الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفاع الوطـــــــني
اركان الجيش الوطني الشعبي
مديرية مدارس اشبال الامة
مدرسة اشبال الأمة بسطيف

الشعبة : رياضيـــــــــات
السنة الدراسية : 2021-2022
المـــدة : 4 ســـــا و 30د

امتحان البكالوريا التجريبي في مادة العلوم الفزيائية

الموضوع الأول :

الجزء الأول (14ن)

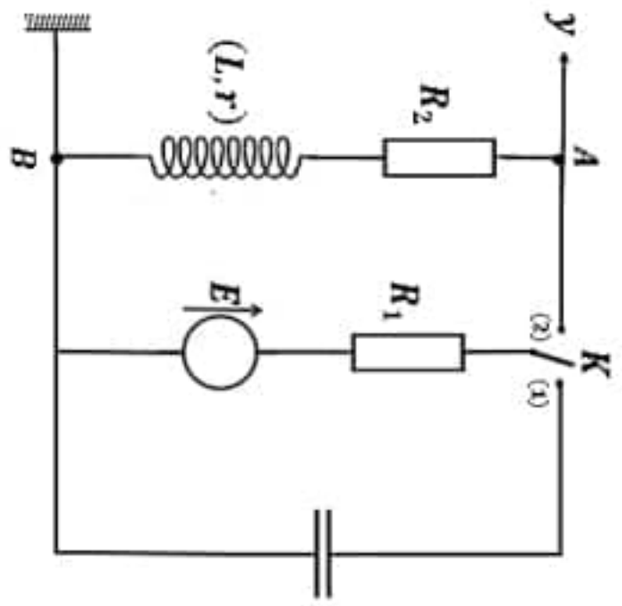
التمرين الأول (4ن) :

الشكل−1 يمثل دارة كهربائية مكونة من: مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E.

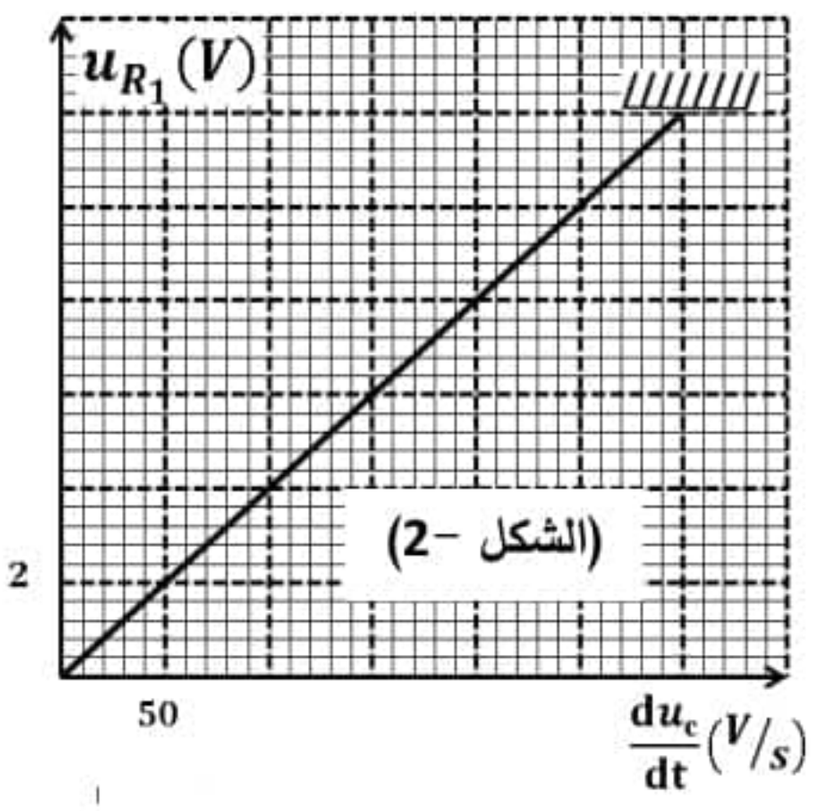
و ناقلين اوميين $R_1 = 100\Omega$ و $R_2 = 80\Omega$ ، مكثفة سعتها C ، بادلة K،

و شيعة ذاتيتها L ومقاومتها الداخلية r .

اولا: في اللحظة $t = 0$ نجعل البادلة K في الوضع (1)، فتتم عملية شحن المكثفة، باستعمال التجهيز المدعم بالحاسوب وبواسطة برمجية مناسبة تمكنا من الحصول على البيان $u_{R_1} = f\left(\frac{\mathrm{d}u_c}{\mathrm{dt}}\right)$ في الشكل −2.



(الشكل −1)



(الشكل −2)

1- بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة هي: $u_c + \alpha\frac{du_c}{dt} = \beta$ حيث α و β ثوابت يطلب تعيين عبارتها (بدلالة: R_1، C و E).

2- اكتب العلاقة النظرية $u_{R_1} = f\left(\frac{\mathrm{d}u_c}{\mathrm{dt}}\right)$، ثم إستعانةً بالبيان (الشكل −2) جد كلا من: E ، C .

3- في اللحظة t_1 تصل الطاقة المخزنة في المكثفة الي 40% من قيمتها العظمى، وفي اللحظةt_2 تصل الى 80% من طاقتها العظمى، اكتب بدلالة ثابت الزمن τ_1 عبارة المدة Δt ، ثم احسبها حيث $\Delta t = t_2 - t_1$.

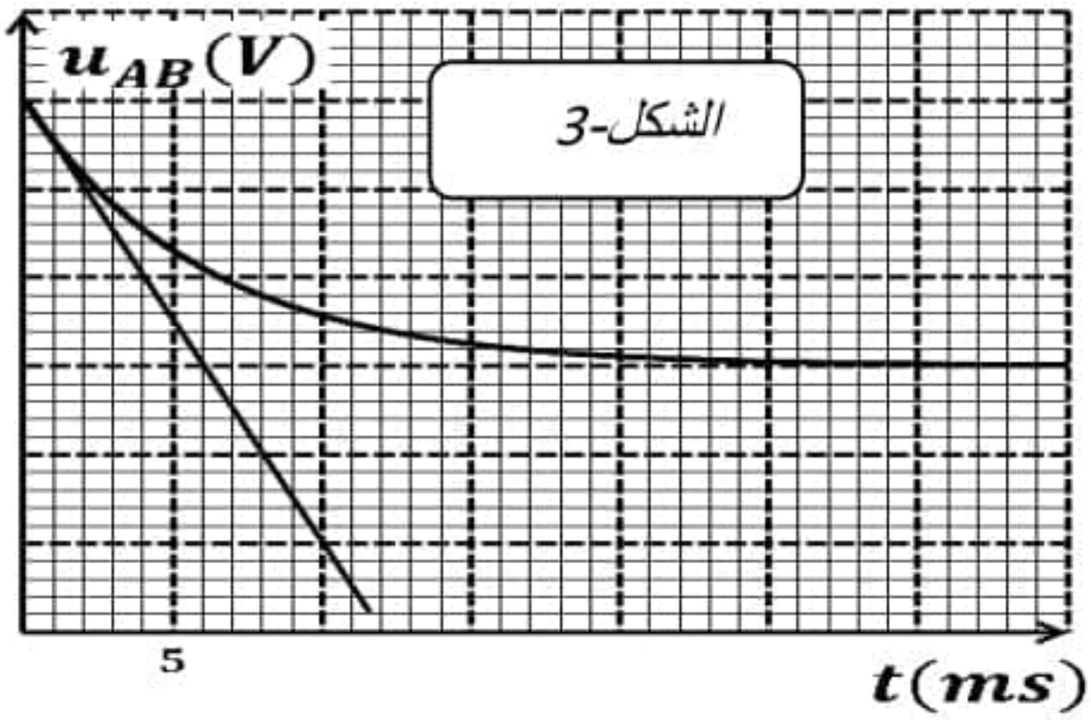
(علما أن $u_c(t) = \beta\left(1 - e^{-\frac{t}{\alpha}}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية الآنفة)

ثانيا: في لحظة نعتبرها الآن مبدأ للأزمنة، نجعل البادلة K في وضع (2)، بواسطة راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة (موصل كما في الشكل −1) نتحصل على البيان الموضح في الشكل−3 :

4- البيان في الشكل-3 ينقصه سلم رسم عينـــــه.

5- اعتمادا على البيان حدد قيمة كلا من:

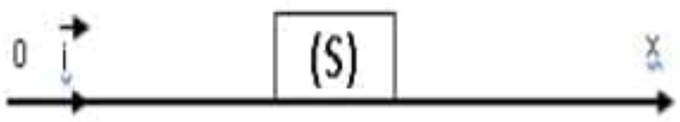
. L ، τ_2 ، r ، I



التمرين الثاني(4ن):

عربة (S) كتلتها m=200 kg تتحرك على طريق مستقيم تحت تأثير قوة محركة ثابتة $\vec{F}$ شدتها 50 N.

ان مختلف الاحتكاكات المعرقلة للجسم تتمثل في قوة وحيدة $\vec{f}$ تعاكس جهة الحركة والتي *نقـــــبل* إعطاءها بالعلاقة : $\vec{f} = -\lambda . v(t)\vec{\imath}$



المعطيات: • $\lambda = 25\ N\,s\,m^{-1}$ (*ثابت* مميز).

- تدرس الحركة في معلم خطي $(0,\vec{\imath})$ مُوجه وفق الحركة، انظر الشكل.
- نرمز لفاصلة المتحرك في لحظة t بالرمز x(t) و لسرعته اللحظية ب $v(t)$.

حيث تعطى الفاصلة الابتدائية و السرعة : $x(0) = 0$ ، $v(0) = 0$

1)- مثل القوى المؤثرة على العربة. ثم باستعمال القانون الثاني لنيوتن بين ان: $\mathbf{4}\ \frac{dv(t)}{dt} = -\frac{1}{2}v(t) + \mathbf{1}$

2)- تعطى سرعة المتحرك في كل لحظة t بالعلاقة (العبارة الزمنية للسرعة بوحدة m/s): $v(t) = -2e^{-\frac{1}{8}t} + K$

أ/ احسب *قيمة الثابت* K *و ماذا يمثل؟*

ب/ من اجل أي لحظة ($t`$) تكون سرعة العربة تساوي *99%* من قيمتها الاعظمية.

ج/ توصل للعبارة الزمنية للتسارع *a(t)*، ثم حدد قيمته عند اللحظة *t=0* و عند اللحظة $t=t`$.

3)- كلّ في معلم مستقل: مثل كيفيا البيانات " $v(t)$ ، *a(t)* ، $x(t)$ " (و بشكل تقريبي كذلك علِم في كل بيان اللحظة t').

4)- توافق t'' نقطة تقاطع المماس عند المبدأ للبيان a(t) مع محور الزمن (الفواصل):

توصل بالإثبات الى العلاقة التي تربط t'' و t'.

التمرين الثالث(6ن) :

عدة أخبار علمية حديثة تؤكد أنّ تسرب الألمنيوم الى جسم الإنسان له تأثير خطير على الأعصاب حيث أعتبر كعامل مسبب لمرض الزهايمر، ويمكنه أيضا ان يتراكم في العظام على حساب الكالسيوم فيؤدي الى فتورها وهشاشتها.

ينصح العديد من الأطباء بعدم استعمال الألمنيوم في الطبخ و تغليف الأطعمة خاصة اذا كانت ساخنة و تحتوي على حمض(طماطم، خل، ليمون...)

(ورق من الألمنيوم لتغليف و حفظ الطعام)

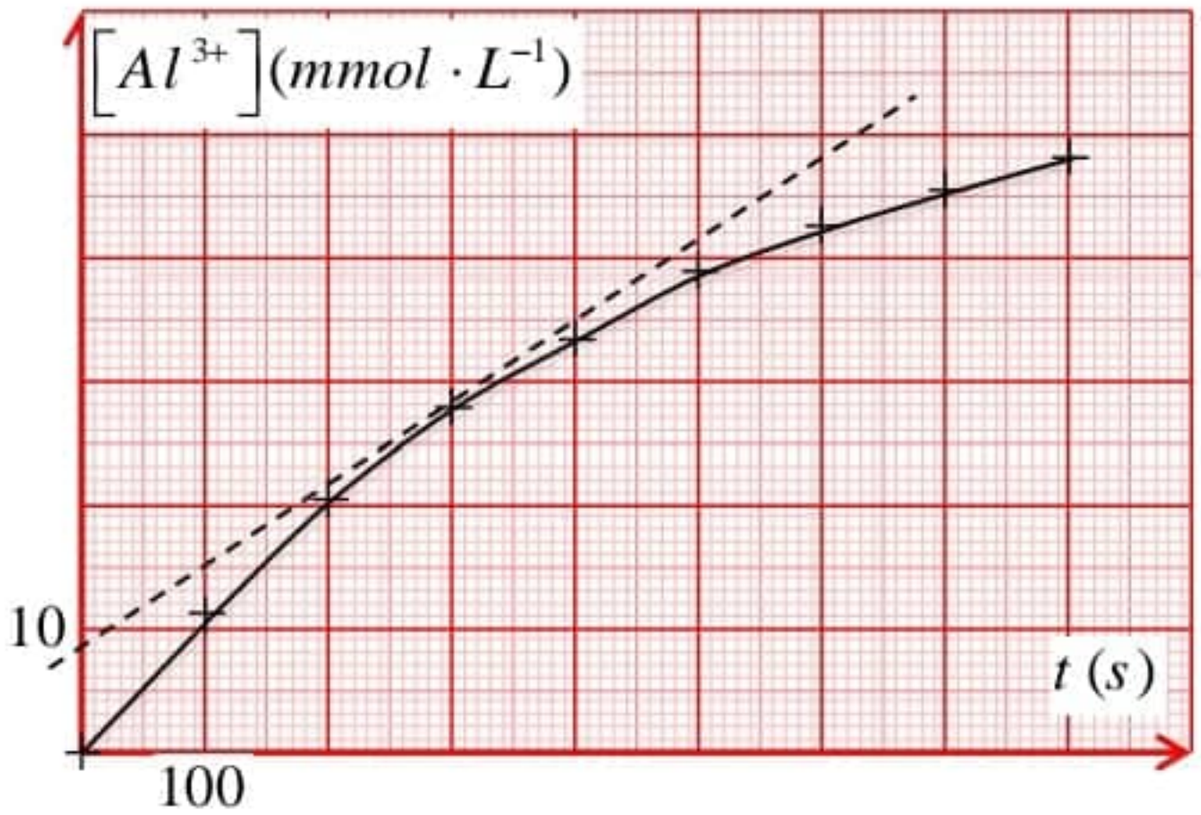
يهدف هذا التمرين الى دراسة التفاعل بين معدن الألمنيوم و حمض كلور الماء و بعض العوامل المؤثرة فيه.

في اللحظة $t=0$ *نضع في دورق قطعة من ورق الألمنيوم* Al *كتلتها* $810mg$ *مع حجما قدره* $V=60\ mL$ *من محلول لحمض كلور الماء تركيزه المولي* $C=0{,}180\,\text{mol}\cdot L^{-1}$ *، تعطى :* $M(Al)=27g\cdot mol^{-1}$

التحول الكيميائي الحادث بطيء وتام ينمذج بالمعادلة: $6H_3O^+(aq)+2Al(s)=3H_2(g)+2Al^{3+}(aq)+6\,H_2O(l)$

1. *حدد الثنائيتين* $(ox\ /\ red)$ *المشاركتين في هذا التفاعل.*
2. *التحول الكيميائي الحادث" بطيء وتام" اشرح معنى ذلك.*
3. *انجز جدولا لتقدم التفاعل واحسب التقدم الأعظمي* x_{max}.
4. *أ/ احسب* pH *المزيج : لحظة إنطلاق التفاعل* (pH_0) *، ثم عند اللحظة* $t_{1/2}$ $(pH_{1/2})$.

   ب/ مبرراً حكمك و تقديرك، ما القيمة التي يأخذها pH *الوسط عند نهاية التفاعل* (pH_f).
5. *متابعة التحول الكيميائي السابق بطريقة مناسبة عند درجة حرارة* $25°C$ *مكّننا من رسم المنحنى المثل بالشكل(4).*



(الشكل-4- تغيرات تركيز شوارد الألمنيوم بدلالة الزمن).

1.4. *احسب التركيز النهائي لشوارد الألمنيوم* $[Al^{3+}]_f$.

2.4. *اثبت أنّ تركيز شوارد الألمنيوم عند* $t_{1/2}$ *يعطى بالعلاقة:* $[Al^{3+}](t_{1/2})=\dfrac{[Al^{3+}]_f}{2}$ *، ثم جد بيانيا قيمة* $t_{1/2}$.

5. *احسب السرعة الحجمية لتشكل شوارد* Al^{3+} *عند اللحظة* $t=300s$ *، ثمّ استنتج سرعة التفاعل عند نفس اللحظة.*
6. *نعيد التجربة عند* $40°C$ *، بيّن تأثير ذلك على قيمة كل من زمن نصف التفاعل* $t_{1/2}$ *والتركيز النهائي لشوارد الألمنيوم* Al^{3+}.
7. *نعيد إجراء التفاعل، لكن قبل وضع قطعة الالمنيوم نجفّف جزئيًا محلول حمض كلور الماء (التجفيف عكس التخفيف، أي نزعنا بعض الماء)، حيث أصبح تركيزه* C' . *ارسم كيفيا البيان* $[Al^{3+}]' = f(t)$ *الجديد في نفس المعلم (بجوار بيان التجربة الاولى).*
8. *اعتمادا على ما درست اشرح العبارة التالية:" يُحذّر المختصون من استعمال الألمنيوم في الطبخ و تغليف الأطعمة خاصة اذا كانت ساخنة و تحتوي على حمض (طماطم، خل، ليمون....) ".*

الجزء الثاني (6ن) :

التمرين الرابع (التجريبي) :

نقبل ان الأرض كروية الشكل و المدارات دائرية. إن نصف قطر الارض R=6400 Km، وكتلتها $M=6\times10^{24}\ kg$.
ونعلم أن قوة جذب الأرض لجسم طواف (m) حولها تعتبر قوة الثقل الذي يعطي بالعلاقة mg.

1- احسب قيمة ثابت الجذب العام (G) علما ان شدة حقل الجاذبية على سطح الأرض (g_0) هي حوالي $9.8N/Kg$.

2- اثبت ان شدة حقل الجاذبية الأرضية g تكتب بالعبارة التالية : $g = g_0 \frac{R^2}{(R+Z)^2}$ حيث z ارتفاع الجسم عن سطح الأرض

3- كم تتوقع ان تكون شدة حقل الجاذبية عند ارتفاعات كبيرة جدا على سطح الأرض؟ برر. كيف تدعى هذه المنطقة في الفضاء.

4- نقيس بواسطة تجهيز مناسب الثقل(P) لجسم كتلته m=500 g عند ارتفاعات متفاوتة (z) عن سطح الأرض، نسجل القراءة في كل مرة و ندون النتائج في الجدول التالي:

Z(Km)	z_1 =40	z_2 =80	z_3 =140	z_4 =240
P(N)	4.84	4.78	4.69	4.56
g(N/Kg)				

نعطي دستور التقريب التالي: $(1+\varepsilon)^n = 1 + n\varepsilon$

{ حيث " شرط " ε عدد **صغير جدا امام الواحد** $(\varepsilon \ll 1)$ و n : عدد حقيقي } .

أ- بيّن بالحساب أن النسبة $\frac{z_4}{R}$ أقل بكثير من الواحد،
ماذا تستنتج (بعد مقارنتك لأقصى ارتفاع في هذه التجربة ونصف قطر الكرة الأرضية).

ب- في حدود قياسات هذه التجربة برهن العلاقة النظرية التالية: $g = \frac{GM}{R^2}\left(1 - 2\frac{Z}{R}\right)$
" شدة الجاذبية الأرضية (g) بدلالة الارتفاع (z) ".

ج- ارسم البيان g = f(z). حيث السلم: $1cm \to 0.5\ N/Kg$ ، $1cm \to 40\ Km$.

< نصيحة : لرسم البيان استغل كامل الصفحة طوليا للورق الملي متري >

5- من أجل **التأكد** التجريبي (بتوظيف البيان) من قيمة كل من الجاذبية على سطح الأرض (g_0) ونصف قطرها (R) :

أ/ استخرج بيانيا (مع الشرح) قيمة تقريبية لـ g_0.

ب/ تَوَصَل لقيمة تقريبية لـ R .

6- كيف تتوقع نهاية الشكل البياني السابق اذا كانت الارتفاعات كبيرة جدا؟ ماذا يؤكد لك هذا ؟.

~ إنتهى الأختبـــــار ★ موفقـــــــــــــون ~

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة الدفاع الوطني
اركان الجيش الوطني الشعبي
مديرية مدارس اشبال الامة

الشعبة : رياضيات
السنة الدراسية : 2021-2022
المدة : 4 سا و 30د

امتحان البكالوريا التجريبي في مادة العلوم الفزيائية

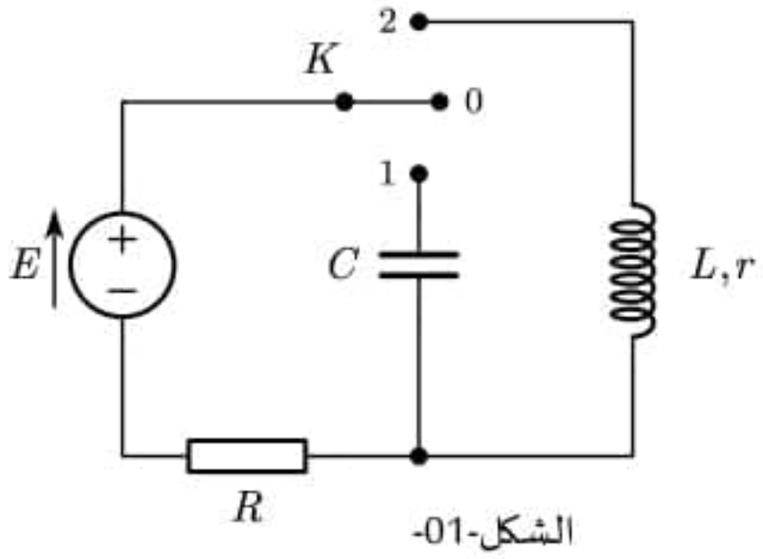
الموضوع الثاني:

الجزء الأول (14ن)

التمرين الأول (6ن)

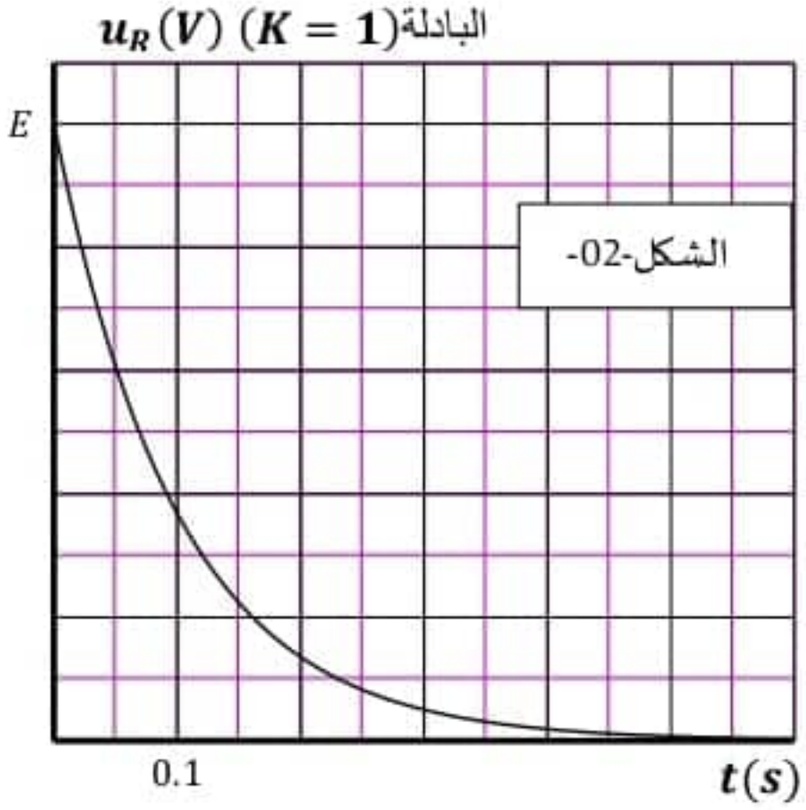
لتكن لدينا الدارة الممثلة في الشكل -01- و التي تحتوي على العناصر الكهربائية التالية :

- مولد للتوتر E - بادلة K.
- مقاومة R - مكثفة سعتها $C = 1.25mF$
- وشيعة ذاتيتها $L = 5H$ و مقاومتها الداخلية r



الشكل-01-

الجزء أ : نعتبر $t = 0$ لحظة وضع البادلة في الوضع $K = 1$ و بالاعتماد على راسم الاهتزاز ذي ذاكرة تحصلنا على البيان الموضح في الشكل -02- .



الشكل-02-

1- اشرح الظاهرة التي تحدث على مستوى المكثفة .

2- اعد رسم الدارة (1) مع تحديد جهة التيار و التوتر بالنسبة للعناصر الموجودة فيها . مع توضيح طريقة رابط راسم الاهتزاز من اجل الحصول على البيان الموضح في الشكل -02-

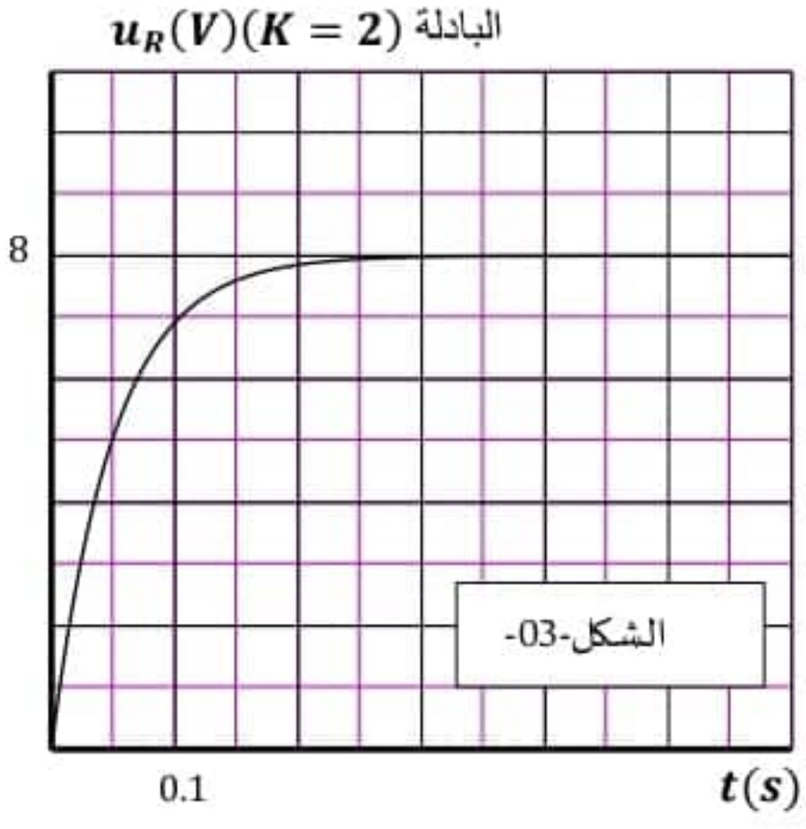
3- أنشئ المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر u_C .

4- يعطى حل المعادلة التفاضلية من الشكل: $u_C(t) = A\left(1 - e^{-t/\tau_1}\right)$

- اوجد عبارة كل من A و τ_1
- ماذا يمثل المقدار τ_1 فزيائيا مع تحديد وحدته.

5- بالاعتماد على البيان (الشكل-02-) حدد قيمة ثابت الزمن τ_1.

6- استنتج عبارة التيار الأعظمي في هذه الدارة I_{01}



الشكل-03-

الجزء ب : نعتبر $t = 0$ لحظة وضع الباذلة في الوضع $K = 2$ و بالاعتماد على راسم الاهتزاز ذي ذاكرة تحصلنا على البيان الموضح في الشكل -03- .

1- أنشئ المعادلة التفاضلية بدلالة التيار i

2- اوجد عبارة التيار الاعظمي في هذه الدارة I_{02}.

3- اكتب عبارة τ_2 بدلالة عناصر الدارة (2) . ثم استنتج قيمته .

الجزء ج : بالاعتماد على ما سبق في التمرين و المعطيات المقدمة

1- اثبت ان : $r = \frac{LC-\tau_1\tau_2}{C\tau_2}$ ثم احسب قيمتها .

2- احسب قيمة R

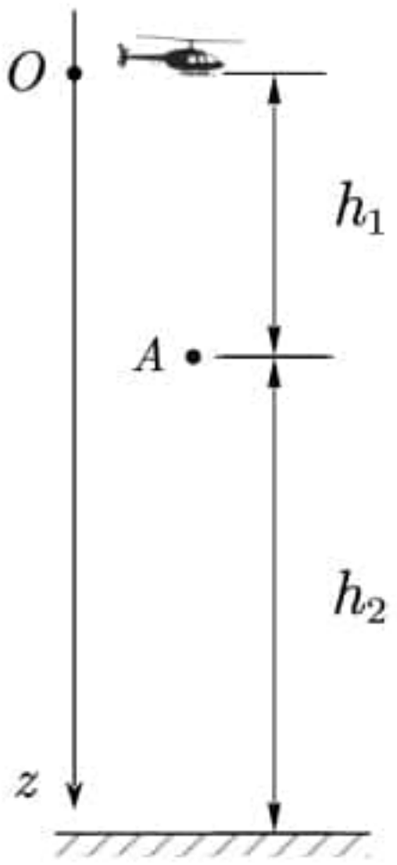
3- استنتج قيمة I_{02}

4- استنتج قيمة E

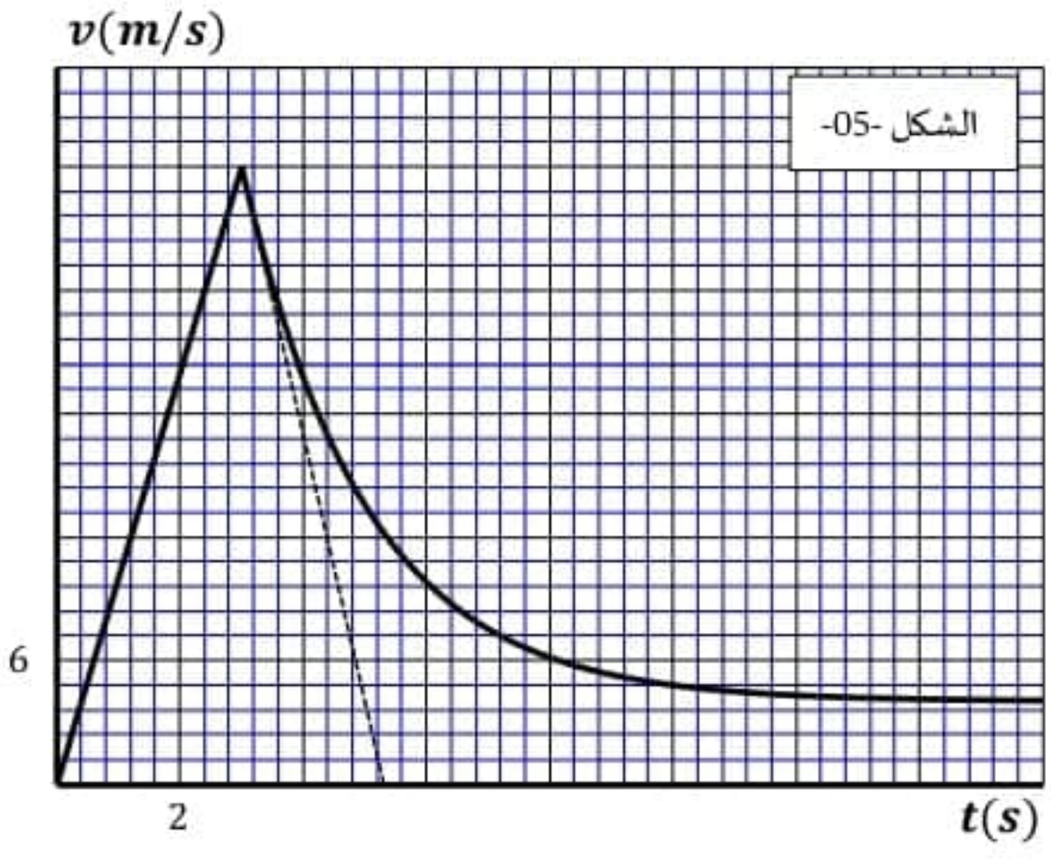
التمرين الثاني : (4ن)

المدرسة العليا للقوات الخاصة تابعة للقوات البرية. أنشأت في سنة 1963:حيث كانت تسمى مركز تدريب المغاوير / سكيكدة. في سنة 1971 نقل المركز إلى بسكرة واصبح يسمى مركز تكوين القوات المحمولة جوا. وفي إطار تطوير وحدات الجيش الوطني الشعبي، حولت إلى مدرسة القوات المحمولة جوا سنة 1975 .مع بزوغ سنة 1991 و إعادة هيكلة القوات المسلحة أصبحت تسمى : المدرسة التطبيقية للقوات الخاصة.

اثناء التدريبات التي تقوم بها فرقة الصاعقة للمظليين بالمدرسة العليا للقواة الخاصة ببسكرة ، تستعمل طائرة عمودية (Hélicoptère) تحلق على ارتفاع ثابت من سطح الأرض لانزال المظليين دون سرعة ابتدائية . نعتبر المظلي وعدته جملة ميكانيكية (S) كتلته $m = 80kg$. حيث بعد قطعه مسافة h_1 يفتح المظلة. بعد ذلك يدخل في طور ثاني للحركة الذي يقطع فيه مسافة h_2 الى غاية سطح الأرض (الشكل -04-). وبالاعتماد على تجهيز مناسب تحصلنا على البيان السرعة بدلالة الزمن المقدم في (الشكل -05-) . نعتبر مبدا الأزمنة لحظة سقوط المظلي من الطائرة.



الشكل -04-



الشكل -05-

الجزء أ $[3s \geq t \geq 0s]$ تعتبر حركة المظلي في الطور الأول من الحركة حركة سقوط حر. بالاعتماد على البيان:

1- ماهي طبيعة حركة للجملة (S) في الطور الأول ؟ علل.

2- ماذا يمثل معامل توجيه البيان؟ احسب قيمته.

3- استنتج معادلة السرعة $v(t)$، ثم معادلة الموضع $z(t)$.

4- احسب المسافة h_1 المقطوعة في الطور الأول.

5- بالاعتماد على قانون الثاني لنيوتن اثبت ان دافعة ارخميدس و قوة الاحتكاك مع الهواء معدومتين في حالة السقوط الحر

6- ماهي قيمة السرعة للجملة (S) عند فتح المظلة؟

الجزء ب : $[t \geq 3s]$ يفتح المظلي مظلته فتكون هناك قوة احتكاك عبارتها $f = kv^2$ اما دافعة ارخميدس مهملة .

- **دراسة تحليلية :**

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أنشئ المعادلة التفاضلية بدلالة السرعة v .

2- بالاعتماد على المعادلة التفاضلية استنتج عبارة السرعة الحدية v_L ، ثم عبارة التسارع الابتدائي a_3 . عند $t = 3s$

- **دراسة بيانية :**

1- احسب قيمة التسارع الابتدائي a_3 عند $t = 3s$ (بداية الطور الثاني للحركة) .

2- استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_L ثم قيمة ثابت الزمن τ.

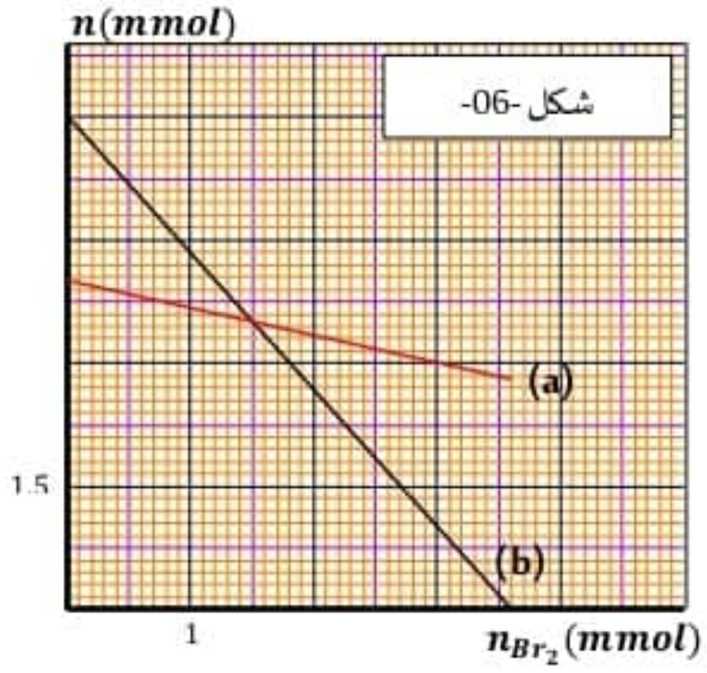
3- احسب قيمة قوة الاحتكاك مع الهواء في اللحظة $t = 3s$.

4- احسب معامل الاحتكاك k .

التمرين الثالث(4ن):

لمتابعة تطور التفاعل الحاصل بين شوارد البرومات BrO_3^- و شوارد البروم Br^- ، نمزج في اللحظة $t = 0$ حجم $V_1 = 100mL$ من محلول برومات البوتاسيوم $(K^+ + BrO_3^-)$ تركيزه المولي C_1 ، مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول بروم البوتاسيوم $(K^+ + Br^-)$ تركيزه المولي C_2 في وسط محمض .

الجزء أ :



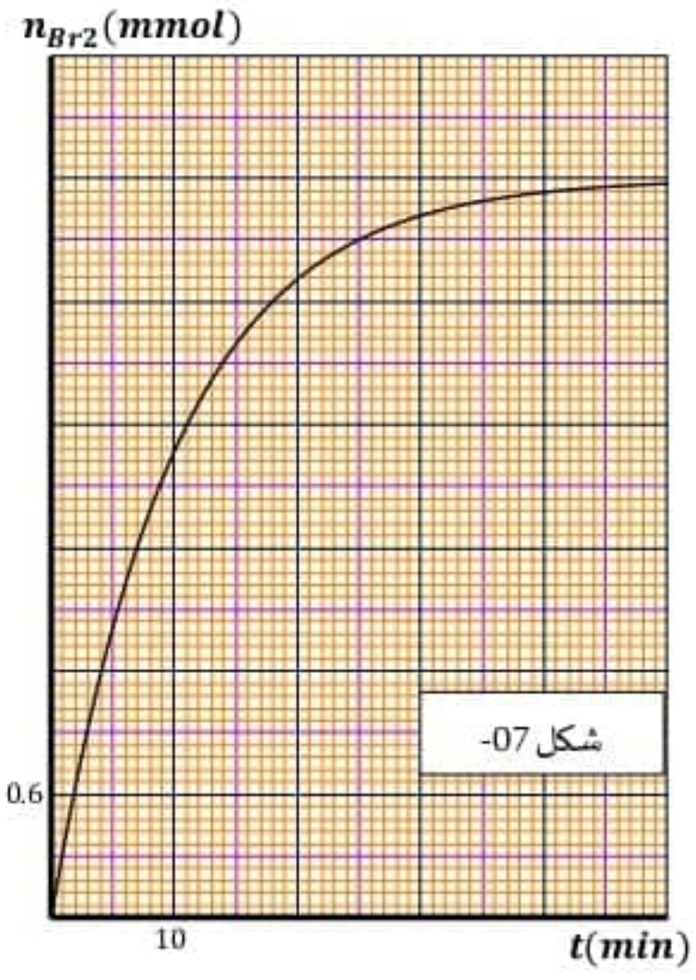
1- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث في المزيج التفاعلي علما ان الثنائيات المشاركة في هذا التفاعل هي (BrO_3^-/Br_2) و (Br_2/Br^-) .

2- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث.

3- بين ان كمية مادة لكل من المتفاعلين تعطى بالعلاقتين :

$$n_{Br^-} = C_2V_2 - \frac{5}{3}n_{Br_2} \quad \text{و} \quad n_{BrO_3^-} = C_1V_1 - \frac{1}{3}n_{Br_2}$$

الجزء ب : المتابعة الزمنية للتفاعل الحاصل مكنت من الحصول على البيانات في الشكل -06- و الشكل -07-



1- حدد من الشكل -04- المنحنى الذي يمثل تغيرات n_{Br^-} و $n_{BrO_3^-}$ مع التعليل.

2- هل المزيج التفاعلي ستوكيومتري ؟ علل ، ثم احسب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

3- استنتج قيمتي التراكيز المولية C_1 و C_2 .

4- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته .

5- ماهي اللحظة التي يكون فيها $n_{BrO_3^-} = n_{Br^-}$.

- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند نفس اللحظة

الجزء الثاني :

التمرين التجريبي : (6ن)

يتميز حمض البوتانويك ذو الصيغة نصف المفصلة $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$ برائحة خاصة، تفاعله مع الميثانول $CH_3 - OH$ يؤدي إلى تشكيل مركب عضوي E رائحته طيبة وطعمه لذيذ وهو يستعمل في الصناعات الغذائية.

I- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الماء :

- كل المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25^0C يعطى $K_e = 10^{-14}$
- نرمز للحمض بالرمز HA ولأساسه المرافق بالرمز A^- .

نحضر محلولاً مائياً (S_a) لحمض البوتانويك تركيزه المولي $C_a = 10^{-2}mol/L$ و حجمه V_a نقيس قيمة الـ pH له فنجد $pH = 3,41$.

1- أنجز جدول التقدم الموافق للتفاعل المدروس.

2- أعط عبارة تقدم التفاعل عند التوازن $x_{éq}$ بدلالة $\left[H_3O^+\right]_{éq}$ و V_a.

3- أوجد عبارة τ_f النسبة النهائية للتقدم عند التوازن بدلالة C_a و pH ، ثم أحسب قيمتها. ماذا تستنتج؟ .

4- اكتب عبارة ثابت الحموضة K_a للثنائية (HA/A^-) بدلالة τ_f و C_a ، ثم استنتج قيمة pK_a .

II- دراسة تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول :

ينتج من تفاعل حمض البوتانويك مع الميثانول مركب عضوي E والماء.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل، ما هو نوع هذا التحول؟ .

2- سم المركب العضوي E ، مع ذكر الوظيفة التي ينتمي إليها.

3- نضع في حوجلة موضوعة في ماء مثلج، مزيج يتكون من $n_1 = 0{,}1mol$ حمض البوتانويك و $n_2 = 0{,}1mol$ من الميثانول و قطرات من حمض الكبريت المركز، بالإضافة إلى قطرات من الكاشف الملون فينول فتالين فنحصل على مزيج حجمه $V = 400mL$.

- اذكر الفائدة من استخدام الماء المثلج، ودور حمض الكبريت المركز.

بغرض المتابعة الزمنية للتحول السابق نسكب محتوى المزيج في 10 أنابيب بالتساوي، ثم نضعها في حمام مائي درجة حرارته ثابتة $100°C$ ونشغل الميقاتية. بعد كل 5 دقائق نخرج أنبوب من الحمام المائي، نضعه في الماء المثلج ثم نعاير الحمض المتبقي في الأنبوب بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_b = 1mol/L$.

أ -اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول المعايرة.

ب -أثبت أن تقدم التفاعل بالنسبة لتحول الأسترة في لحظة t يعطى بالعلاقة $x(t) = 0{,}1 - 10C_bV_{bE}$

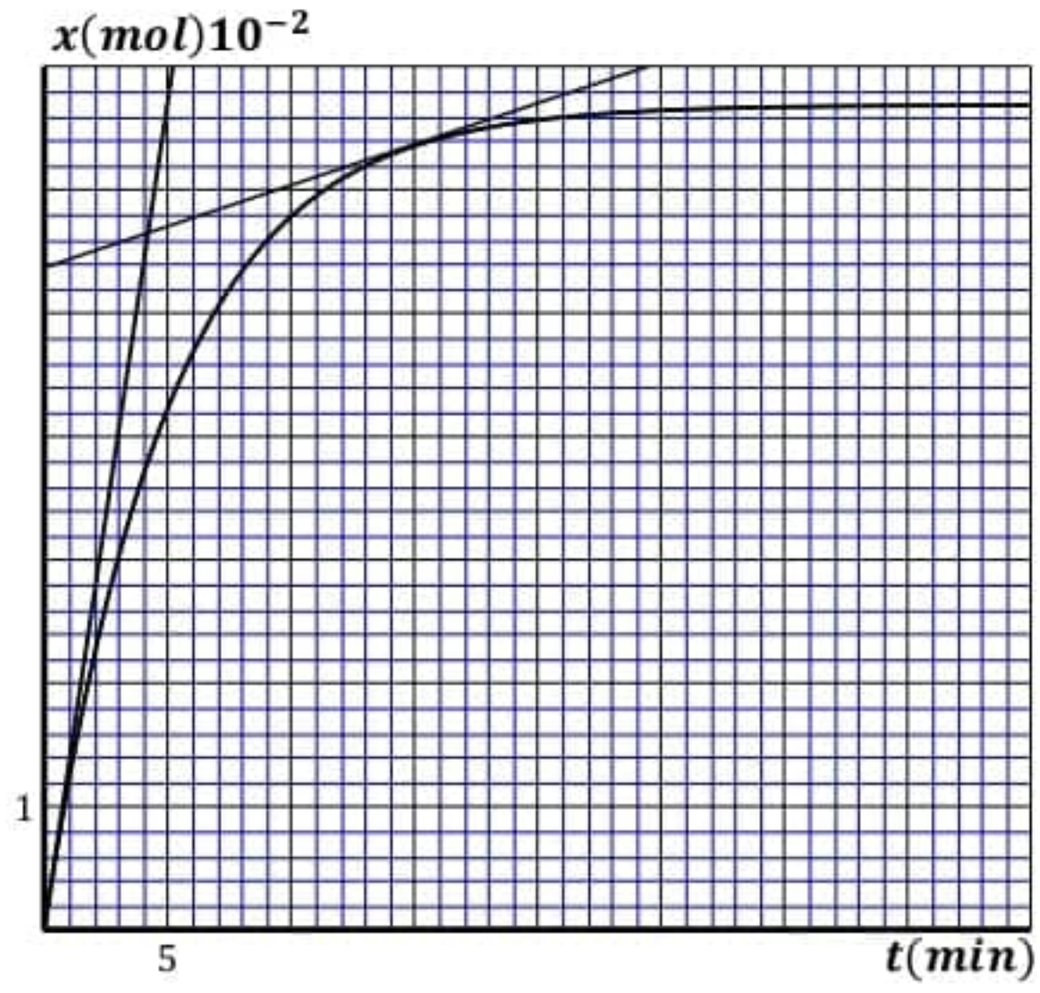
4.من خلال النتائج المتحصل عليها من المعايرة السابقة، تم رسم بيان تغيرات تقدم التفاعل x بدلالة الزمن كما يلي:

اعتمادا على البيان (الشكل08) حدد ما يلي:

أ – السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t_0 = 0s$ ثم عند اللحظة $t_1 = 15min$.

ب -زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ج -ثابت التوازن K .



الشكل-08-