الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية سطيف — ثانوية الـ 45 معدوما بوسلام

امتحان البكالوريا التجريبية — دورة ماي 2017

الشعبة : علوم تجريبية + رياضي — الأستاذان : جوادي ـ ي ـ ، لعاج ـ إ ـ

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 03 ساعات ونصف(ع ت)

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

الجزء الأول :

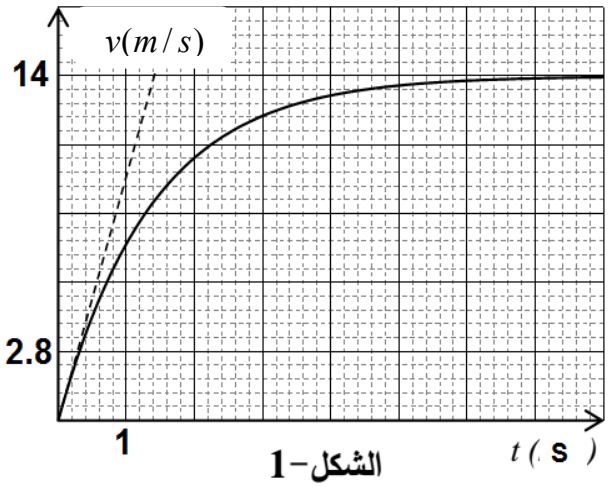
التمرين الأول :

كرية (s) كتلتها m مجهولة لتحديد قيمتها قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين.

المجموعة الأولى: اقترحت دراسة سقوط شاقولي للكرية في غاز

تسقط كرية شاقوليا بدءا من نقطة O بالنسبة لمعلم أرضي دون سرعة ابتدائية في غازمعين تعيق حركة سقوطها قوة إحتكاك عبارتها من الشكل $f = Kv$ يمثل البيان (الشكل1) تغيرات السرعة بدلالة الزمن.

يعطى: معامل الاحتكاك $K=3,57.10^{-2}$ kg/s ؛ $g=10$ m.s^{-2}.



الشكل-1

1- ماهو المرجع المناسب لدرسة حركة هذا الجسم وماهي الفرضية المتعلقة به والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن.

2- أكتب نص القانون الثاني لنيوتن.

3- حدد قيمة السرعة الحدية v_L ثم أحسب قيمة التسارع الإبتدائي a_0 ماذا تستنتج؟

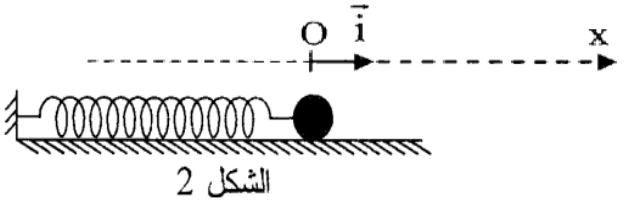
4- أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل:

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m}v + g$$

5- أحسب قيمة كتلة الكرية m.

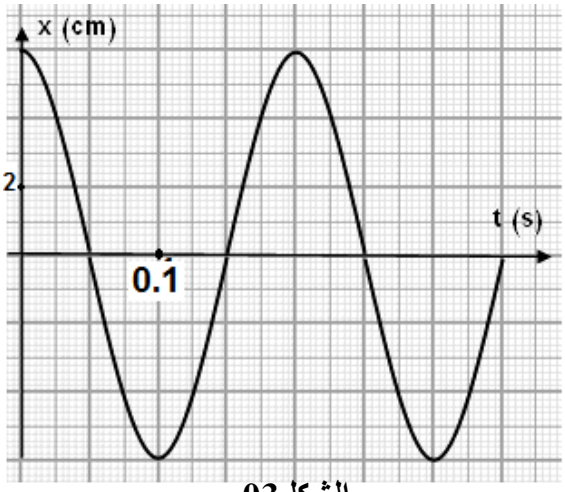
المجموعة الثانية: اقترحت دراسة جملة مهتزة نابض- كرية (هزاز).

تثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50N/m$ كما هو موضح **بالشكل 02**



الشكل 2

نزيح الكتلة (m) عند اللحظة $(t=0)$ عن وضع التوازن بمقدار $(+x_m)$ ونتركها دون سرعة ابتدائية . يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل المطال x لمركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t و الممثل في البيان الشكل**03** :



الشكل03

1- مثل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $(+x_m)$

2- هل حركة الهزاز متخامدة ؟ برر إجابتك .

3- أوجد المقادير المميزة التالية:

الدور الذاتي T_0 ، سعة الاهتزازات X_m ، الصفحة الإبتدائية φ_0

4- أكتب المعادلة الزمنية للحركة.

5- أحسب كتلة الكرية m ثم قارن مع تلك المحسوبة سابقا.

يعطى: $\pi^2 \approx 10$

التمرين الثاني:

في أوكرانيا وقع حادث مرعب بالمركز النووي لتشرنوبيل أدى إلى انفجار أحد المفاعلات للمركز نجم عنه تحرير كمية من العناصر الإشعاعية إلى الغلاف الجوي.

لحظة الانفجار تم انتشار كتله قدرها $\mathbf{m_0=100\ Kg}$ من أنوية اليود $^{131}_{53}I$ المشع في الجو.

1- أحسب $\mathbf{N_0}$ عدد أنوية اليود $^{131}_{53}I$ المنتشرة ، علما أن **ثابت أفوقادرو** $N_A = 6{,}023\times10^{23}\,mol^{-1}$

2- أحسب النشاط الإشعاعي لحظة الإنفجار حيث يتميز اليود $^{131}_{53}I$ بنصف عمر قدره **8** أيام.

3- يتشكل عن التفكك الإشعاعي لليود عنصر الأكزيون $^{131}_{54}Xe$.

أكتب معادلة التفكك وحدد نمط التفكك.

4- **80 %** من كمية اليود المنتشرة بعد الانفجار استقرت في حدود موقع الحادث،أما باقي الكمية ارتحلت على شكل غيمة إشعاعية مست الأراضي الفرنسية بعد قطع مسافة قدرها: $\mathbf{d=3.10^3Km}$ عند وصولها قيس نشاطها الإشعاعي فكان $2\times10^{18}\,Bq$.

4-1- ما هو الوقت الذي استغرقته الغيمة لقطع المسافة السابقة ؟

4-2- ما هي السرعة المتوسطة الموافقة لقطع المسافة d بوحدة $\frac{Km}{h}$.

الجزء الثاني ﴿تمرين تجريبي﴾ :

فيتامين C (حمض الأسكوربيك $\mathbf{C_6H_8O_6}$) نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين *C500* ، قصد التعرف على كلمة " فيتامين *C500*. قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى ثلاث مجموعات

المجموعة الأولى:

تحضر محلولا S حجمه $\boldsymbol{V=200\ mL}$ بإذابة قرص كتلته **m** من الفيتامين C في الماء المقطر.

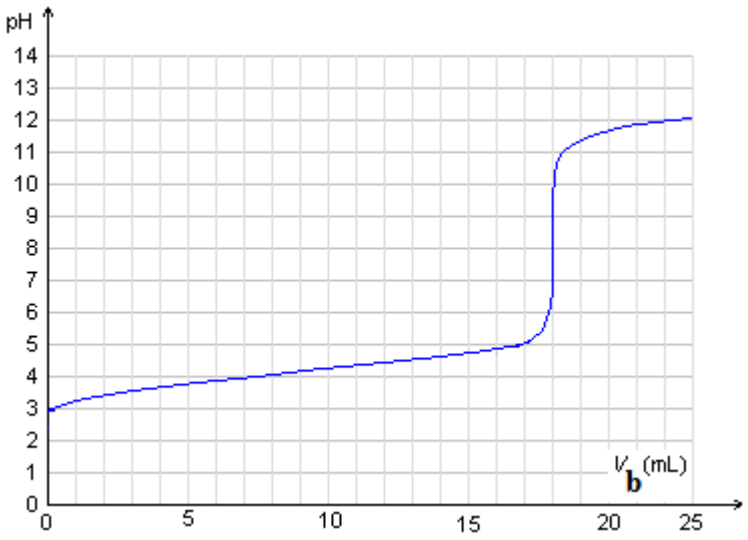
المجموعة الثانية:

تأخذ من المحلول S حجم قدره $V_a=20mL$ وتعايره بواسطة هيدروكسيد الصديوم (Na^+, HO^-) تركيزه المولي: $C_b= 1,58.10^{-2}\ mol/L$ وذلك بقياس pH الوسط التفاعلي نتحصل على البيان $pH=f(V_b)$ **(الشكل-4)**

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث نرمز اختصارا لحمض الأسكوربيك بـ AH.

ب- عين احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي C_a.

ج- احسب بـ mg كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C ثم إستنتج المقصود من كلمة " فيتامين ***C500*** "



الشكل-4

المجموعة الثالثة:

تسكب في بيشر حجما قدره V_1**=3,2 ml** من المحلول **(S)**، ثم تضيف له بالزيادة محلول **ثنائي اليود** $I_{2(aq)}$ حجمه V_2**=20ml** وتركيزه المولي C_2**=10^{-2}mol/L**. **ينمذج التحول الحاصل بتفاعل تام معادلته:**

$$C_6H_8O_{6(aq)} + I_{2(aq)} + 2H_2O = C_6H_6O_{6(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)}$$

1- مثل جدول تقدم التفاعل.

2- علل لماذا نضيف محلولا لثنائي اليود $I_{2(aq)}$ بالزيادة؟ ثم أكتب عبارة كمية مادة ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ المتبقية بدلالة كمية مادة حمض الأسكوربيك n_a المتفاعلة و التركيز C_2 و الحجم V_2.

3- لمعايرة ثنائي اليود المتبقي في البيشر نملأ سحاحة بواسطة ثيوكبريتات الصوديوم **($2Na^+$, $S_2O_3^{2-}$)** تركيزه المولي **C_3=2,4x10^{-2}mol/L** ثم نتركه ينزل من السحاحة قطرة بقطرة من في وجود صمغ النشأ فيحدث تغير لوني عند إضافة حجم قدره **V_E=12,9mL**.

1-3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيات هي: (I_2/I^-), $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$

2-3- عرف التكافؤ ؟ ثم أوجد عبارة كمية مادة ثنائي اليود المعاير $I_{2(aq)}$ بدلالة **C_3** و **V_E**.

3-3- بين أن كمية مادة حمض الأسكوربيك المتفاعلة تعطى بالعلاقة التالية: $n_a = C_2V_2 - \frac{C_3V_E}{2}$

ثم أحسب قيمتها .

4-3- أوجد كتلة حمض الأسكوربيك في قرص الفيتامين C. ما ذا تستنتج بالنسبة لكلمة فيتامين *C500*؟

4- قارن بين نتائج المجموعتين ثم حدد أي التجربتين أكثر دقة؟

تُعطى الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك : $M(C_6H_8O_6) = 176\ g/mol$

إنتهى الموضوع الأول

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التربية لولاية سطيف — ثانوية الـ 45 معدوما بوسلام
امتحان البكالوريا التجريبية — دورة ماي 2017
الشعبة : علوم تجريبية + رياضي — الأستاذان : جوادي-ي- ، لعاج-إ-

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية — المدة : 04 ساعات و نصف(رياضي)

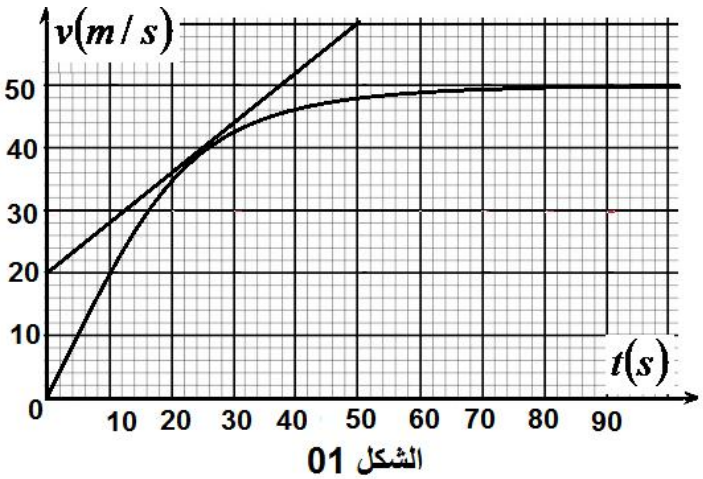
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول : (20 نقطة)

الجزء الأول :

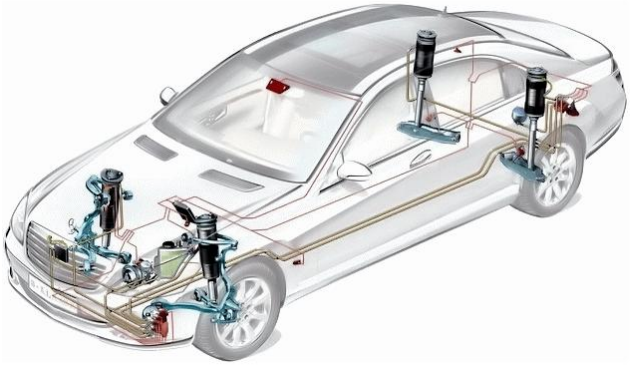
التمرين الأول :

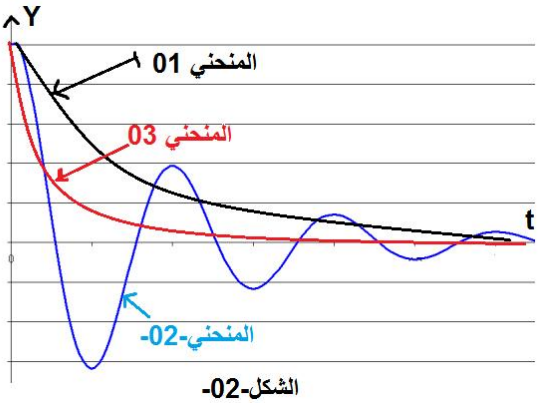
سيارة تسير على طريق أفقي مستقيم تحت تأثير قوة محركة موازية للطريق و شدتها ثابتة $F = 3000N$ ، وقوى إحتكاك $\vec{f}$ ننمذجها بقوة موازية للطريق معاكسة للحركة. لمعرفة شدة قوة الإحتكاك نعتبر السيارة جسم صلب(S) كتلته $m_s = 1350Kg$ ومركز عالته **G** بتقنية معينة نتحصل على بيان الشكل1 الذي يمثل تغيرات السرعة بدلالة الزمن لمركز عطالة الجسم (S). يعطى: **g=10 m.s^{-2}**.



الشكل 01

1- عرف الجسم الصلب.
2- كيف تتغير السرعة بمرور الزمن.
3- في أي مجال من الزمن يكون التسارع a_G ثابتا غير معدوما؟ وما هي طبيعة الحركة؟
4- حدد اللحظة التي انطلاقا منها ينعدم تسارع مركز العطالة a_G؟ وما هي طبيعة الحركة بعد هذه اللحظة؟
5- أحسب في المجال الزمني $[0-10s]$ قيمة التسارع a_G ، ثم قيمته عند اللحظة t=25s .
6- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أثبت أن المعادلة التفاضلية للحركة تكتب بالشكل: $f = F - m\frac{dv}{dt}$
6-1- حدد المجالات الزمنية الموافقة لثبات شدة قوة الإحتكاك مع حساب قيمتها في كل مجال
6-2- أحسب شدة قوة الإحتكاك عند اللحظة t=25s
7- إن ممتص الصدمات في السيارة يتخامد بسرعة لمنع حدوث عدد كبير من الاهتزازات التي تقلل من التحكم بالسيارة وكذلك لمنع حدوث تلف في جزء من أجزائها جراء الاهتزاز.





الشكل-02-

نعتبر معاليق السيارة **La suspension** مجموعة نوابض وخامدات تحمل الجزء العلوي للسيارة نماثلها بجملة مهتزة (جسم- نابض)، على **الشكل 02** توجد منحنيات لأنظمة مختلفة.

1-7- ماهي الظاهرة التي تبرزها المنحنيات الثلاث؟ حدد النظام الخاص بكل منحني.

2-7- ماهو النظام الموافق لراحة راكب السيارة؟ علل؟

التمرين الثاني:

في أوكرانيا وقع حادث مرعب بالمركز النووي لتشرنوبيل أدى إلى انفجار أحد المفاعلات للمركز نجم عنه تحرير كمية من العناصر الإشعاعية إلى الغلاف الجوي.

لحظة الانفجار تم انتشار كتله قدرها **m_0=100 Kg** من أنوية اليود $^{131}_{53}I$ المشع في الجو.

1- أحسب **N_0** عدد أنوية اليود $^{131}_{53}I$ المنتشرة ، علما أن **ثابت أفوقادرو** $N_A = 6{,}023\times10^{23}\,mol^{-1}$

2- أحسب النشاط الإشعاعي لحظة الإنفجار حيث يتميز اليود $^{131}_{53}I$ بنصف عمر قدره **8** أيام.

3- يتشكل عن التفكك الإشعاعي لليود عنصر الأكزيون $^{131}_{54}Xe$.

أكتب معادلة التفكك وحدد نمط التفكك.

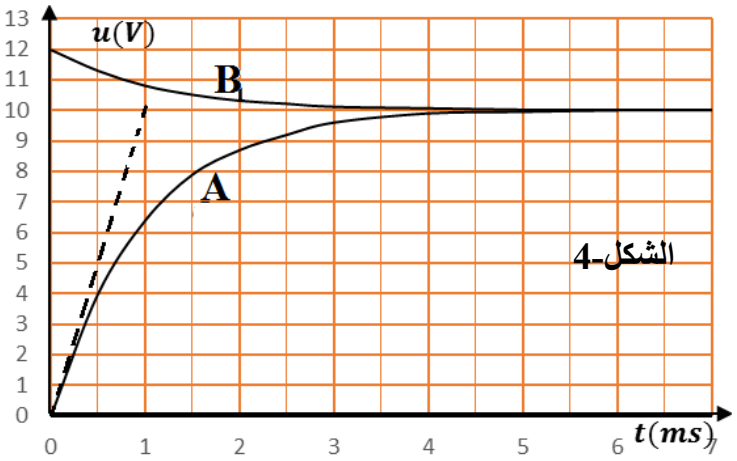
4- **80 %** من كمية اليود المنتشرة بعد الانفجار استقرت في حدود موقع الحادث،أما باقي الكمية ارتحلت على شكل غيمة إشعاعية مست الأراضي الفرنسية بعد قطع مسافة قدرها: **d=3.10^{3}Km** عند وصولها قيس نشاطها الإشعاعي فكان $2\times10^{18}\,Bq$.

1-4- ما هو الوقت الذي استغرقته الغيمة لقطع المسافة السابقة ؟

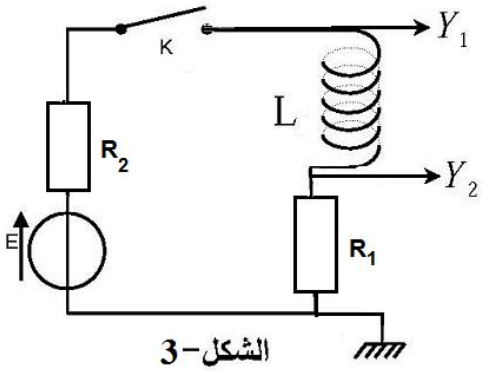
2-4- ما هي السرعة المتوسطة الموافقة لقطع المسافة d بوحدة $\frac{Km}{h}$.

التمرين الثالث :

دارة كهربائية **الشكل03** تتكون على التسلسل من وشيعة مثالية $(L=....,r=0)$ وناقل أومي مقاومته $R_1 = 40\Omega$ أما الناقل الأومي الثاني مقاومته مجهولة $R_2 = ...$ إضافة إلى ذلك مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية E وقاطعة K . نغلق القاطعة عند $t=0$. بواسطة راسم إهتزاز مهبطي ذي ذاكرة نشاهد التوترين الكهربائيين الموضحين على **شكل 04** بالبيانين **A** و **B** .



الشكل-4



الشكل-3

1- أعد رسم مخطط الدارة ومثل عليه إتجاه التيار الكهربائي والتوترات الكهربائية بين طرفي عناصر الدارة.

2- بتطبيق قانون التوترات أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i.

3- حل المعادلة التفاضلية هو: $i(t) = A\left(1 - e^{-Bt}\right)$ جد عبارتي: A و B ماذا يمثلان؟.

4- أنسب كل بيان للمدخل الموافق له مع التعليل.

5- من خلال البيانات أحسب مايلي:

1-5- القوة المحركة الكهربائية E

2-5 – شدة التيار في النظام الدائم I_0.

3-5- قيمة مقاومة الناقل الأومي $\mathbf{R_2}$. وذاتية الوشيعة **L.**

الجزء الثاني ﴿تمرين تجريبي﴾ :

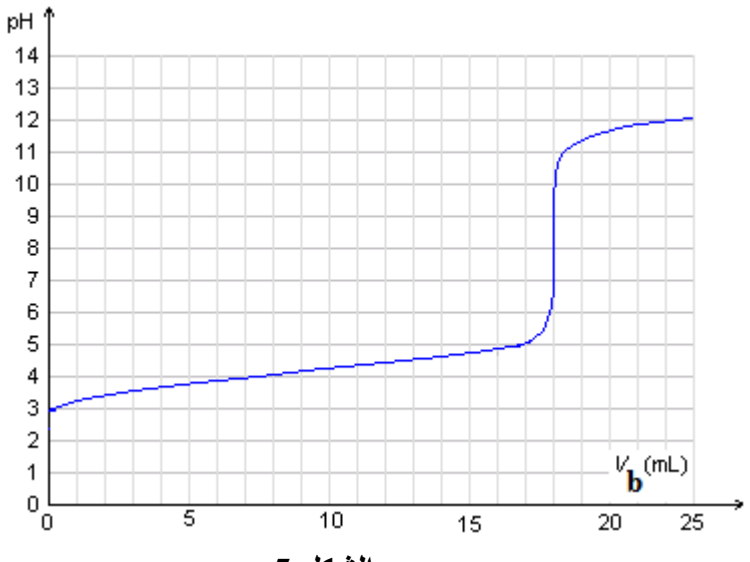
فيتامين C (حمض الأسكوربيك $\mathbf{C_6H_8O_6}$) نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين $C500$ ، قصد التعرف على كلمة " فيتامين $C500$. قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى ثلاث مجموعات

المجموعة الأولى:

تحضر محلولا S حجمه $V = 200\ mL$ بإذابة قرص كتلته **m** من الفيتامين C في الماء المقطر.

المجموعة الثانية:

تأخذ من المحلول S حجم قدره $V_a = 20mL$ وتعايره بواسطة هيدروكسيد الصديوم $\left(Na^+, HO^-\right)$ تركيزه المولي: $C_b = 1{,}58.10^{-2}\ mol/L$ وذلك بقياس pH الوسط التفاعلي نتحصل على البيان $pH = f(V_b)$ **(الشكل-5)**



الشكل-5

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث نرمز اختصارا لحمض الأسكوربيك بـ AH.

ب- عين احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي C_a.

ج- احسب بـ mg كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في قرص الفيتامين C ثم إستنتج المقصود من كلمة " فيتامين ***C500***

المجموعة الثالثة:

تسكب في بيشر حجما قدره V_1=**3,2 ml** من المحلول **(S)**، ثم تضيف له بالزيادة محلول **ثنائي اليود** $I_{2(aq)}$ حجمه V_2=**20ml** وتركيزه المولي C_2=10^{-2}**mol/L**. **ينمذج التحول الحاصل بتفاعل تام معادلته:**

$$C_6H_8O_{6(aq)} + I_{2(aq)} + 2H_2O = C_6H_6O_{6(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)}$$

1- مثل جدول تقدم التفاعل.

2- علل لماذا نضيف محلولا لثنائي اليود $I_{2(aq)}$ بالزيادة؟ ثم أكتب عبارة كمية مادة ثنائي اليود $I_{2(aq)}$ المتبقية بدلالة كمية مادة حمض الأسكوربيك n_a المتفاعلة و التركيز C_2 و الحجم V_2.

3- لمعايرة ثنائي اليود المتبقي في البيشر نملأ سحاحة بواسطة ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+, S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي C_3=**2,4x10^{-2}mol/L** ثم نتركه ينزل من السحاحة قطرة بقطرة من في وجود صمغ النشأ فيحدث تغير لوني عند إضافة حجم قدره V_E=**12,9mL**.

1-3- أكتب معادلة تفاعل المعايرة علما أن الثنائيات هي: $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$, (I_2/I^-)

2-3- عرف التكافؤ ؟ ثم أوجد عبارة كمية مادة ثنائي اليود المعاير $I_{2(aq)}$ بدلالة C_3 و V_E.

3-3- بين أن كمية مادة حمض الأسكوربيك المتفاعلة تعطى بالعلاقة التالية: $n_a = C_2V_2 - \frac{C_3V_E}{2}$

ثم أحسب قيمتها .

4-3- أوجد كتلة حمض الأسكوربيك في قرص الفيتامين C. ما ذا تستنتج بالنسبة لكلمة فيتامين *C500*؟

4- قارن بين نتائج المجموعتين ثم حدد أي التجربتين أكثر دقة؟

تُعطــى الكتلة المولية لحمض الأسكوربيك : $M(C_6H_8O_6) = 176\ g/mol$

إنتهى الموضوع الأول

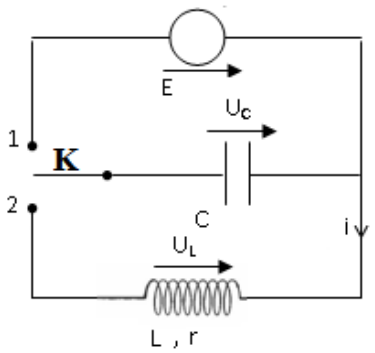
تجدون الحل كاملا و مفصلا في موقع الأستاذ : لعاج إلياس
صفحة "" فروض و إختبارات "" www.laadjlyes.jimdo.com
بالتوفيق في إمتحان شهادة البكالوريا

الموضوع الثاني : (20 نقطة)

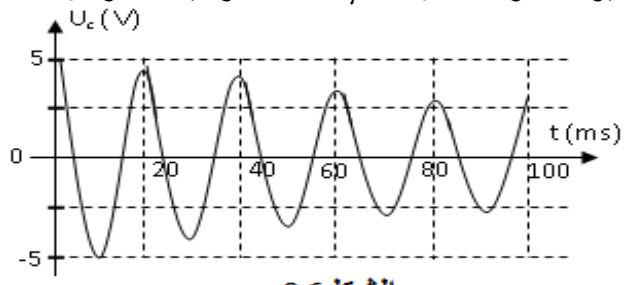
الجزء الأول :

التمرين الأول :

بهدف دراسة الدارة المهتزة نحقق التركيب المبين في الشكل-05: مولد قوته المحركة الكهربائية E ومكثفة غير مشحونة سعتها $C = 10\ \mu F$. وشيعة مقاومتها الداخلية **r** وذاتيتها **L**.



الشكل 05



الشكل06

1- نضع البادلة **k** على الوضع **(1)**:

أ- ماذا يحدث للمكثفة؟

ب- ماهي المدة الزمنية المستغرقة لهذه العملية علما أن المولد مثالي ؟ برر إجابتك.

2- في اللحظة $t_0 = 0s$ ننقل البادلة **k** إلى الوضع **(2)** بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل المنحنى البياني الممثل للتوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة **الشكل-06**.

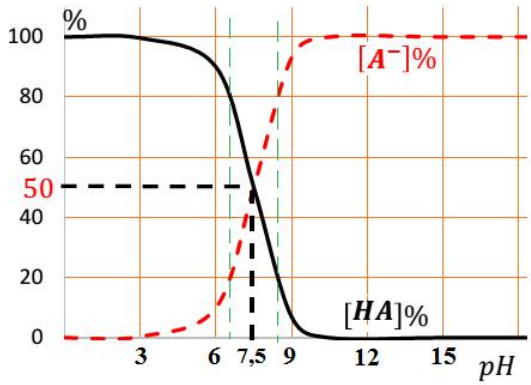
1-2- ماهي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث بالدارة، ماهو النظام في هذه الحالة؟

2-2- إستنتج قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد **E**.

3-2- عين قيمة شبه الدور T للإهتزازات ثم أحسب ذاتية الوشيعة على إعتبار $T_0 \approx T$ الدور الذاتي) $\mathbf{T_0}$ $\pi^2 \approx 10$.

4-2- باعتبار مقاومة الداخلية للوشيعة مهملة $r = 0$ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$.

التمرين الثاني:



الشكل 06

1- لضبط **pH** مياه مسبح يتم ضخ حمض هيبوكلوريت $HClO$.

يوضح **الشكل 06 المقابل** مخطط توزيع الصفة الحمضية والأساسية للثنائية $(HClO_{(aq)} / ClO^-_{(aq)})$ بدلالة الـ **pH** .

1-1- أكتب معادلة تفاعل حمض الهيبوكلوريت مع الماء.

2-1- أكتب عبارة الـ **pH** بدلة الـ **pka** والنسبة $\frac{[ClO^-]}{[HClO]}$

3-1- اوجد قيمة ثابت الحموضة pKa

4-1- نقيس قيمة الـ pH لمسبح نجد $pH = 7,2$ حدد الصفة الغالبة

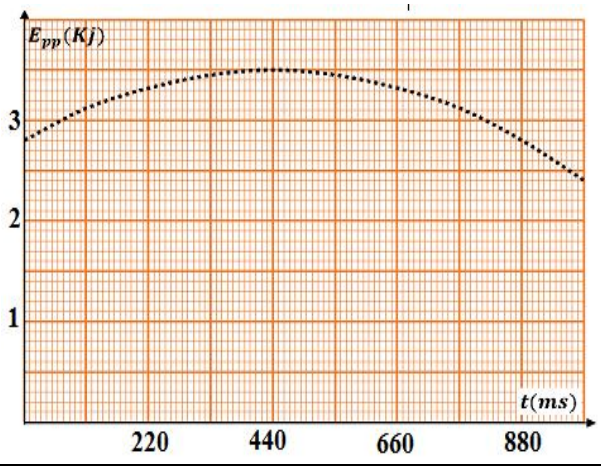
5-1- يكون المسبح صالحا للسباحة إذا كان: $0,50 \leq \frac{[ClO^-]}{[HClO]} \leq 2,00$ حدد عندئذ مجال تغير الـ pH

2- تم تتبع قفزة سباح كتلته **m=70Kg** في الهواء فكانت نتائج حركة مركز عطالته G كما في **الشكل** 07 إذا علمت أن: الإرتفاع الإبتدائي $h_0 = y_0$ وشدة حقل الجاذبية الأرضية $g = 10m/s^2$

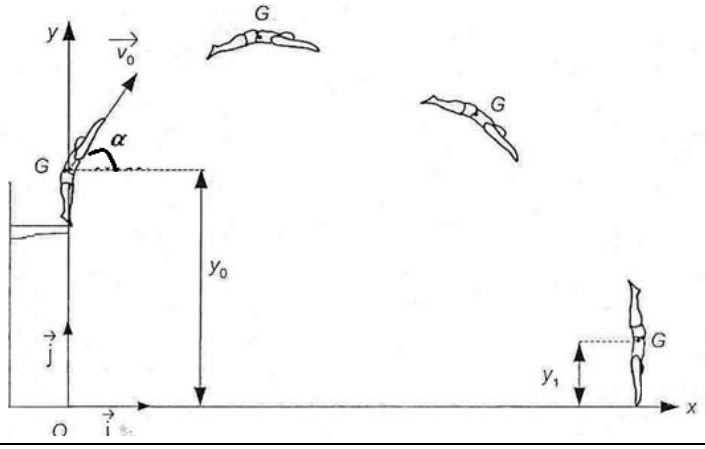
السرعة الإبتدائية $v_0 = 4,8m/s$ حاملها يصنع مع الأفق زاوية α،

نتتبع تغيرات الطاقة الكامنة الثقلية لمركز عطالة الغطاس في مجال زمني معين بحيث نعتبر المستوى المار من المحور **(OX)** (سطح الماء) مرجع للطاقات الكامنة الثقلية التي تعطى بالعلاقة: $\mathbf{E_{pp} = mgy}$ حيث **y** يمثل إرتفاع مركز عطالة الجسم عن المستوي المرجعي. ونتحصل على البيان الموضح في

الشكل 08 **:** (يخضع مركز عطالة السباح G لقوة الثقل فقط.)



الشكل-03-



الشكل-02-

-1-2 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالته G المبين في الشكل **-02-** أوجد:

أ- المعادلة التفاضلية للحركة.

ب- المعادلات الزمنية للحركة.

-2-2 أحسب قيمة الإرتفاع الإبتدائي y_0 **وكذلك** أقصى إرتفاع y_{max} يبلغه مركز العطالة G

-3-2 أحسب قيمة الزاوية α.

الجزء الثاني ﴿تمرين تجريبي﴾

-1 لتحضير محلول S_0 من حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}\right)$ تركيزه $C_0 = 10^{-2} mol/L$ وحجمه $V = 100mL$ نذيب حجما $V_{(g)}$ من غاز كلور الهيدروجين **HCl** في الماء، إن قيمة pH المحلول الناتج هي $pH = 2$.

-1-1 بين كيف يتم تحقيق قياس الـ pH لمحلول مائي.

-2-1 أحسب حجم $V_{(g)}$ غاز كلور الهيدروجين المنحل علما أن الحجم المولي في هذه الشروط هو $V_M = 22,4L/mol$

-3-1 مثل جدول تقدم التفاعل الحادث.

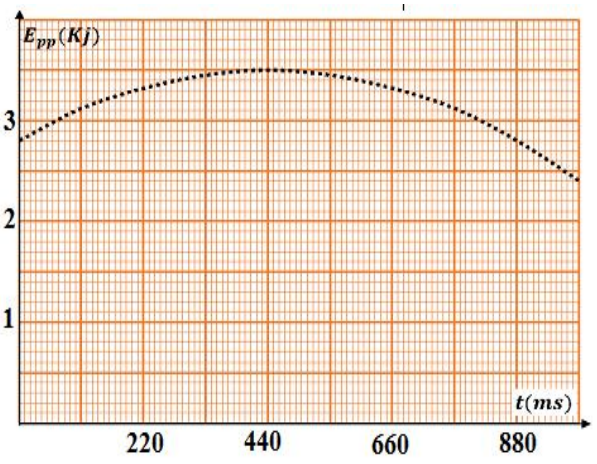
-4-1 أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f ماذا تستنتج؟

-2 يحدث تحول كيميائي بين حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}\right)$ و معدن الزنك $Zn_{(S)}$ وفق تفاعل تام معادلته:

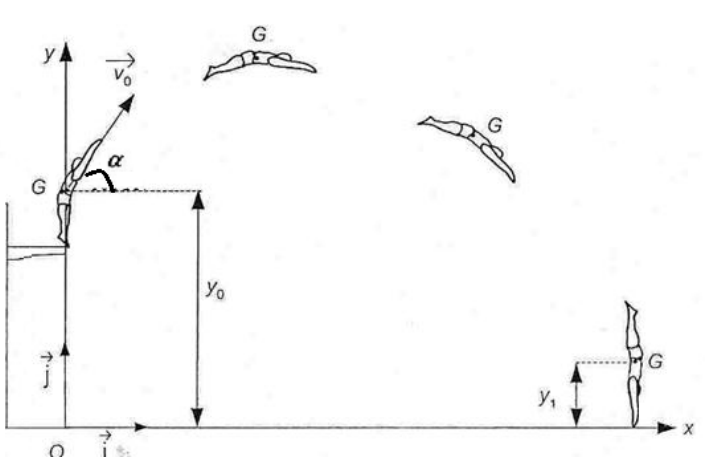
$$Zn_{(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(L)} + H_{2(g)}$$

لدراسة هذا التحول نضع في اللحظة t=0 داخل بيشر حجما $V_0 = 50mL$ من المحلول S_0 مجهز بجهاز **pH** متر ثم نضيف كتلة قدرها **m=5,45 g** من الزنك **Zn** و نقيس **pH** الوسط التفاعلي خلال فترات زمنية مختلفة النتائج في الجدول التالي:

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2.00	2.12	2.27	2.44	2.66	2.95	3.45	4.36
$\left[H_3O^+\right](mmol/L)$								
$\left[Zn^{2+}\right](mmol/L)$								
$X\left(.10^{-2} mmol\right)$								



الشكل-08-



الشكل-07-

2-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالته G المبين في الشكل **-07-** أوجد:

أ- المعادلة التفاضلية للحركة.

ب- المعادلات الزمنية للحركة.

2-2- أحسب قيمة الإرتفاع الإبتدائي y_0 **وكذلك** أقصى إرتفاع y_{max} يبلغه مركز العطالة G

3-2- أحسب قيمة الزاوية α.

الجزء الثاني ﴿تمرين تجريبي﴾ :

1- لتحضير محلول S_0 من حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}\right)$ تركيزه $C_0 = 10^{-2} mol/L$ وحجمه $V = 100mL$ نذيب حجما $V_{(g)}$ من غاز كلور الهيدروجين **HCl** في الماء، إن قيمة pH المحلول الناتج هي $pH = 2$.

1-1- بين كيف يتم تحقيق قياس الـ pH لمحلول مائي.

2-1- أحسب حجم $V_{(g)}$ غاز كلور الهيدروجين المنحل علما أن الحجم المولي في هذه الشروط هو $V_M = 22,4L/mol$

3-1- مثل جدول تقدم التفاعل الحادث.

4-1- أحسب نسبة التقدم النهائي τ_f ماذا تستنتج؟

2- يحدث تحول كيميائي بين حمض كلور الماء $\left(H_3O^+_{(aq)}, Cl^-_{(aq)}\right)$ و معدن الزنك $Zn_{(S)}$ وفق تفاعل تام معادلته:

$$Zn_{(S)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Zn^{2+}_{(aq)} + 2H_2O_{(L)} + H_{2(g)}$$

لدراسة هذا التحول نضع في اللحظة t=0 داخل بيشر حجما $V_0 = 50mL$ من المحلول S_0 مجهز بجهاز **pH** متر ثم نضيف كتلة قدرها **m=5,45 g** من الزنك **Zn** و نقيس **pH** الوسط التفاعلي خلال فترات زمنية مختلفة النتائج في الجدول التالي:

t(min)	0	2	4	6	8	10	12	14
pH	2.00	2.12	2.27	2.44	2.66	2.95	3.45	4.36
$\left[H_3O^+\right](mmol/L)$								
$\left[Zn^{2+}\right](mmol/L)$								
$X\left(.10^{-2} mmol\right)$								

2-1- مثل جدول تقدم التفاعل وحدد المتفاعل المحد.

2-2- أوجد العلاقة بين التقدم **X** وتركيز شوارد الزنك ثم أثبت صحة العبارة التالية:

$$\left[Zn^{2+}\right]=\frac{C_0-\left[H_3O^+\right]}{2}$$

2-3- أكمل الجدول السابق بعد نقله على ورقة الإجابة.

2-4- أرسم على ورقة ملمترية تغيرات التقدم **X** بدلالة الزمن $X=f(t)$

2-5- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته.

2-6- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسب قيمتها عند اللحظة t=8min .

2-7- أكتب عبارة سرعة إختفاء شوارد الهيدرونيوم $\left[H_3O^+\right]$بدلالة السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسبها عند t=8min.

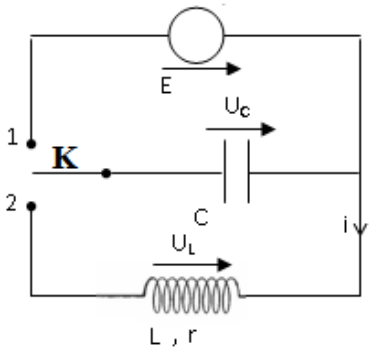
إنتهى الموضوع الثاني

الموضوع الثاني : (20 نقطة)

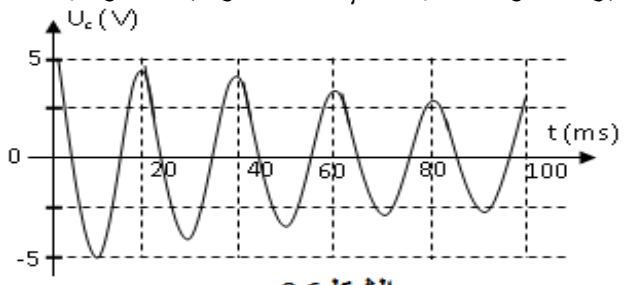
الجزء الأول :

التمرين الأول :

بهدف دراسة الدارة المهتزة نحقق التركيب المبين في الشكل-05: مولد قوته المحركة الكهربائية E ومكثفة غير مشحونة سعتها $C = 10\ \mu F$. وشيعة مقاومتها الداخلية **r** وذاتيتها **L**.



الشكل 05



الشكل06

1- نضع البادلة **k** على الوضع **(1)**:

أ- ماذا يحدث للمكثفة؟

ب- ماهي المدة الزمنية المستغرقة لهذه العملية علما أن المولد مثالي ؟ برر إجابتك.

2- في اللحظة $t_0 = 0s$ ننقل البادلة **k** إلى الوضع **(2)** بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل المنحنى البياني الممثل للتوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة **الشكل-06**.

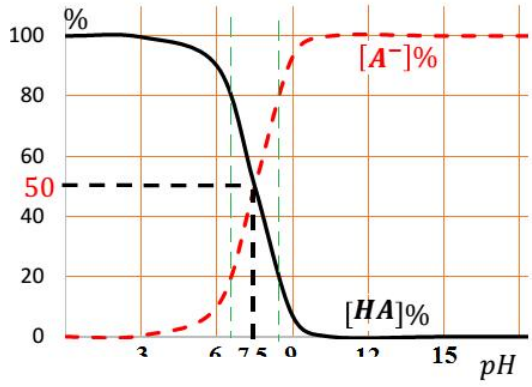
1-2- ماهي الظاهرة الفيزيائية التي تحدث بالدارة، ماهو النظام في هذه الحالة؟

2-2- إستنتج قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولد **E**.

3-2- عين قيمة شبه الدور T للإهتزازات ثم أحسب ذاتية الوشيعة على إعتبار $T_0 \approx T$ الدور الذاتي) $\mathbf{T_0}$ $\pi^2 \approx 10$.

4-2- باعتبار مقاومة الداخلية للوشيعة مهملة $r = 0$ أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$.

التمرين الثاني:



الشكل-01-

1- لضبط **pH** مياه مسبح يتم ضخ حمض هيبوكلوريت $HClO$.

يوضح **الشكل 01 المقابل** مخطط توزيع الصفة الحمضية والأساسية للثنائية $(HClO_{(aq)} / ClO^-_{(aq)})$ بدلالة الـ **pH** .

1-1- أكتب معادلة تفاعل حمض الهيبوكلوريت مع الماء.

2-1- أكتب عبارة الـ **pH** بدلة الـ **pka** والنسبة $\frac{[ClO^-]}{[HClO]}$

3-1- اوجد قيمة ثابت الحموضة pKa

4-1- نقيس قيمة الـ pH لمسبح نجد $pH = 7,2$ حدد الصفة الغالبة

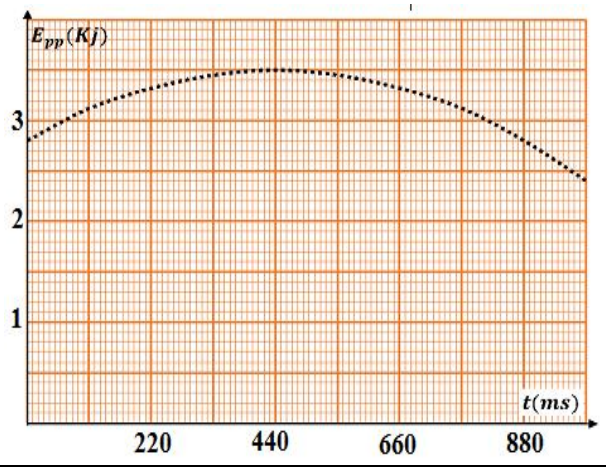
5-1- يكون المسبح صالحا للسباحة إذا كان: $0,50 \leq \frac{[ClO^-]}{[HClO]} \leq 2,00$ حدد عندئذ مجال تغير الـ pH

2- تم تتبع قفزة سباح كتلته **m=70Kg** في الهواء فكانت نتائج حركة مركز عطالته G كما في **الشكل 02**

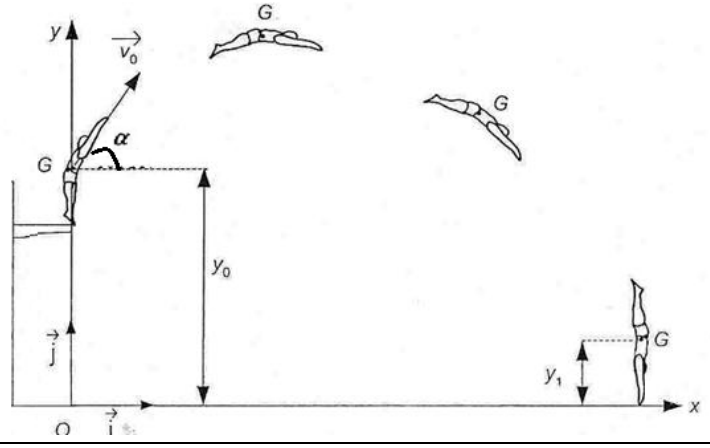
إذا علمت أن: الإرتفاع الإبتدائي $h_0 = y_0$ وشدة حقل الجاذبية الأرضية $g = 10m/s^2$

السرعة الإبتدائية $v_0 = 4,8m/s$ حاملها يصنع مع الأفق زاوية α،

نتتبع تغيرات الطاقة الكامنة الثقلية لمركز عطالة الغطاس في مجال زمني معين بحيث نعتبر المستوى المار من المحور **(OX)** (سطح الماء) مرجع للطاقات الكامنة الثقلية التي تعطى بالعلاقة: $\mathbf{E_{pp}=mgy}$ حيث **y** يمثل إرتفاع مركز عطالة الجسم عن المستوى المرجعي. ونتحصل على البيان الموضح في **الشكل03:** (يخضع مركز عطالة السباح G لقوة الثقل فقط.)



الشكل-03-



الشكل-02-

2-1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالته G المبين في الشكل **-02-** أوجد:

أ- المعادلة التفاضلية للحركة.

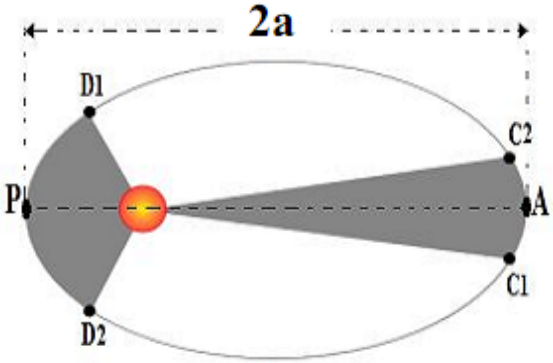
ب- المعادلات الزمنية للحركة.

2-2- أحسب قيمة الإرتفاع الإبتدائي y_0 **وكذلك** أقصى إرتفاع y_{max} يبلغه مركز العطالة G

2-3- أحسب قيمة الزاوية α.

التمرين الثالث :

1- يوضح **الشكل 04** المسار الإهليليجي لحركة الأرض حول الشمس حيث أن الفترة الموافقة لقطع القوس C_1C_2 تساوي نفس المدة الزمنية لقطع القوس D_1D_2.



الشكل -04-

1-1- ماذا يمثل الطول **2a**.

2-1- هل سرعة الأرض حول الشمس تتغير أم تبقى ثابتة على نقاط المسار؟ علل؟

3-1- حدد النقطة الموافقة للقيمة الأصغرية للسرعة والنقطة الموافقة للسرعة الأعظمية.

4-1- أذكر نص القانون الثالث لكبلر.

5-1- بإعتبار المسار دائري نصف قطره $r = 1{,}49 \times 10^{11}\, m$ أكتب عبارة القانون الثالث لكبلر في هذه الحالة ثم إستنتج كتلة الشمس إذا علمت أن دور الأرض حول الشمس هو $T = 365{,}25\, jour$

2- المكون الأساسي للشمس هو الهيدروجين الذي يخضع لتفاعلات الاندماج النووي، بفرض أن كل الطاقة الناتجة من الاندماج تشعها الشمس وأن استطاعة الإشعاع الشمسي هي: $\mathbf{P = 3.9 \times 10^{26}\ w}$

1-2- أحسب الضياع في كتلة الشمس خلال ثانية واحدة.

2-2- إذا علمت أن **0,031 %** تمثل النسبة المئوية للكتلة المفقودة بالنسبة إلى الكتلة الكلية للشمس خلال عمرها الذي يساوي **4,6** مليار سنة $\left(4{,}6 \times 10^9\, ans\right)$.

أ- أحسب الكتلة المفقودة من الشمس خلال عمرها $\left(4{,}6 \times 10^9\, ans\right)$.

ب- أحسب كتلة الشمس، ثم قارن مع النتيجة المحسوبة سابقا.

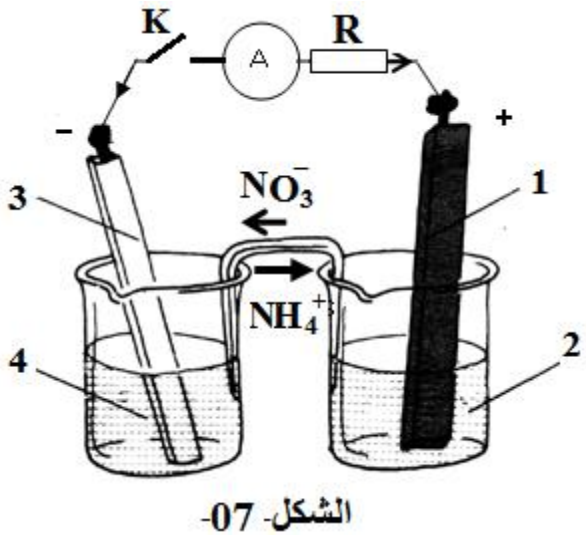
$\pi^2 \approx 10$ ، $G = 6.67 x 10^{-11} N.m^2 / Kg^2$

الجزء الثاني ﴿تمرين تجريبي﴾ :

ننجز عمودا كهربائي وذلك بوضع في كأس بيشر محلول يحتوي على شوارد الألمنيوم $(Al^{3+} + 3Cl^-)$ حجمه $V = 50mL$ تركيزه $C = 0{,}1mol/L$ ومسرى من الألمنيوم $Al_{(S)}$ ، أما الكأس الثاني نضع فيه محلول يحتوي على شوارد النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$ حجمه $V = 50mL$ تركيزه $C = 0{,}1mol/L$ ومسرى من النحاس $Cu_{(S)}$ ونربط بينهما بواسطة جسر ملحي من نترات الأمونيوم $(NH_4^+ + NO_3^-)$. نجهز العمود بقاطعة **K** وناقل أومي مقاومته R كما هو موضح **بالشكل 07**.

التحول الكيميائي الذي يتحكم في تشغيل عمود ينمذج بالتفاعل ذي المعادلة التالية:

$$2Al_{(S)} + 3Cu^{2+}_{(aq)} = 2Al^{3+}_{(aq)} + 3Cu_{(s)}$$



الشكل- 07-

استخدم أحد التلاميذ جهاز الفولط متر من أجل تحديد أقطاب العمود فتبين أن $U_{Cu} \rangle U_{AL}$.

1- حدد قطبي العمود وأكتب المعادلات النصفية.

2- أكتب البيانات المشار إليها بأرقام في **الشكل-07-**

3- أكتب المخطط الاصطلاحي للعمود (رمز العمود).

4- مثل جدول تقدم التفاعل ثم أحسب كسر التفاعل Q_{ri} في الحالة الابتدائية وبين جهة التطور التلقائي للجملة الكيميائية علما أن ثابت التوازن $K = 10^{20}$.

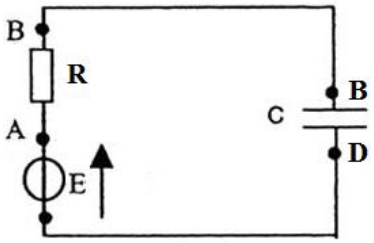
5- يشتغل العمود لمدة زمنية قدرها **1h30 min** بشدة تيار ثابتة $I = 40mA$

1-5-أحسب قيمة التقدم x

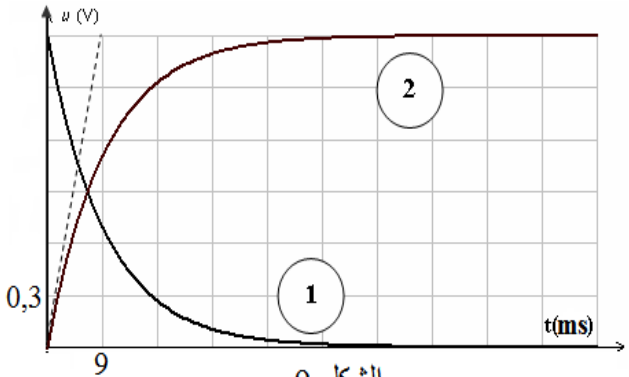
2-5- أحسب مقدار النقص الكتلي Δm لمسرى الألمنيوم $Al_{(S)}$.

علما أن الكتلة المولية لألمنيوم : M(Al) = 27g/mol

6- العمود السابق يمكن مماثلته بمولد ذو توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E . لشحن مكثفة سعتها $C = 200\mu F$ نحقق تركيب **الشكل 08** إن المتابعة الزمنية للتطور التوتر الكهربائي مكن من رسم المنحنيات الموضحة في الشكل**09:**



الشكل-8



الشكل-9-

1-6- إستنتج قيمة القوة المحركة للكهربائية E.

2-6- أنسب كل بيان للتوتر الكهربائي الخاص به. مع التعليل.

3-6- بإستخدام قانون جمع التوترات أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التيار الكهربائي تكتب بالشكل:

$$\frac{di}{dt} + \frac{i(t)}{RC} = 0$$

4-6- إستنتج من البيان قيمة ثابت الزمن τ.

5-6- أحسب قيمة مقاومة الناقل الأومي R.

إنتهى الموضوع الثاني