته على مستوى افقي BC حيث يخضع خلال حركتها لقوة احتكاك f (نعتبرها ثابتة في الشدة وتعاكس اتجاه الحركة) ويمر الجسم من النقطة C بداية مسار دائري CN نصف قطره $r=50cm$ بسرعة V_C تكون افقية ليغادر عند النقطة D نعبر ان قوى الاحتكاك مهملة اثناء الحركة على القوسين .. $g = 10 \text{ m. s}^{-2}$



- 1- بتطبيق قانون انحفاظ الطاقة اكتب عبارة السرعة V_B عند النقطة B ثم احسب
- 2- بتطبيق قانون نيوتن الثاني اثبت ان المعادلة التفاضلية لحركة الجسم على الجزء BC تعطى بالعلاقة التالية $\frac{dV(t)}{dt} + b = 0$ حيث b ثابت يطلب تعيين عبارته بدلالة m و f

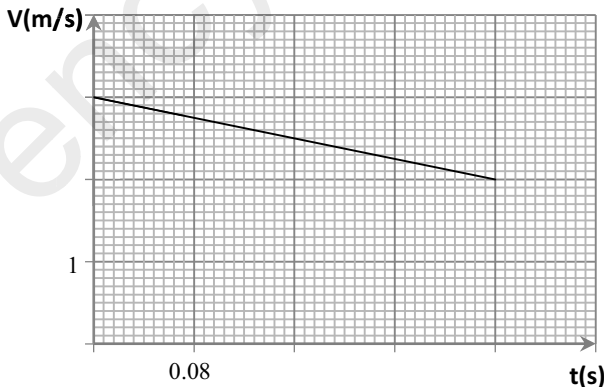
3- يمثل المنحنى تغيرات السرعة بدلالة الزمن خلال الحركة على المسار BC باستغلال المنحنى استنتج قيمة كل من :

- أ- شدة قوة احتكاك f
 - ب- طول المسار BC
 - ج- السرعة V_C عند النقطة C
- 4- بتطبيق قانون انحفاظ الطاقة جد عبارة السرعة V_D عند النقطة D بدلالة V_C, θ, r, g
 - 5- بتطبيق قانون نيوتن الثاني بين عبارة R رد فعل المسار الدائري على

$$R = mg \left(3 \cos \theta - \frac{V_C^2}{gr} - 2 \right)$$

6- ماهي قيمة الزاوية θ عند مغادرة الجسم S المسار CD

7- هل توجد قيمة للارتفاع h تجعل الجسم يصل الى النقطة N



1- نحقق مزيجاً متساوي المولات في حوجة يحتوي على 1 mol من بنزوات الايثيل و الماء المقطر ثم نضيف بضع قطرات من حمض الكبريت المركز و نسخن بالارتداد . عند التوازن تكون كمية مادة بنزوات الايثيل المتبقية 0.67 mol .

أ - مادور حمض الكبريت و التسخين المرتد . اذكر اسم التفاعل الحادث مع ذكر مميزاته

ب- أكتب معادلة التفاعل باستعمال الصيغ نصف مفصلة

ج- أحسب ثابت التوازن الكيميائي K للتفاعل.

2 - نضيف 0.24 mol من الحمض الكربوكسيلي الى المزيج المتوازن

أ- احسب قيمة كسر التفاعل الابتدائي و استنتج جهة تطور الجملة الكيميائية

ب- حدد عند التوازن الجديد كمية المادة لمكونات المزيج التفاعلي

3- لمتابعة التحول الكيميائي لجملة كيميائية مكونة من محلول هيدروكسيد الصوديوم مع بنزوات الايثيل نستعمل طريقة قياس الناقلية النوعية σ

حيث نضع في بيشر حجماً $V=100\text{ mL}$ من محلول الصود ذي التركيز المولي C مجهول و نضع البيشر في حمام مائي درجة حرارته 60° و

نقيس الناقلية النوعية σ_0 ثم نضيف الى البيشر $V' = 1.5\text{ mL}$ من بنزوات الايثيل $C_9H_{10}O_2$ ثم نتابع تغير قيمة الناقلية النوعية للمزيج

المتفاعل بمرور الزمن فنحصل على المنحنى (انظر الوثيقة المرافقة).

نمدج هذا التحول بمعادلة التفاعل التالية: $C_9H_{10}O_2 + (Na^+ + OH^-)_{(aq)} = C_2H_6O + (Na^+ + C_7H_5O_2^-)_{(aq)}$

أ- انشأ جدول التقدم

ب- اكتب عبارة كل من $\sigma(t)$ و $\sigma_0(t)$ الناقلية النوعية للمزيج المتفاعل عند اللحظة t و $t=0$

ج- باستغلال المنحنى استنتج قيمة كل من التركيز المولي C لمحلول $(Na^+ + OH^-)_{(aq)}$ و التقدم النهائي الاعظمي

ح- حدد المتفاعل المح و استنتج قيمة ρ الكتلة الحجمية لبنزوات الايثيل ب g/ml

خ- اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير محلول الصود المستعمل في التفاعل انطلاقاً من بلورات الصود علماً ان كتلته المولية 40 g/mol و

درجة نقاوته $P=35\%$

د- استنتج قيمة زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

هـ- احسب قيمة السرعة اللحظية للتفاعل عند اللحظة $t_{1/2}$

تعطى: . كتلته المولية $M=150.2\text{ g/mol}$ ، ^{16}O ، 1H ، ^{23}Na ،

$$\lambda_{C_7H_5O_2^-} = 3.2 \cdot 10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1} , \lambda_{Na^+} = 5.10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1} , \lambda_{OH^-} = 20.10^{-3} S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$$

الموضوع الثاني

الجزء الاول: (14 نقطة)

التمرين الاول: (04 نقاط)

الأورانيوم هو المادة الخام الأساسية للمشروعات النووية المدنية والعسكرية. يتكون الأورانيوم الطبيعي أساساً من نظيرين و هما :

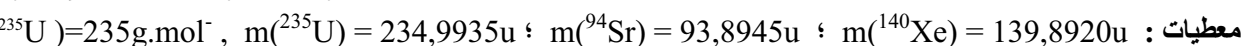
الأورانيوم قابل للانشطار ^{235}U (بنسبة 0.7%) والأورانيوم الغير قابل للانشطار ^{238}U (بنسبة 99.3%) و لاستعماله في المجال السلمي

كتوليد الطاقة الكهربائية، نلجأ الى عملية تخصيب الأورانيوم أي الرفع من نسبة النظير ^{235}U الى قيمة تتراوح بين 3% و 5%

يشتغل أحد المفاعلات النووية من نوع PWR ذات النيوترونات البطيئة لتوليد الطاقة الكهربائية بالأورانيوم المخصب الذي يتكون من 3% p

من ^{235}U (اي في 1000 نواة يورانيوم يوجد 30 نواة ^{235}U و الباقي انوية من ^{238}U) . يعتمد إنتاج الطاقة النووية داخل هذا المفاعل النووي

على انشطار ^{235}U بعد قذفه بالنيوترونات حيث تنشطر النواة ^{235}U حسب المعادلة:



معطيات: $m(^{235}U) = 234,9935u$ ؛ $m(^{94}Sr) = 93,8945u$ ؛ $m(^{140}Xe) = 139,8920u$ ؛ $M(^{235}U) = 235\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ؛

$M(^{238}U) = 238\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $1u = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg} = 931,5\text{ MeV} \cdot c^{-2}$ ؛ $1\text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13}\text{ J}$ ، $m(^1_0n) = 1,0087u$

$M(^{239}U) = 239\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، $N_A = 6.023 \cdot 10^{23}$

1. حدد العددين x و z .

2- احسب E_0 الطاقة المحررة عن هذا التفاعل

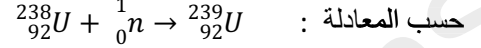
3 - بين أن عبارة عدد انوية الأورانيوم 235 الموجودة في كتلة m من انوية الأورانيوم المخصب بنسبة $p=3\%$ تكتب على الشكل التالي

$$N(^{235}\text{U}) = \frac{m \cdot N_A}{M(^{235}\text{U}) + \left(\frac{1}{p} - 1\right) M(^{238}\text{U})}$$

4- احسب بالرجوع الطاقة E_t الناتجة عن انشطار كتلة $m=30\text{tonnes}$ من الأورانيوم المخصب بنسبة $p=3\%$ نعتبر ان التحول السابق هو الوحيد الذي يحدث داخل المفاعل النووي.

5- يتطلب مفاعل نووي . لإنتاج الطاقة الكهربائية استطاعتها $P=10^3\text{MW}$ خلال سنة 30طن من الأورانيوم المخصب بنسبة $p=3\%$ احسب r مردود هذا المفاعل

6- يمكن للنترونات الناتجة عن انشطار الأورانيوم ^{235}U والتي لم تخفف من سرعتها ان تحول الأورانيوم ^{238}U الى الأورانيوم ^{239}U



بعد دراسة النشاط الإشعاعي لعينة من الأورانيوم ^{239}U وجد ان قيمته

تصبح (1/8) من قيمته الابتدائية بعد مرور 70 min من بداية

تفككه احسب نصف عمر الأورانيوم 239

7- سمحت دراسة نشاط إشعاعي لعينة من الأورانيوم ^{239}U من

رسم المنحنى الذي يمثل تطور N عدد انوية ^{239}U المتبقية بدلالة

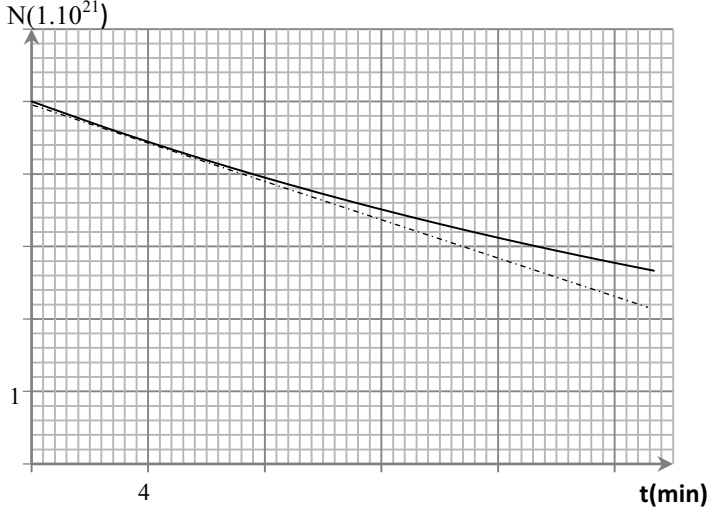
الزمن t حيث يمثل المستقيم مماس للمنحنى عند اللحظة $t=4\text{min}$

باستغلال المنحنى احسب قيمة كل من :

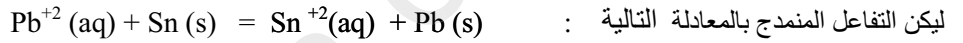
أ- m_0 كتلة العينة عند اللحظة $t=0$

ب- نشاط العينة $A(t)$ عند اللحظة $t=4\text{min}$

ج- زمن نصف العمر الأورانيوم 239 هل القيمتان تتوافقان



التمرين الثاني: (04 نقاط)



إن ثابت التوازن K الموافق يساوي 2.18.

نحقق عمودا كهروكيميائيا وذلك بغمس صفيحة من القصدير Sn في محلول ذي تركيز $[\text{Sn}^{+2}] = C_1 = 0.1 \text{ mol/l}$ و صفيحة من

الرصاص Pb في محلول ذي تركيز $[\text{Pb}^{+2}] = C_2 = 0.01 \text{ mol/l}$ حيث حجم المحلول الشاردي في كل نصف عمود هو $V = 50\text{mL}$

1- احسب كسر التفاعل الابتدائي و استنتج جهة تطور الجملة الكيميائية المكونة للعمود

2- اكتب معادلة التفاعل عند كل مسرى و اكتب التمثيل الاصطلاحي لهذا العمود

3- ضع جدول التقدم لتطور هذه الجملة ثم اكتب عبارة التقدم x_f بدلالة I, F, t_c حيث t_c هو المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك العمود

4- بين ان عبارة t_c تحقق العلاقة $t_c = \frac{2F(C_1 - KC_2) \cdot V}{I(1 + K)}$ ثم احسب قيمته علما ان $I=1\text{mA}$

5- اكتب عبارة التغير Δm لكتلة صفيحة القصدير عندما يستهلك العمود كليا بدلالة I, F, t_c, M ثم احسب قيمته

تعطى : $1F = 96500 \text{ C/mol}$, الكتلة المولية للقصدير $M = 120 \text{ g/mol}$

التمرين الثالث : (06 نقاط)

I - دراسة التفاعل مع الماء :

نقيس PH محلول S_1 لميثيل أمين CH_3NH_2 تركيزه $C_1 = 0.4 \text{ mol/L}$ فنجد 11.8

1- اكتب معادلة انحلال ميثيل أمين في الماء

2- اكتب عبارة τ_{fl} نسبة التقدم النهائي للتفاعل مع الماء بدلالة C_1, pH و k_c وتأكد ان $\tau_{fl} \approx 1.6\%$

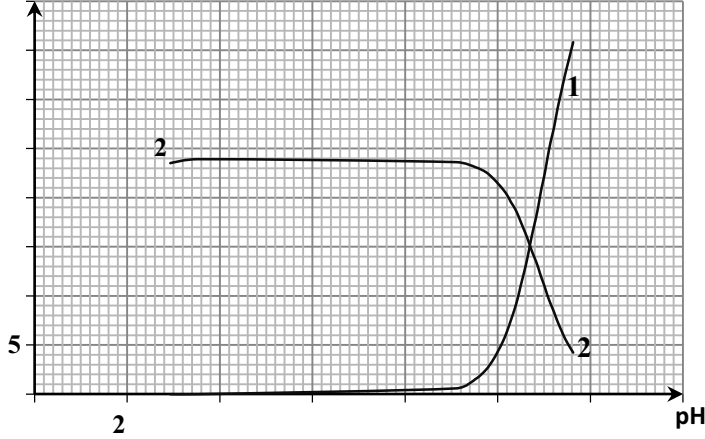
II - دراسة عن طريق معايرة pH

نعابر حجما $V_b = 20\text{mL}$ من المحلول S_2 لميثيل أمين بواسطة محلول S_a لحمض كلور الماء تركيزه المولي $C_a = 0.06 \text{ mol/L}$. نمثل

المنحنى البياني لتطور التراكيز المولية $[\text{CH}_3\text{NH}_2]$ و $[\text{CH}_3\text{NH}_3^+]$ بدلالة pH المزيج (الشكل المقابل)

1 - اكتب معادلة التفاعل أثناء المعايرة و ارفق كل منحنى بالفرد الموافق

[CH₃NH₃⁺], [CH₃NH₂] (mmol/L)



- 2- انشىء جدول التقدم ثم احسب التركيز المولي C_b للمحلول S₂
- 3- استنتج τ_{p2} نسبة التقدم النهائي للتفاعل في المحلول S₂ قبل معايرته ماذا تستنتج من مقارنة τ_{p1} و τ_{p2}
- 4- حدد قيمة pKa لثنائية CH₃NH₃⁺ / CH₃NH₂ بطريقتين مختلفتين مع توضيح
- III - دراسة التفاعل مع محلول غاز النشادر :

نمزج حجما V₁ من محلول S₁ لشوارد CH₃NH₃⁺ ذى التركيز المولي C₁ = 0.4 mol / L مع نفس الحجم V₂ = V₁ من محلول S₂ لغاز النشادر NH₃ له نفس التركيز المولي C₂ = C₁

1- اكتب معادلة التفاعل NH₃ مع شوارد CH₃NH₃⁺

2- اكتب عبارة ثابت التوازن K ثم أحسبه علما ان : pK_a(NH₄⁺ / NH₃) = Pk_{a2} = 9.2

3- انشىء جدول التقدم و برهن ان عبارة التركيز المولي لكل من CH₃NH₂ و NH₄⁺ في المزيج التفاعلي عند التوازن يحقق العلاقة :

$$[CH_3NH_2] = [NH_4^+] = \frac{C_1}{2} \frac{\sqrt{K}}{(1+\sqrt{K})}$$

4- احسب قيمة pH المزيج المتفاعل عند التوازن

الجزء الثاني (06 نقاط)

التمرين التجريبي

في هذا التمرين ندرس حركة اعتراض صاروخ ارض-جو (الجسم A) لهدف متحرك (الجسم B) يشكل خطرا يجب تدميره على اقصى ارتفاع ممكن للصاروخ تفاديا لشظايا (الجسم B) (انظر الشكل -1-)

1- دراسة حركة السقوط الشاقولي للجسم A

في اللحظة t=0 نترك جسم (A) كتلته m=0.2kg من موضع H بدون سرعة حيث يخضع اثناء سقوطه لقوة احتكاك يمكن أن نمذجها بقوة وحيدة شدتها $\vec{f} = -k \cdot \vec{V}_A$ حيث V_A سرعة الجسم و k ثابت موجب (نهمل دافعة ارخميدس في كل التمرين)

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين ان المعادلة التفاضلية بدلالة V_A سرعة الحركة مركز عطالة الجسم يمكن كتابتها بشكل :

$$\frac{dV_A(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} V_A(t) + g = 0$$

حيث τ ثابت المميز للحركة

ب- يمثل المنحنى (الشكل-2-) تغيرات السرعة بدلالة الزمن باستغلال المنحنى استنتج

قيمة كل من السرعة الحدية V_l ، τ ثابت المميز للحركة و ثابت k

2- دراسة حركة القذيفة الجسم B

عند لحظة مرور المتحرك A من الموضع D ارتفاعه عن سطح الارض h₀=34m

نقذف الجسم B بسرعة V₀=20m.s⁻¹ تصنع زاوية α مع الافق من الموضع C

الموجود على ارتفاع h=2m من سطح الارض حيث نعتبر هذه اللحظة مبداء الازمنة

لحركة الجسمين A و B حيث نهمل قوى الاحتكاك بالنسبة للجسم B

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن اكتب المعادلة الزمنية لكل من x(t) و y(t)

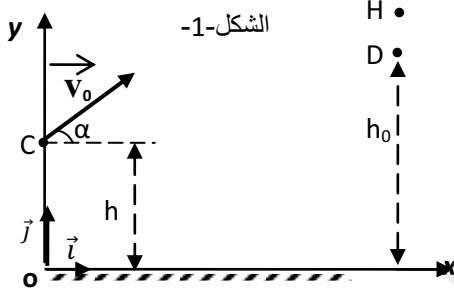
بدلالة V₀ ، α ، g و t .

ب- اثبت ان احداثيات الموضع S ذروة مسار B تحقق العلاقة التالية : $x_s = \frac{V_0^2 \sin 2\alpha}{2g}$ ، $y_s = \frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} + h$

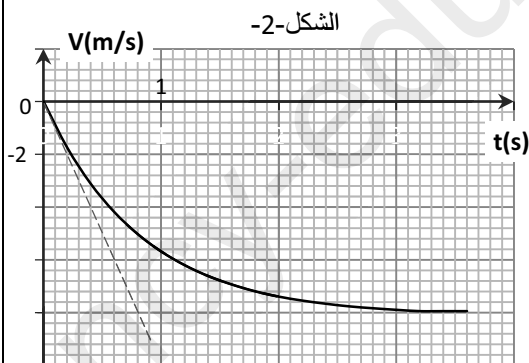
3- يلتقي الجسمان A و B عند الموضع S احسب قيمة الزاوية α الموافقة علما ان الجسم A يمر من الموضع D يسرعه الحدية وان

حركتى الجسمين تتمان في نفس المستوي (oxy)

تعطى : $\sin \alpha \cdot \cos \alpha = 0.5(\sin 2\alpha)$ ، $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$



الشكل-1-



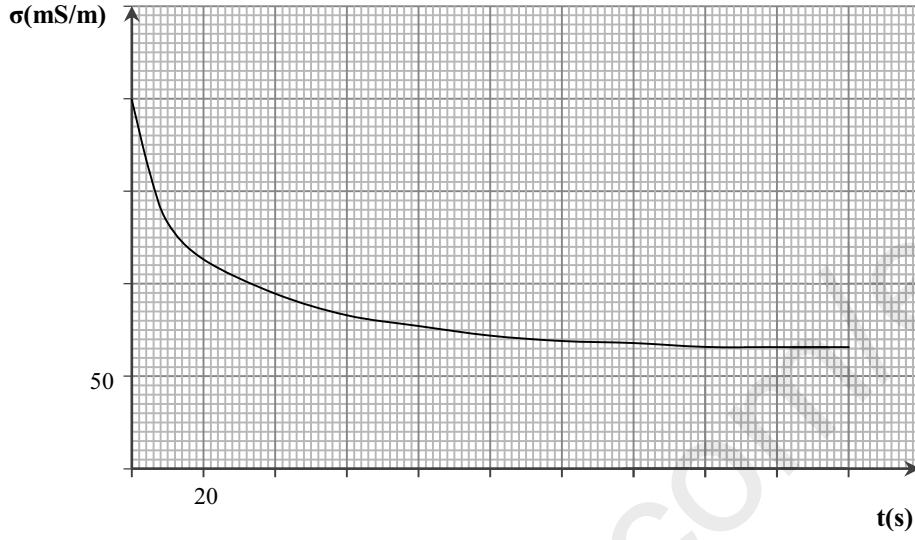
الشكل-2-

القسم:

اللقب:

الاسم:

التمرين التجريبي (الموضوع الاول)



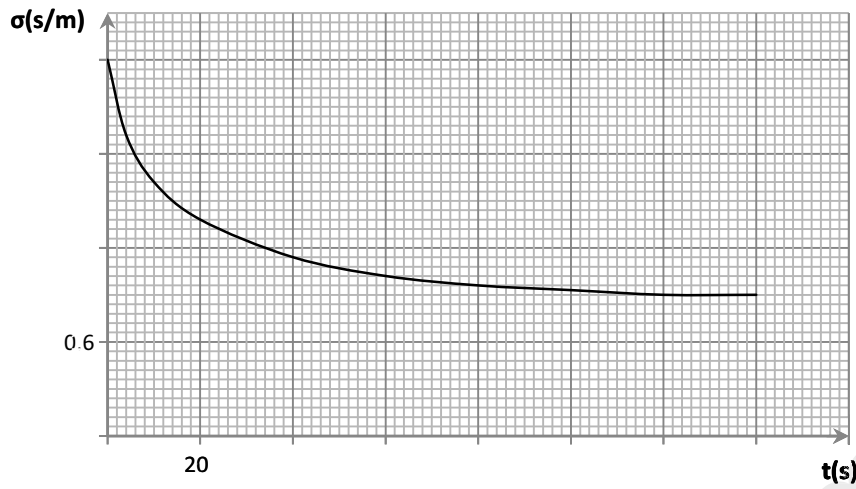
الوثيقة المرافقة : (تعاد مع ورقة الاجابة)

القسم:

اللقب:

الاسم:

التمرين التجريبي (الموضوع الاول)



الوثيقة المرافقة : (تعاد مع ورقة الاجابة)

القسم:

اللقب:

الاسم:

التمرين التجريبي (الموضوع الاول)

