الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية – سطيف – **وزارة التربية الوطنية**

امتحان البكالوريا التجريبية **ثانويات سطيف المقاطعة 01**

الشعبة: علوم تجريبية **دورة ماي 2017**

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية **المدة: 03 ساعات ونصف**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التّاليين:

الموضوع الأول:(20 نقطة)

التمرين الأول(06 نقاط):

1- نقذف جسما (S) نعتبره نقطة مادية من نقطة A تقع أسفل مستوي أملس يميل عن الأفق بزاوية α وفق خط الميل الأعظمي بسرعة v_A فيصل إلى النقطة O بسرعة قدرها v_0 كما هو مبين في الشكل – 1 .

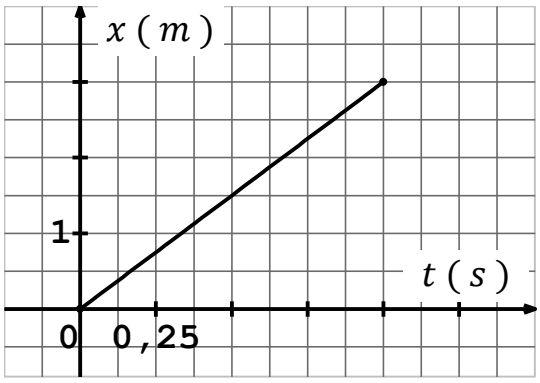
أ – مثّل القوى المؤثرة على الجسم (S) .

ب – بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) أوجد عبارة تسارع الحركة على المسار AO .

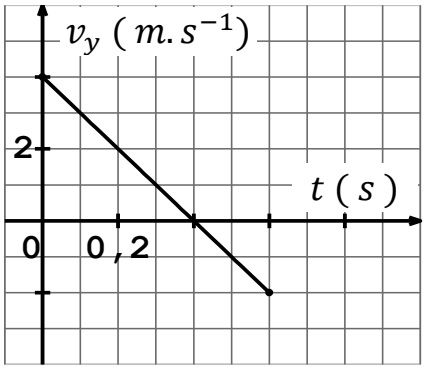
جـ – ما طبيعة الحركة على المسار AO ؟علل إجابتك.

2 – حركة الجسم بعد النقطة O : يمثل البيان(أ) تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن، و يمثل البيان(ب) تغيرات المركبة v_y لسرعة القذيفة .

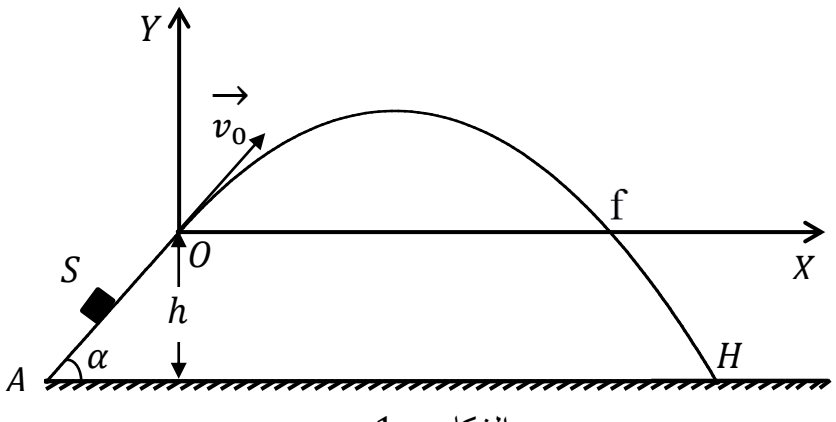
على المحور OY بدلالة الزمن:



البيان(أ)



البيان(ب)



الشكل – 1

أ – مستعينا بالبيانين ( )و ( )) استنتج v_{0y} و v_{0x} مركبتي شعاع السرعة $\overrightarrow{v_0}$ ، ثم أحسب طويلته.

ب – أحسب قيمة الزاوية α .

3 – بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض)، أحسب سرعة الجسم عند الموضع A علما أن $AO = 1{,}5m$

4– باعتبار اللّحظة التي يصل فيها الجسم (S) إلى الموضع O مبدأ للأزمنة $t = 0$ ، و بإهمال تأثير الهواء.

أ – أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجسم (S) في المعلم $(O\ ;\ OX\ ;\ OY)$.

ب - حدّد بعد النقطة f عن النقطة O (المدى الأفقي للقذيفة).

جـ - أوجد إحداثيي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض يعطى: $g = 10m.s^{-2}$

التمرين الثاني(07 نقاط):

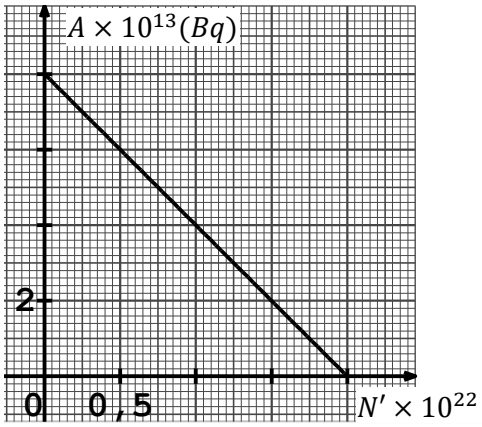
يعتبر الطب النووي من أهم الاختصاصات ، إذ يستعمل في تشخيص الأمراض وفي علاجها. من بين التقنيات المعتمدة (radiothérapie) حيث يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام السرطانية إذ يقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع المنبعث من الكوبالت $^{60}_{27}\mathrm{Co}$.

يفسر النشاط الإشعاعي لـ Co بتحول نترون n إلى بروتون p .يمثل منحنى الشكل– 2 تغيرات النشاط A لعينة من الكوبالت بدلالة N' عدد الأنوية المتفككة خلال الزمن t.

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

ب–اكتب معادلة التفاعل النووي الموافق ثم تعرف على النواة الابن من بين النواتين $_{28}Ni$ ، $_{26}Fe$.

ت–اكتب قانون التناقص الإشعاعي ، ثم العلاقة النظرية التي تربط النشاط الإشعاعي A بعدد الأنوية N' المتفككة .



الشكل–2

2– باستغلال البيا ن حدد:

أ– النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة .

ب– ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الكوبالت 60.

جـ – عدد الأنوية الابتدائية N_0 للعينة و كتلتها m_0.

3– يمكن اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال إذا اصبحت النسبة $\frac{\mathrm{N}'}{\mathrm{N}} = 3$ حيث N عدد الأنوية المتبقية .

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

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

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى: المتابعة الزمنية لتحول كيميائي ومعايرة محلول تجاري.

<u>ملاحظة</u> :

- كل المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة 25°C .
- الكتلة المولية لمعدن المغنيزيوم : $M = 24{,}3\ g.mol^{-1}$.
- الجداء الشاردي للماء : $Ke = 10^{-14}$.

I- المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي الحادث بين حمض كلور الماء ومعدن المغنيزيوم.

نضع في بيشر حجما $V = 50\ mL$ من محلول (S) لحمض كلور الماء ($H_3O^+(aq) + Cl^-(aq)$) تركيزه المولي c ، وندخل فيه مسرى مقياس الـ pH.

عند اللحظة $t = 0$ ، نضيف إلى البيشر كمية من مسحوق المغنيزيوم $Mg(s)$ كتلتها $m_0 = 0{,}243\ g$ ، فيحدث تحول كيميائي ينمذج بتفاعل معادلته:

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

يعتبر هذا التحول تام .نعتبر حجم الجملة الكيميائية $V = 50\ mL$.

1- بين أن التحول الحادث للجملة (حمض – معدن) عبارة عن تفاعل أكسدة – إرجاع مع تحديد الثنائيتان المشاركتان في التفاعل.

2- نتائج متابعة تطور pH المحلول خلال لحظا ت زمنية كانت كما في الجدول التالي:

$t(min)$	0	1	2	3	5	7	10	12	14
pH	0,22	0,32	0,40	0,46	0,57	0,64	0,70	0,70	0,70

2-1- استنتج التركيز المولي c لمحلول حمض كلور الماء المستعمل.

2-2- أحسب التقدم الأعظمي x_{max} ثم حدد المتفاعل المحد .

2-3- بين أن عبارة التقدم $x(t)$ للتفاعل في لحظة t تكتب على الشكل: $x(t) = \frac{1}{2}V(c - 10^{-pH})$.

2-4- تأكد فعلا أن هذا التحول تام.

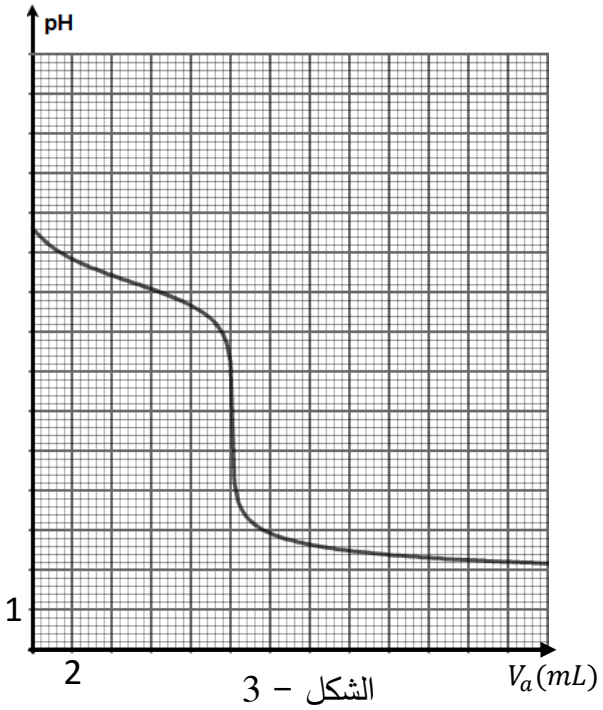
2-5- حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

2-6- أحسب السرعة المتوسطة الحجمية للتفاعل $v_{V.m}$ بين اللحظتين: $t_1 = 1min$ و $t_2 = 2min$.

II - معايرة المحلول التجاري للأمونياك.

نتوفر على محلول تجاري S_0 من الأمونياك NH_3 تركيزه المولي c_0 ، يستعمل بعد تخفيفه كمادة للتنظيف أو كمادة لإزالة البقع . لتعيين التركيز c_0 لهذا المحلول ، نمدده 1000 مرة ، فنتحصل على محلول S_1 تركيزه المولي c_1.

نجري معايرة pH مترية لحجم $V_1 = 20\ mL$ من المحلول S_1 بمحلول S_2 لحمض كلور الماء $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$ تركيزه المولي $c_2 = 2{,}0.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ والمتحصل عليه من المحلول S بعد تمديده 30 مرة ، فنحصل على البيان الممثل في الشكل-3.



الشكل – 3

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول معايرة.

2- أ-عرف نقطة التكافؤ ثم استنتج إحداثييها.

ب- أحسب التركيز المولي c_1 للمحلول S_1 ثم استنتج التركيز المولي c_0 للمحلول S_0.

ج- ما طبيعة المحلول الناتج ؟ كيف تفسر ذلك ؟

3- أ- أوجد من البيان قيمةالـpH من أجل $V = 5\ mL$.

أ- بالاعتماد على هذه القيمة، بيّن أنّ تفاعل المعايرة تحول تام.

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني:(20 نقطة)

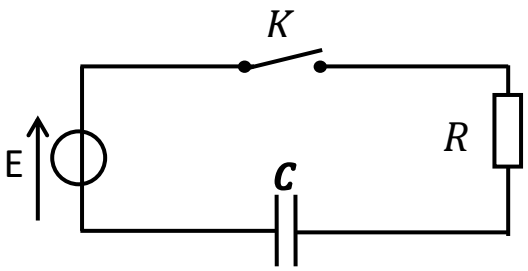
التمرين الأول(06 نقاط):

في حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك ناقل أومي مقاومته R مجهولة ووشيعة ذاتيها (L) و مقاومتها (r) ثم قام بتفويج التلاميذ الى مجموعتين . من أجل تحديد قيمة كل من R, L, r . وفر الأستاذ ما يلي:

* مولد للتوتر الثابت قوته المحركة $E = 6V$* فولط متر رقمي * أمبير متر رقمي * قاطعة

*مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$ * راسم اهتزاز ذو ذاكرة .

*حاسوب * أسلاك توصيل .اقترح الأستاذ على المجموعتين ما يلي :



الشكل – 4

I- المجموعة الأولى: إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي R:

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل-4 وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$:

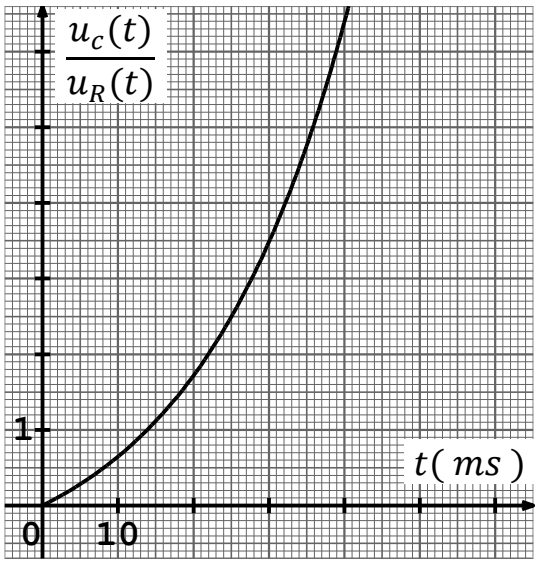
1- اقترح طريقة تجريبية تمكنك من متابعة تطور كل من التوتر $uc\,(t)$ بين طرفي المكثفة وشدة التيار $i(t)$ المار في الدارة .

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $uc\,(t)$ بين طرفي المكثفة .

3- إذا علمت أن العبارة $uc(t) = A + Be^{\alpha t}$ حل للمعادلة، جد عبارة كل من A، B، α.

1- أكتب عبارة $uc\,(t)$ ثم استنتج عبارة $uR(t)$.

2- بواسطة برمجية خاصة ندرس تغيرات : $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = f(t)$ فنتحصل على المنحنى الشكل-5.

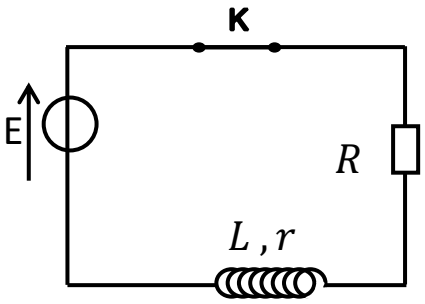


الشكل – 5

أ- أثبت أن: $\frac{u_c(t)}{u_R(t)} = e^{\frac{t}{\tau_1}} - 1$

ب- استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب(RC) ثم تحقق أن : $R = 40\Omega$

6- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن.



الشكل – 6

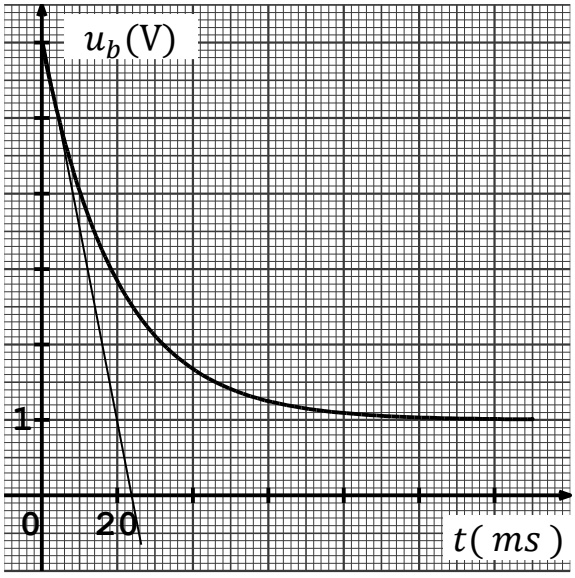
II – المجموعة الثانية :

إيجاد قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L للوشيعة :

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل–6 ، وغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

تحصلت المجموعة على البيان الممثل لتغيرات التوتر $ub\ (t)$ بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن .

1- ما هو الجهاز المناسب لذللك ؟ بين طريقة توصيله في الدارة للحصول على المنحنى الشكل- 7.



الشكل – 7

2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i\ (t)$.

3- أثبت أن العبارة : $i\ (t) = I_0(1-e^{-t/\tau 2})$ حل للمعادلة التفاضلية حيث I_0 قيمة شدة التيار في النظام الدائم).

4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب على الشكل:

$u_b(t) = RI_0e^{\frac{-t}{\tau_2}} + rI_0$. أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن $_2$.

5- أثبت أن : $r = \frac{R\,(t'-\tau_2)}{\tau_2}$ حيث t' فاصلة نقطة تقاطع المماس عند اللحظة $t = 0$ مع محور الأزمنة.

أحسب قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L.

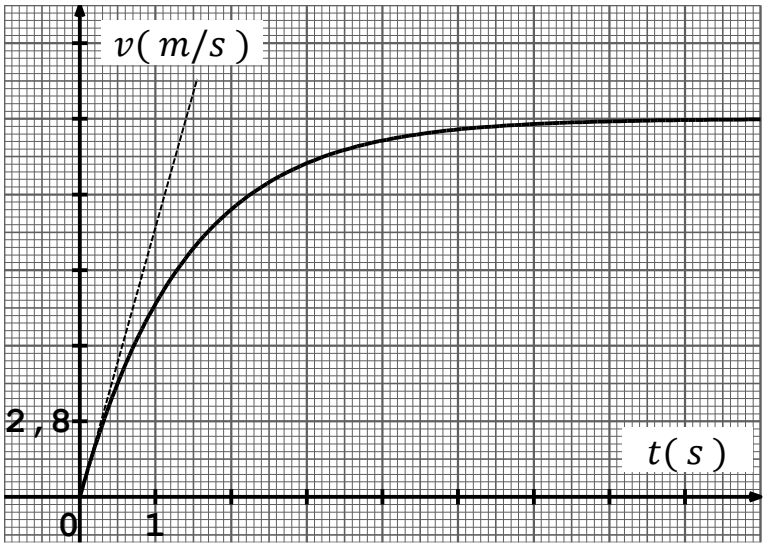
التمرين الثاني:(07 نقاط)

كرية (S) كتلتها m مجهولة لتحديد قيمتها نقترح .

I- الطريقة الأولى: دراسة حركة السقوط الشاقولي للكرية في الهواء:

تسقط الكرية دون سرعة ابتدائية في الهواء ابتداء من النقطة O مبدأ احداثيات معلم الدراسة ، تعيق حركتها قوة احتكاك عبارتها من الشكل : $f = Kv$. (نهمل دافعة أرخميدس)

يمثل البيان الشكل-8 تغيرات سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن.



الشكل – 8

يعطى: $K = 3.57\times10^{-2}Kg/s$ ، $g = 10m/s^2$.

1-ما هو المرجع المناسب لدراسة هذه الحركة ؟

- ما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع و التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟.

2- باستغلال البيان أوجد:

أ- قيمة السرعة الحدية v_L .

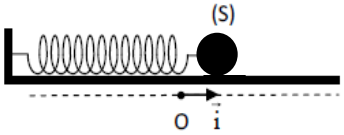
ب- ثابت الزمن τ المميز للحركة.

جـ - قيمة التسارع الابتدائي a_0 ، ما ذا تستنتج ؟

3- أوجد المعادلة التفاضلية للحركة و بين أنها تكتب على الشكل $\frac{dv}{dt} = Av + B$ حيث A و B ثوابت يطلب إيجاد عبارتيهما

4-أحسب قيمة كتلة الكرية m .

II - الطريقة الثانية : دراسة حركة جملة مهتزة (نابض – كرية) أي (نواس مرن أفقي):



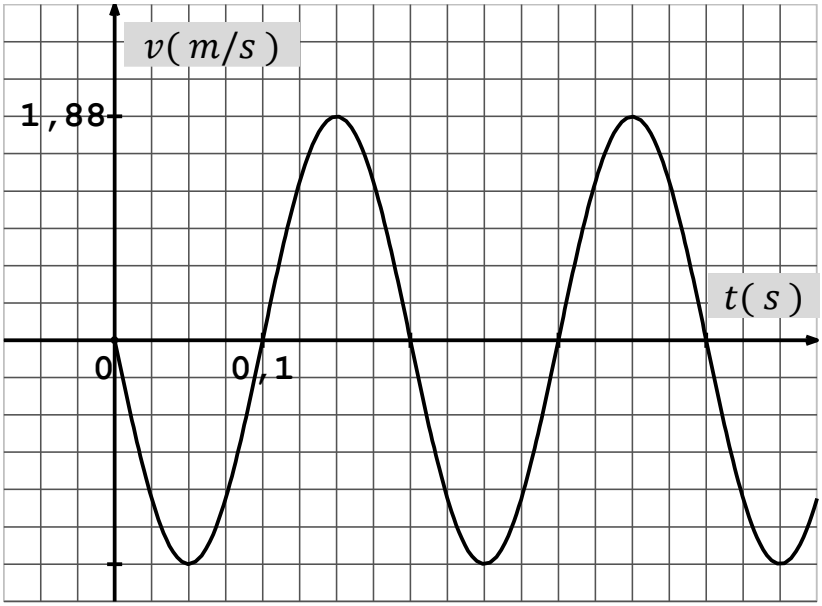
الشكل – 09

نثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50\ N/m$

كما هو موضح في الشكل– 9.

نزيح الكرية عن وضع التوازن بالمقدار $(+X_m)$و نتركها عند اللحظة $t = 0$ دون سرعة ابتدائية .

يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t والممثل في البيان الشكل (10).



الشكل – 10

1– مثل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $(x > 0)$.

2– هل حركة الجملة متخامدة أم لا ؟ علل .

3– بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة الفاصلة x.

4– باستغلال البيان أوجد المقادير المميزة للحركة:

- الدور الذاتي للحركة T_0 .
- نبض الحركة ω_0.
- سعة الاهتزازات X_m .
- الصفحة الابتدائية φ.

5– أحسب كتلة الكرية m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا. يعطى: $\pi^2 = 10$

التمرين التجريبي:(07 نقاط)

يعتبر حمض الميثانويك $HCOOH$ (حمض النمل) من وسائل الدفاع للنمل . نريد دراسة بعض خواص محلوله المائي .

I– نضع حجما $V_0 = 2mL$ من حمض النمل ذي التركيز المولي c_0 في حوجلة عيارية ذات سعة $V = 100mL$ ثم الحجم بالماء المقطر إلى خط العيار. نرج المحلول جيدا فنحصل على محلول (S_A) ذي تركيز المولي c_A عند قياس ناقليته النوعية نجد $\sigma = 0{,}25\ S/m$.

يعطى : $\lambda_{HCOO^-} = 5{,}46\times10^{-3}\ S.m^2/mol$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35{,}00\times10^{-3}\ S.m^2/mol$

1- أكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .

2- أوجد جد العلاقة بين c_0 و c_A.

3- أحسب قيمة pH المحلول (S_A) .

4- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f للتحول الحاصل لحمض النمل مع الماء في المحلول (S_A) بدلالة $_0$.

II- نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و كحول صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_{10}O$. نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقمة من 01 إلى 08 نفس المزيج المتكون من $0{,}2\ mol$ من الحمض و $0{,}2\ mol$ من الكحول ثم ندخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته $(180°C)$ و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من 01 إلى 08 ثم نعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ، $((Na^+(aq) + HO^-(aq))$. النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
$t\ (heure)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n(\text{حمض})mol$	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
$n(\text{أستر})mol$								

1- أكمل الجدول أعلاه .

2- أرسم المنحنى البياني $n(\text{أستر}) = f\ (t)$. وفق السلم : ($1cm \rightarrow 0{,}01\ mol$ وَ $1cm \rightarrow 1h$)

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل بين الحمض $HCOOH$ و الكحول $C_4H_{10}O$.

4- استنتج من البيان :

أ - سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2h$.

ب - حدد اللحظة الموافقة لنهاية هذا التحول ؟

جـ - مردود الأسترة .

- استنتج صنف الكحول المستعمل و صيغه نصف المفصلة الممكنة.

5- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل بين الحمض و الكحول ذي الصيغة المتفرعة . مع تسمية الأستر الناتج

6- نخرج الأنبوب رقم 07 عند اللحظة $t = 6\ h$ ثم نضيف له مباشرة $0{,}2mol$ من الأستر .

- في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية ؟ علل.

انتهى الموضوع الثاني