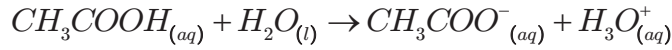


عالج موضوعا واحدا على الخيار

الموضوع الأول

التمرين الأول :

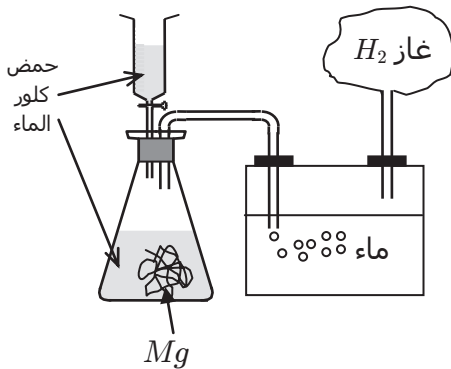
I . نمذج التحول الكيميائي المحدود لحمض الايثانويك مع الماء بتفاعل كيميائي معادلته :



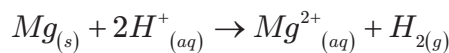
1. اعط تعريفا للحمض وفق نظرية برونستد .
 2. أكتب الثنائيتين أساس / حمض الداخلتين في التفاعل .
 3. أكتب عبارة ثابت التوازن K الموافق للتفاعل السابق .
- II . نحضر محلولاً مائياً لحمض الايثانويك حجمه $V = 100 \text{ mL}$ وتركيزه المولي $C = 2,7 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ وقيم الـ pH له في درجة الحرارة $25^\circ C$ تساوي 3,7 .

1. استنتج التركيز المولي النهائي لشوارد الهيدرونيوم ($[H_3O^+]_f$) في محلول حمض الايثانويك .
2. أنجز جدولاً لتقدم التفاعل ثم أحسب كلا من التقدم النهائي x_f و التقدم الأعظمي x_{max} .
3. أحسب قيمة النسبة النهائية τ_f لتقدم التفاعل . ماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني : (4 نقاط)



في حصة للأعمال المخبرية ، أراد فوج من التلاميذ دراسة التحول الكيميائي الذي يحدث للجملة (مغنزيوم صلب ، محلول حمض كلور الماء) وذلك بإستعمال التركيب التجريبي المبين في الشكل المقابل فوضع أحد التلاميذ شريطاً من المغنزيوم Mg كتلته $m_{Mg} = 36 \text{ mg}$ في الدورق المخروطي ، ثم أضاف إليه حجم $V = 30 \text{ mL}$ من محلول حمض كلور الماء . ينمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة الكيميائية التالية :



يسمح التجهيز المستعمل من قياس حجم غاز ثنائي الهيدروجين V_{H_2} المنطلق .

يمثل الجدول الآتي نتائج القياسات التي حصل عليها الفوج :

$t \text{ (min)}$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$V_{H_2} \text{ (mL)}$	0	10,6	19,2	25,2	29,3	32,4	34,8	36,5	37,2	37,2
$x \text{ (mmol)}$										

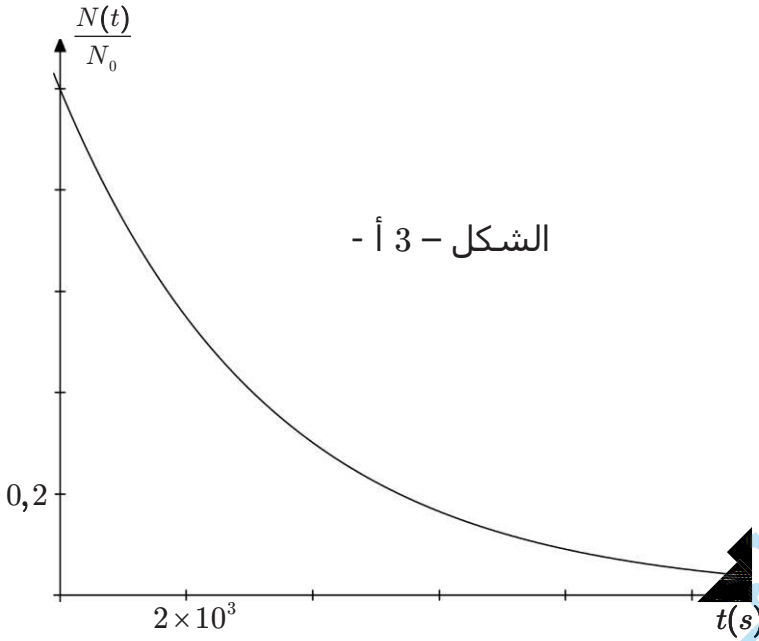
1. أنجز جدولاً لتقدم التفاعل ثم استنتج منه العلاقة بين التقدم x وكمية المادة $n(H_2)$ لغاز ثنائي الهيدروجين الناتج .
2. إملأ الجدول السابق ، ثم أرسم البيان $x = f(t)$. السلم $1 \text{ cm} \xrightarrow{t} 2 \text{ min}$; $1 \text{ cm} \xrightarrow{x} 0,15 \text{ mmol}$.
3. أوجد سرعة التفاعل في اللحظة : $t = 2 \text{ min}$.
4. ماهي سرعة التفاعل في اللحظة : $t = 16 \text{ min}$.
5. في الحالة النهائية يكون للوسط التفاعلي $pH = 1$. استنتج التركيز الابتدائي لحمض كلور الماء . يعطى : الحجم المولي للغازات في شروط التجربة : $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$. $M_{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$.

التمرين الثالث : (4 نقاط)

نقذف عينة من نظير الكلور $^{35}_{17}\text{Cl}$ المستقر (غير المشع) بالنيوترونات ، فتلتقط عدد معين من النيوترونات لتتحول الى نواة مشعة ^A_ZX ، توجد ضمن قائمة الأنوية المدونة في الجدول أدناه .

النواة	$^{39}_{17}\text{Cl}$	$^{38}_{17}\text{Cl}$	$^{31}_{14}\text{Si}$	$^{18}_9\text{F}$	$^{17}_7\text{N}$
زمن نصف العمر $t_{1/2}(s)$	3300	2240	9430	6740	594

سمحت متابعة النشاط الإشعاعي لعينة من ^A_ZX برسم المنحنى البياني $\frac{N(t)}{N_0} = f(t)$ الموضح في



الشكل - 3 أ -

الشكل - 3 أ - ، حيث

N_0 : عدد الأنوية المشعة الموجودة في

العينة في اللحظة $t = 0$.

$N(t)$: عدد الأنوية المشعة الموجودة في

العينة في اللحظة t .

1. أ - عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

ب - أوجد بيانيا قيمة $t_{1/2}$ للنواة ^A_ZX ثم عين

النواة ^A_ZX (باستعمال الجدول) .

2. أ - أوجد العبارة الحرفية التي تربط $t_{1/2}$

بثابت التفكك λ .

ب - أحسب قيمة λ للنواة ^A_ZX .

3. أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج

لتحول النواة $^{35}_{17}\text{Cl}$ إلى النواة ^A_ZX .

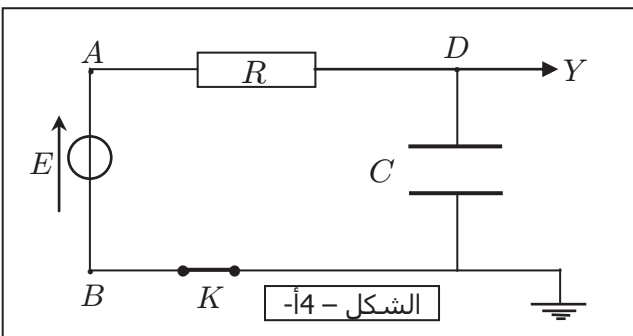
4. أحسب بالالكترون فولط و بالميجاالكترون فولط :

أ (طاقة الربط للنواة ^A_ZX . ب) طاقة الربط لكل نوية من نواة ^A_ZX .

المعطيات : $m_p = 1,00728u$; $m_n = 1,00866u$; $m_{^A_Z\text{X}} = 37,96011u$; $1u = 931,5 \text{ MeV}$

التمرين الرابع : (4 نقاط)

قصد شحن مكثفة مفرغة سعتها C ، نربطها على التسلسل مع العناصر التالية :



- مولد كهربائي ذي توتر ثابت : $E = 3V$ ومقاومته

الداخلية مهملة .

- ناقل أومي مقاومته : $R = 10^4 \Omega$.

- قاطعة K .

لإظهار تطور التوتر $u_c(t)$ بين طرفي المكثفة بدلالة

الزمن t نوصلها براسم اهتزازات مهبطي ذي ذاكرة كما

هو مبين في الشكل - 4 أ - . نغلق القاطعة K في

اللحظة $t = 0$ فنشاهد على الشاشة المنحنى البياني المبين في الشكل - 4 ب -

1. ماهي شدة التيار الكهربائي المارة في الدارة بعد مرور مدة 15 s من غلق القاطعة ؟

2. أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ ، و بين أنه متجانس مع الزمن .

3. عين بيانيا قيمة τ ، ثم استنتج قيمة السعة C .

4. أ (أكتب عبارة شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة بدلالة شحنة المكثفة $q(t)$.

ب) أكتب عبارة التوتر الكهربائي $u_c(t)$ بين لبوسي المكثفة بدلالة الشحنة $q(t)$.

ج) بين أن المعادلة التفاضلية التي تعبر عن $u_c(t)$ تعطى بالعلاقة : $u_c(t) + RC \frac{du_c}{dt} = E$.

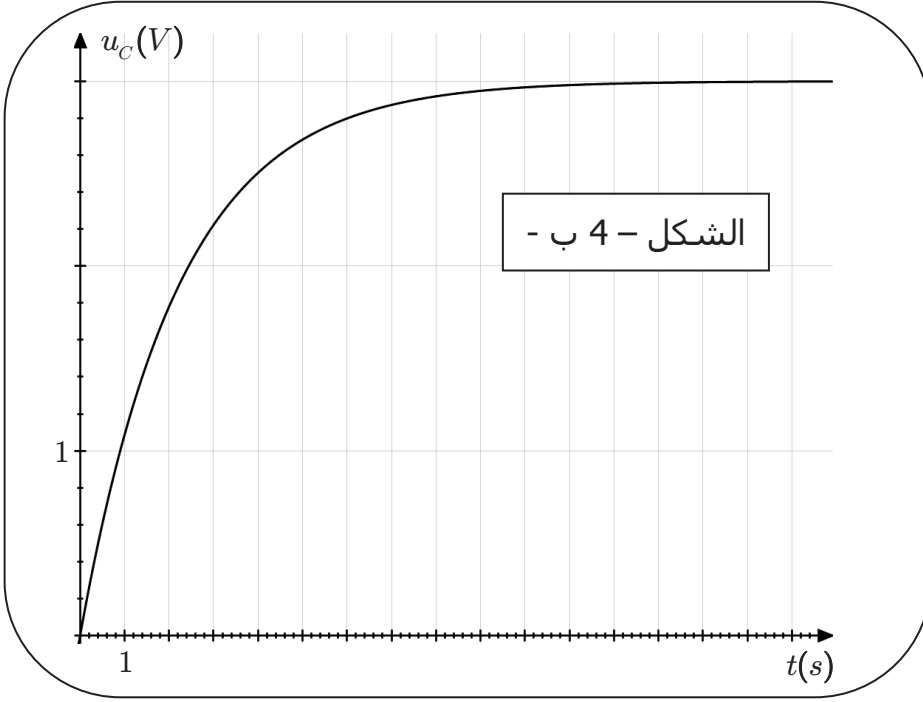
5. يعطى حل المعادلة التفاضلية

السابقة بالعبرة التالية :

$$u_c(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{A}})$$

- استنتج العبرة الحرفية
للثابت A ، وماهو مدلوله
الفيزيائي ؟

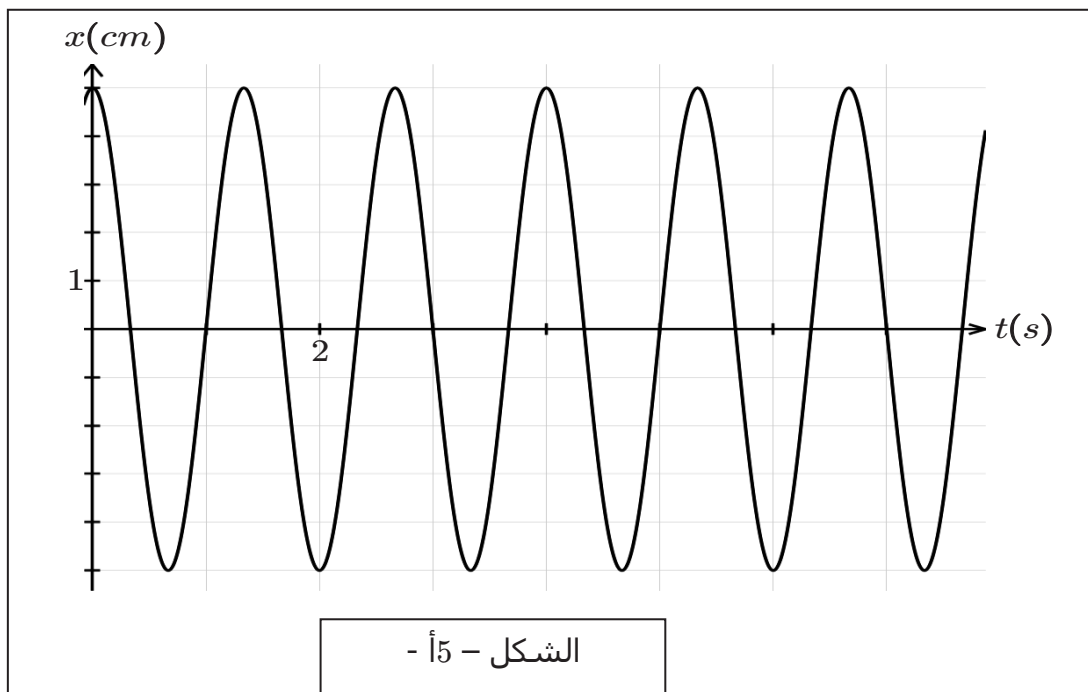
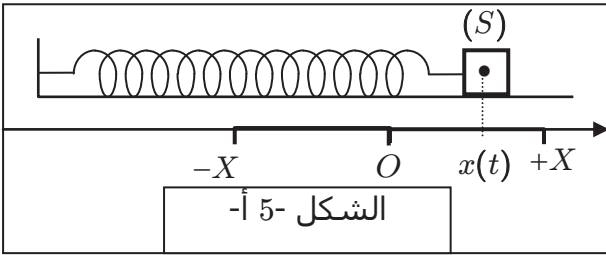
الشكل - 4 ب -



التمرين الخامس : (4 نقاط)

يتألف نواس مرّن من نابض مرّن ثابت مرونته k وجسم صلب S كتلته $m = 2,5 \text{ kg}$ (الشكل - 5 أ -) . يسمح تركيب مناسب بتسجيل الفاصلة $x(t)$ لمركز عطالة S بدلالة الزمن t ، فنحصل على التسجيل البياني المبين في الشكل - 5 ب -

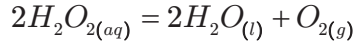
1. حسب رأيك هل توجد قوى احتكاك ؟ علل ؟
2. كيف نسمي هذا النوع من الاهتزازات ؟
3. حدّد بيانياً قيمة الدور الذاتي T_0 .
4. استنتج قيمة ثابت مرونة النابض k .
5. أوجد من المخطط : $x(t=0)$ ؛ $v(t=0)$.
6. أكتب المعادلة الزمنية للحركة $x(t)$.



الموضوع الثاني

التمرين الأول : (4 نقاط)

ندرس تفكك الماء الأكسجيني (H_2O_2)، عند درجة حرارة ثابتة $\theta = 12^\circ C$ ، وفي وجود وسيط مناسب ينمذج التحول الكيميائي الحاصل بتفاعل كيميائي معادلته :



(نعتبر حجم المزيج يبقى ثابتا خلال مدة التحول ، وأن الحجم المولي للغاز في شروط التجربة :

$$(V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$$

نأخذ في اللحظة $t = 0$ حجما : $V_S = 500 \text{ mL}$ من محلول الماء الأكسجيني ، تركيزه المولي الابتدائي : $[H_2O_2]_0 = 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

نجمع غاز ثنائي الأكسجين الناتج ونقيس حجمه V_{O_2} تحت ضغط ثابت كل 4 دقائق ، ونسجل النتائج في الجدول التالي :

$t \text{ (min)}$	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
$V_{O_2} \text{ (mL)}$	0	60	114	162	204	234	258	276	288	294	300
$[H_2O_2]_t \text{ (m.mol.L}^{-1})$											

1. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي الحاصل .

2. أكتب عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]_t$ للماء الأكسجيني في اللحظة t بدلالة : V_{O_2} ، V_M ، V_S ، $[H_2O_2]_0$.

3. أ - أكمل الجدول السابق .

ب - أرسم المنحنى البياني : $[H_2O_2]_t = f(t)$. السلم : $1 \text{ cm} \xrightarrow{[H_2O_2]_t} 10 \text{ mmol.L}^{-1}$; $1 \text{ cm} \xrightarrow{t} 4 \text{ min}$.

ج - أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظتين : $t_1 = 16 \text{ min}$; $t_2 = 24 \text{ min}$.

د - عين بيانيا زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

التمرين الثاني : (4 نقاط)

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية ، وهو جسم صلب أبيض اللون . نحضر محلولاً مائياً لحمض البنزويك بإذابة كتلة m منه في الماء المقطر ، فنحصل على محلول حجمه $V = 100 \text{ mL}$ ، وتركيزه : $c_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ وله : $pH = 2,6$.

1. أحسب قيمة الكتلة m .

2. أكتب معادلة انحلال حمض البنزويك في الماء .

3. أنشئ جدول تقدم التفاعل ، ثم أحسب قيمة τ_f . ماذا تستنتج ؟

4. أكتب عبار كسر التفاعل النهائي Q_{rf} بدلالة : pH ; c_a . ماذا يمثل Q_{rf} ؟ أحسب قيمته .

5. احسب قيمة الـ pK_a للثنائية : $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$.

التمرين الثالث : (4 نقاط)

ندرس حركة كرية معدنية (S) كتلتها الحجمية ρ_s ، و كتلتها $m_s = 36,7 \text{ g}$ ، تسقط

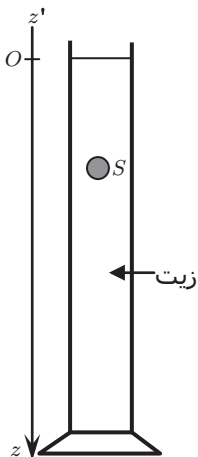
شاقولياً داخل إناء يحتوي على الزيت ، الكتلة الحجمية للزيت هي $\rho_f = 860 \text{ kg.m}^{-3}$

نأخذ شدة شعاع الجاذبية الأرضية : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

تتطلق الكرية من السكون في اللحظة $t = 0$ و بتسارع قدره : $a_0 = 8,1 \text{ m.s}^{-2}$ ، وإبتداءً

من اللحظة t' تصبح سرعة الكرية ثابتة وتأخذ القيمة : $v_l = 1,02 \text{ m.s}^{-1}$.

تخضع الكرية أثناء سقوطها إلى القوى التالية :



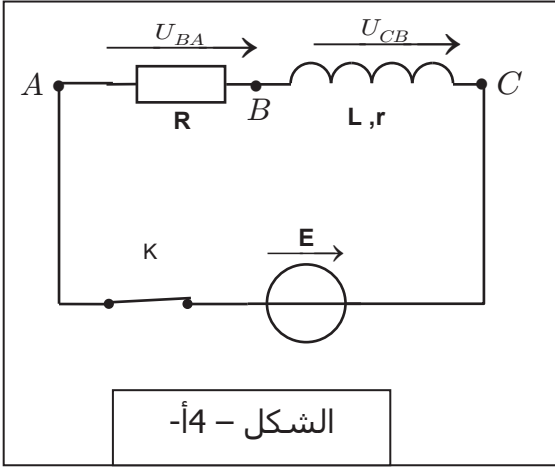
- دافعة أرخميدس $\vec{\Pi}$.

- قوى الاحتكاك \vec{f} حيث : $\vec{f} = -k\vec{v}$.

- ثقل الكرة : \vec{P} .

المعادلة التفاضلية للحركة تكون من الشكل : $\frac{dv}{dt} + c_1 v = g(1 - c_2)$. حيث : c_1 ; c_2 ثابتين .

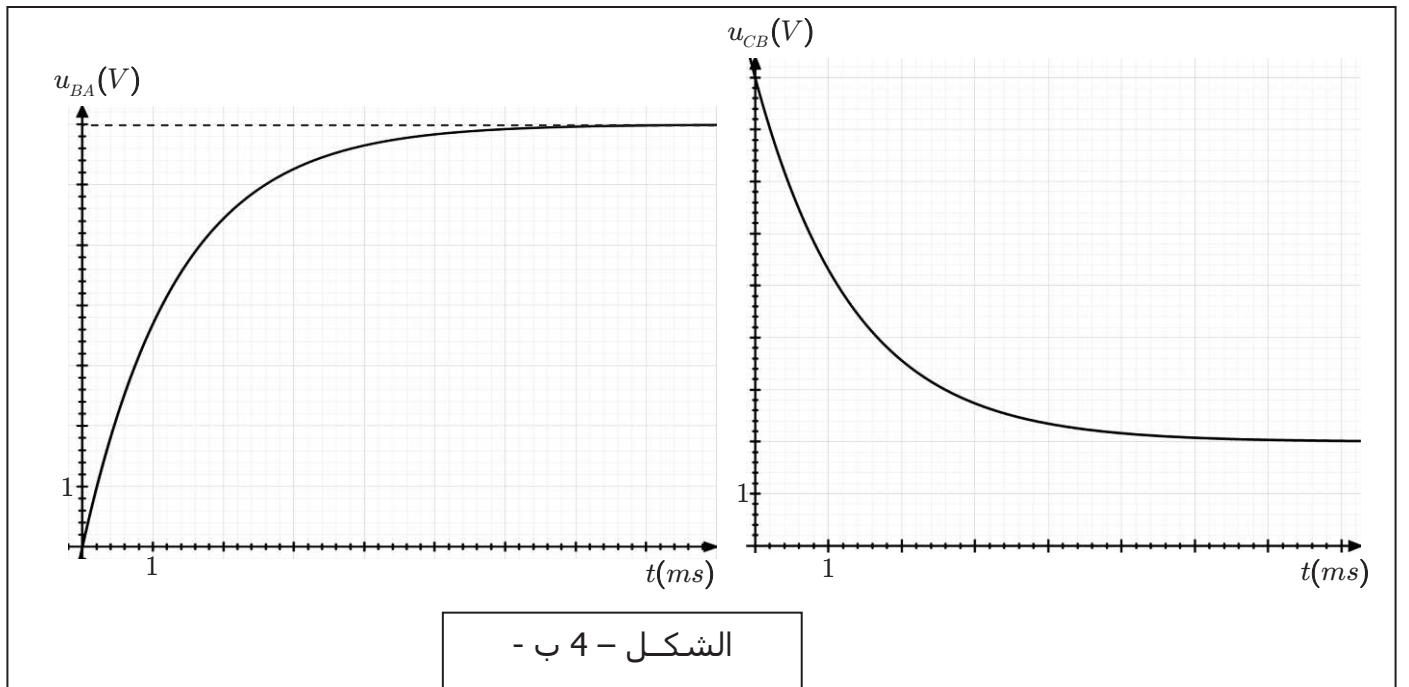
1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد عبارتي الثابتين c_1 ; c_2 بدلالة كل من : ρ_s ; ρ_f ; m_s ; k .
2. أحسب قيمتي الثابتين : c_1 ; c_2 .
3. استنتج قيمة كل من : ρ_s و k .
4. أحسب شدة دافعة أرخميدس .
5. أوجد قيمة اللحظة t' .



التمرين الرابع : (4 نقاط)

تحتوي دائرة كهربائية على مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته R ، وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها $r = 2 \Omega$. توصل هذه العناصر على التسلسل كما هو مبين في الشكل - 4 أ . نغلق القاطعة في اللحظة $t=0$ وبواسطة المدخلين : Y_1 ; Y_2 لرسم اهتزازات مزود بذاكرة نحصل على المنحنيين المبينين في الشكل - 4 ب -

1. أوجد قيمة E .
2. أحسب مقاومة الناقل الأومي R .
3. أوجد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ ثم استنتج قيمة الذاتية L .
4. أكتب عبارة الشدة اللحظية للتيار $i(t)$ بدلالة : L ; R ; E ; r . واحسب قيمتها عند اللحظة $t = 2 \text{ ms}$.
5. أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة عند اللحظة : $t = 2 \text{ ms}$.



التمرين الخامس : (4 نقاط)

نسقط حزمة رفيعة من ضوء ليزر ، طول موجتها في الفراغ $\lambda = 633 \text{ nm}$ ، عموديا على سلك أفقي ، يبلغ قطر حزمة الليزر القيمة 1 mm .

1. أرسم شكلا تخطيطيا للظاهرة المشاهدة على الشاشة عندما نستعمل سلكا قطره a حيث :

أ - $a = 2,0 \text{ mm}$.

ب - $a = 0,080 \text{ mm}$.

2.

أ - أعطي العلاقة التي تربط بين القطر الظاهري θ للبقعة الضوئية المركزية للانعراج وطول الموجة λ وقطر السلك a .

ب - استنتج العلاقة بين عرض البقعة الضوئية المركزية l و البعد D بين السلك و الشاشة و طول الموجة λ و قطر السلك a .

3.

أ - خلال تجربة حصلنا على العرض : $l = 6,5 \text{ cm}$ بتقريب 1 mm باستعمال السلك الذي قطره : $0,080 \text{ mm}$.

ب - أحسب طول الموجة λ إذا علمت أن : $D = 4,10 \text{ m}$ مقاس بتقريب 5 cm .

ج - هل هذه القيمة على توافق مع القيمة التي حددها الصانع (633 nm) ؟ برّر إجابتك بإعطاء مجال حصر قيمة طول الموجة ؟

بالتوفيق

أساتذة المادة يتمنون لكم النجاح في امتحان شهادة البكالوريا