

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول: (20 نقطة)

التمرين الأول (06 نقاط):

1- نذف 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 - مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) .

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

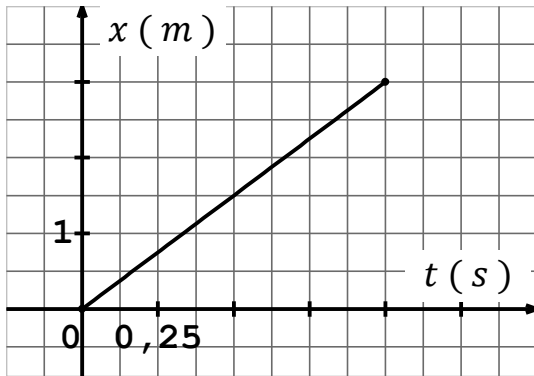
ج - ما طبيعة الحركة على المسار AO ؟ علل إجابتك.

2 - حركة الجسم بعد النقطة O : يمثل البيان (أ) تغيرات فاصلة

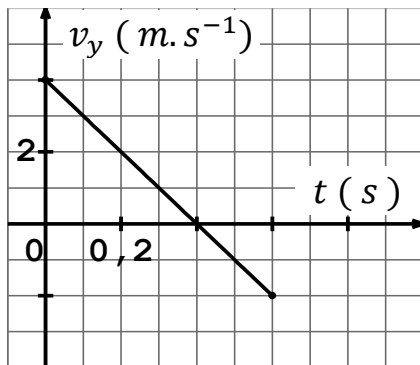
القذيفة بدلالة الزمن، و يمثل البيان (ب) تغيرات المركبة

لسرعة القذيفة .

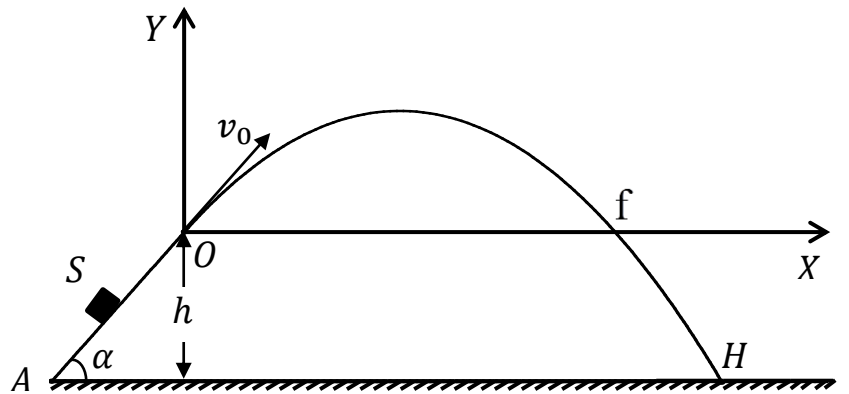
على المحور OY بدلالة الزمن:



البيان (أ)



البيان (ب)



الشكل - 1

أ - مستعينا بالبيانين ((و ((استنتج v_{0y} و مركبتي شعاع السرعة 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 $1,5m$

4- باعتبار اللحظة 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).

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

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 $^{60}_{27}Co$.

يفسر النشاط الإشعاعي لـ Co بتحول نوترون n إلى بروتون p . يمثل منحنى الشكل - 2 تغيرات النشاط A لعينة

من الكوبالت بدلالة N' عدد الأنوية المتفككة خلال الزمن .

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

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

ت-اكتب قانون التناقص الإشعاعي ، ثم العلاقة النظرية التي تربط النشاط الإشعاعي A بعدد الأنوية

المتفككة .

2- باستغلال البيا ن حدد:

أ- النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 للعينة .

ب- ثابت النشاط الإشعاعي λ لنواة الكوبالت 60.

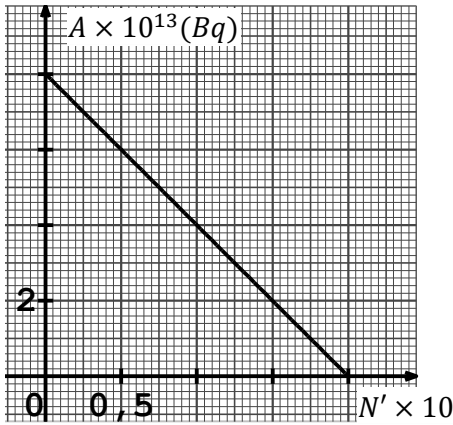
ج - عدد الأنوية الابتدائية N_0 للعينة و كتلتها .

3- يمكن اعتبار العينة غير صالحة للاستعمال إذا أصبحت النسبة

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

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

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



الشكل-2

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

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

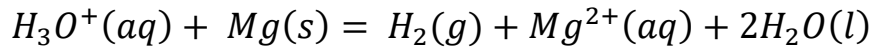
ملاحظة :

- كل المحاليل المائية مأخوذة في الدرجة .
- الكتلة المولية لمعدن المغنيزيوم : $g \cdot mol^{-1}$.
- الجداء الشاردي للماء : 10^{-14} .

I- المتابعة الزمنية للتحويل 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 .

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



يعتبر هذا التحول تام .نعتبر حجم الجملة الكيميائية .

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 لحظات زمنية كانت كما في الجدول التالي:

$t(min)$		1					10	12	14

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

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

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

4-2- تأكد فعلا أن هذا التحول تام.

5-2- حدد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

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

II - معايرة المحلول التجاري للأمونياك.

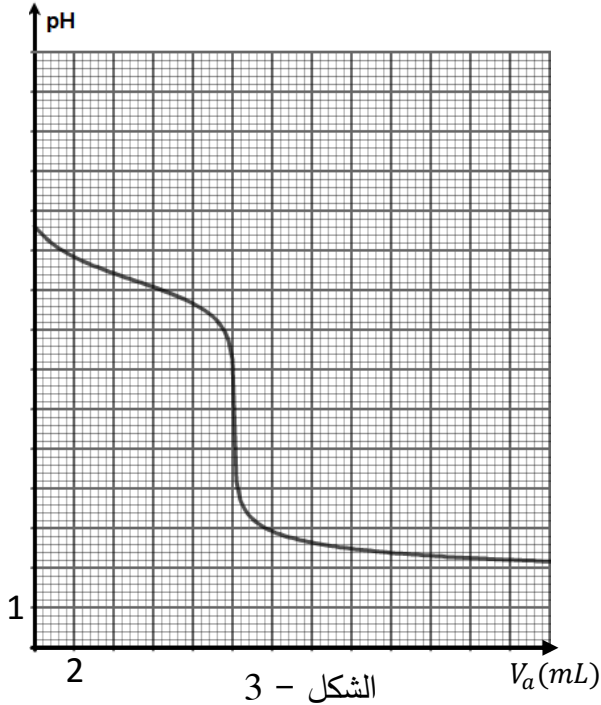
نتوفر على محلول تجاري S_0 من الأمونياك 3 تركيزه المولي c_0 ، يستعمل بعد تخفيفه كمادة للتنظيف أو كمادة لإزالة

البقع . لتعيين التركيز c_0 لهذا المحلول ، نمدده 1000 مرة ، فنحصل على محلول S_1 تركيزه المولي c_1 .

نجري معايرة pH متريية لحجم 1 من المحلول 1 بمحلول S_2 لحمض كلور الماء

($Cl^-(aq)$ H_3) تركيزه المولي $c_2 = 2,0.10^{-2} mol.L^{-1}$ والمتحصل عليه من المحلول

بعد تمديده 30 مرة ، فنحصل على البيان الممثل في الشكل-3.



1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل معايرة.

2- أ- عرف نقطة التكافؤ ثم استنتج إحداثيها.

ب- أحسب التركيز المولي c_1 للمحلول 1 ثم

استنتج التركيز المولي c_0 للمحلول .

ج- ما طبيعة المحلول الناتج ؟ كيف تفسر ذلك ؟

3- أ- أوجد من البيان قيمة pH من أجل .

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

انتهى الموضوع الأول

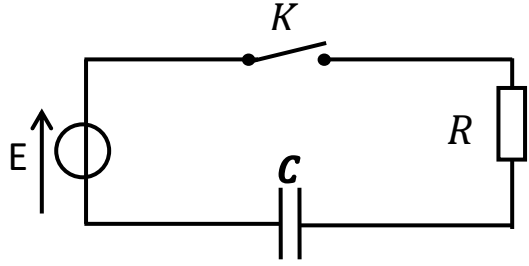
الموضوع الثاني: (20 نقطة)

التمرين الأول (06 نقاط):

في حصة للأعمال المخبرية أحضر أستاذك ناقل أومي مقاومته R مجهولة ووشية 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

1- المجموعة الأولى: إيجاد قيمة مقاومة الناقل الأومي :

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

1- اقترح طريقة تجريبية يمكنك من متابعة تطور كل من التوتر $u_C(t)$ بين طرفي

المكثفة وشدة التيار $i(t)$ المار في الدارة .

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

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

1- أكتب عبارة $u_C(t)$ ثم استنتج عبارة $u_R(t)$.

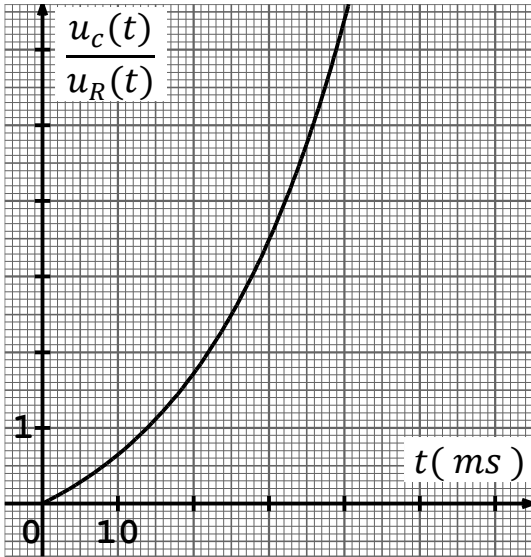
2- بواسطة برمجية خاصة ندرس تغيرات : $\frac{u_C(t)}{u_R(t)} = f(t)$ فنحصل

على المنحنى الشكل-5.

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

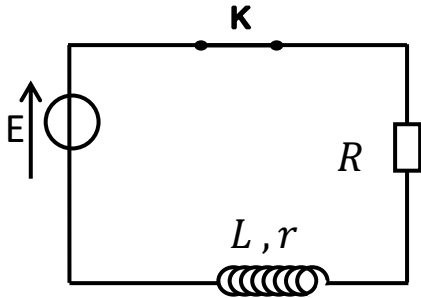
ب- استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب (RC) ثم تحقق أن Ω :

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



الشكل - 5

II - المجموعة الثانية :



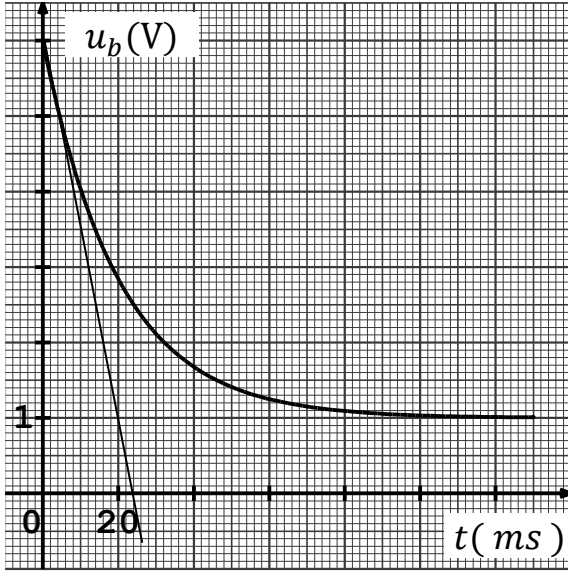
الشكل - 6

إيجاد قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L للوشية :

بعد تركيب الدارة الموضحة في الشكل-6 ، وغلق القاطعة عند اللحظة

تحصلت المجموعة على البيان الممثل لتغيرات التوتر $u_b(t)$ بين طرفي الوشية بدلالة الزمن .

1- ما هو الجهاز المناسب لذلك ؟ 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 الوشية تكتب على الشكل:

— $u_b(t)$. أوجد من البيان قيمة ثابت الزمن τ_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.

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

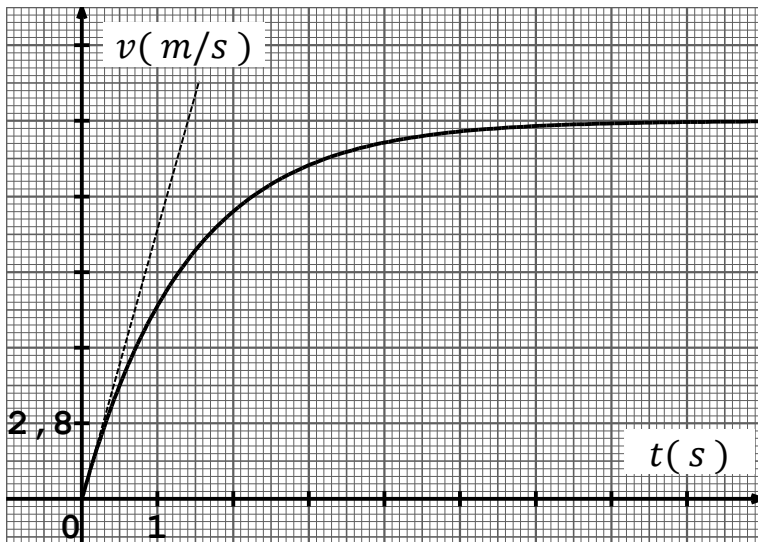
1- ما هو المرجع المناسب لدراسة هذه الحركة ؟

- ما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع و التي تسمح

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟.

2- باستغلال البيان أوجد:

أ- قيمة السرعة الحدية v_L .



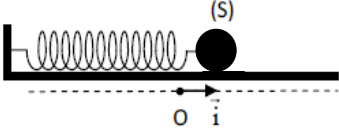
الشكل - 8

ب- ثابت الزمن τ المميز للحركة.

ج- 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 الكرة m .



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

نثبت الكرة السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50 \text{ N/m}$

الشكل - 09

كما هو موضح في الشكل - 9.

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

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

1- مثل القوى المؤثرة على الكرة عند الفاصلة

$(x > 0)$

2- هل حركة الجملة متخادمة أم لا ؟ علل .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة

التفاضلية للحركة بدلالة الفاصلة .

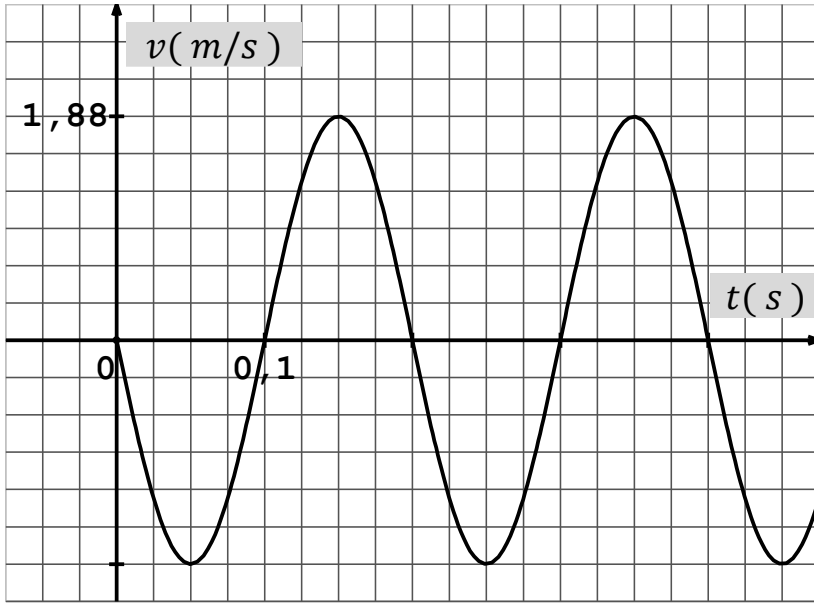
4- باستغلال البيان أوجد المقادير المميزة للحركة:

▪ الدور الذاتي للحركة T_0 .

▪ نبض الحركة .

▪ سعة الاهتزازات .

▪ الصفحة الابتدائية φ .



الشكل - 10

يعطى: 10π

5- أحسب كتلة الكرة m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا.

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

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

1- نضع حجما $V_0 = 2 \text{ mL}$ من حمض النمل ذي التركيز المولي c_0 في حوجلة عيارية ذات سعة 100 mL

ثم الحجم بالماء المقطر إلى خط العيار. نرج المحلول جيدا فنحصل على محلول (S_A) ذي تركيز المولي

عند قياس ناقليته النوعية نجد .

يعطى : $\lambda_{HCOO^-} = 5,46 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2 / \text{mol}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35,00 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2 / \text{mol}$

1- أكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .

2- أوجد جد العلاقة بين c_0 و .

3- أحسب قيمة pH المحلول (S_A) .

4- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f للتحويل 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 المجملية

1 . نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقمة من 01 إلى 08 نفس المزيج المتكون من

من الحمض و $0,2 \text{ mol}$ من الكحول ثم ندخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته ($180^\circ C$) و بعد كل ساعة

نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من 01 إلى 08 ثم نعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ،

($O^-(aq)$ (N (aq)). النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

08							رقم الأنبوب
						1	(heure)
			068	084	,114		mo(حمض)
							mo(أستر)

1- أكمل الجدول أعلاه .

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

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

4- استنتج من البيان :

أ - سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2 \text{ h}$.

ب - حدد اللحظة الموافقة لنهاية هذا التحويل ؟

ج - مردود الأسترة .

- استنتج صنف الكحول المستعمل و صيغته نصف المفصلة الممكنة.

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

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

■ في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية ؟ علل.

انتهى الموضوع الثاني