

الكيمياء (8 ن):

يستعمل حمض البنزويك C_6H_5COOH كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية ، وهو جسم صلب أبيض اللون.

يهدف هذا الجزء إلى دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء و مع محلول هيدروكسيد الصوديوم. نحضر محلولاً مائياً لحمض البنزويك بإذابة كتلة m من حمض البنزويك في الماء المقطر للحصول على حجم $V = 100 \text{ mL}$ تركيزه $c_e = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

معطيات: الكتلة المولية لحمض البنزويك : $M = 122 \text{ g.mol}^{-1}$;

الجداء الأيوني للماء عند درجة الحرارة $25^\circ C$: $Ke = 10^{-14}$.

1- تفاعل حمض البنزويك مع الماء.

نقيس pH محلول حمض البنزويك عند $25^\circ C$ فنجد : $pH_1 = 2,6$;

1-1. احسب الكتلة m .

1-2. اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء.

1-3. أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة، واحسب نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل. استنتج.

1-4. أعط تعبير خارج التفاعل $Q_{r,tq}$ عند التوازن بدلالة pH_1 و c_e . واستنتج قيمة ثابتة

الحمضية pK_A للمزوجة $C_6H_5COOH_{(aq)} / C_6H_5COO^-_{(aq)}$

2 - تفاعل حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

نصب في كأس حجم $V_e = 20 \text{ mL}$ من محلول حمض البنزويك ذي التركيز

$c_e = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ ونضيف إليه تدريجياً بواسطة سحاحة مدرجة محلول هيدروكسيد الصوديوم

تركيزه $c_e = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

عند إضافة الحجم $V_b = 10 \text{ mL}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم، يكون pH المحلول الموجود

في الكأس، عند درجة الحرارة $25^\circ C$ ، هو $pH_2 = 3,7$.

2-1. اكتب معادلة التفاعل الذي يحدث عند مزج المحلولين.

2-2. احسب كمية المادة $n(OH^-)_r$ التي تمت إضافتها و كمية المادة $n(OH^-)_r$ المتبقية في

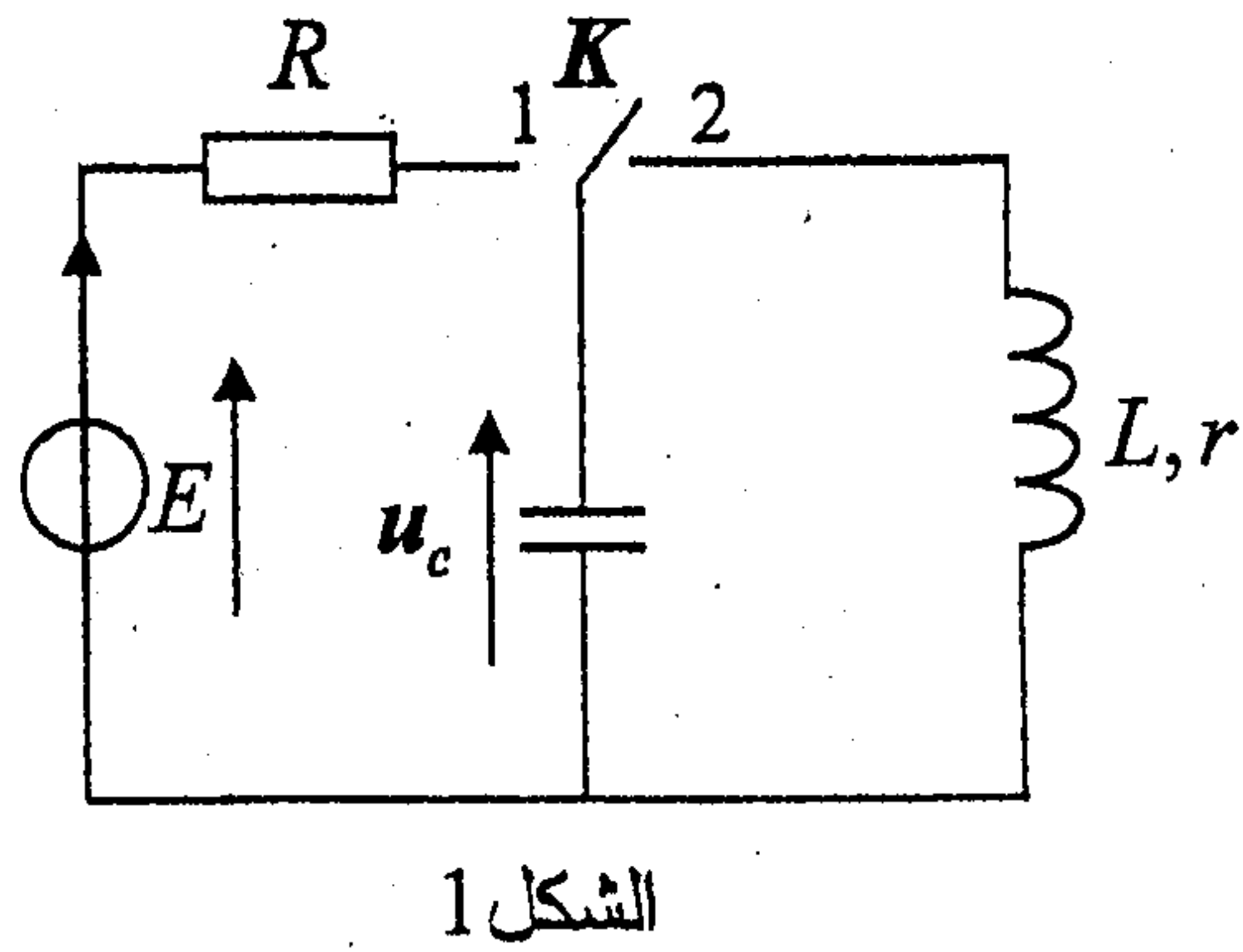
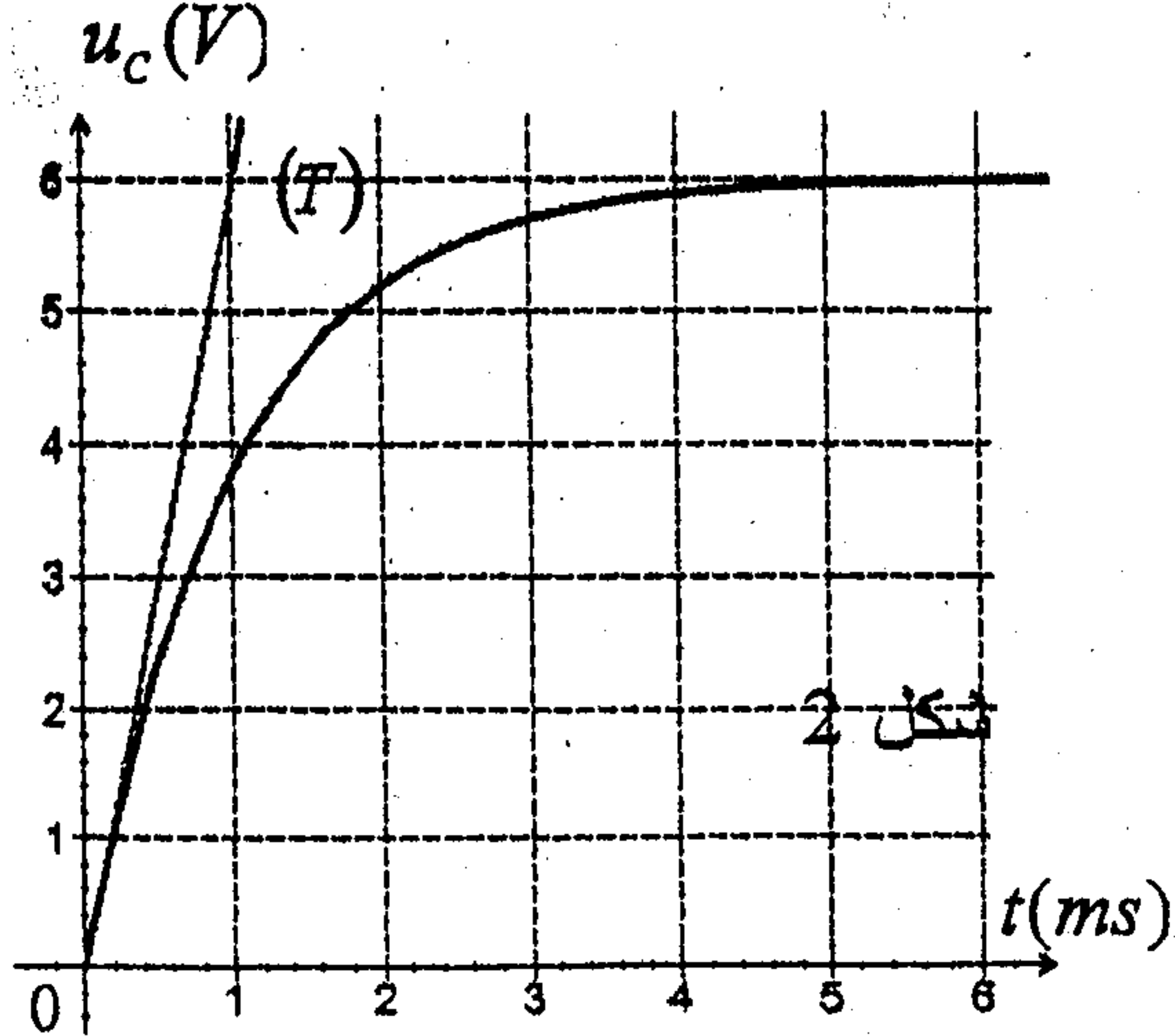
المحلول عند نهاية التفاعل.

2-3. أوجد تعبير نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل بدلالة $n(OH^-)_r$ و $n(OH^-)_r$. استنتج.

لتحديد معامل التحريض L لوشية مقاومتها r مستعملة في مكبر الصوت، ننجز تجربة على مرحلتين باستعمال التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1:
 المرحلة الأولى: نحدد قيمة السعة C لمكثف بالدراسة التجريبية لشحنه بواسطة مولد كهربائي مؤتمل قوته الكهرومحرركة $E = 6V$.
 المرحلة الثانية: ندرس تفرغ هذا المكثف في الوشية لتحديد قيمة معامل التحريض L .
 نأخذ: $\pi^2 = 10$

1- تحديد سعة المكثف

المكثف غير مشحون، نؤرجح قاطع التيار K (الشكل 1) إلى الموضع (1) عند لحظة نختارها أصلا للتواريخ ($t = 0$)؛ فيشحن المكثف عبر موصل أومي مقاومته $R = 100 \Omega$.
 نعاين بواسطة راسم التذبذب ذي ذاكرة التوتر u_c بين مربطي المكثف، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (2).



1-1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c .

1-2. حل هذه المعادلة التفاضلية هو: $u_c = A(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ؛ أوجد تعبير كل من الثابتين A و τ بدلالة برامترات الدارة.

1.3. يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى $u_c = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$. استنتج انطلاقا من منحنى الشكل (2) قيمة السعة C للمكثف.

2- تحديد معامل التحريض للوشية.

المكثف مشحون، نؤرجح، عند لحظة نعتبرها أصلا جديدا للتواريخ ($t = 0$)، قاطع التيار K (الشكل 1) إلى الموضع (2)، ونعاين بنفس الطريقة تطور التوتر u_c بين مربطي المكثف خلال الزمن، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل (3).

2-1. أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_c بين مربطي المكثف.

2-2. عبر عن الطاقة الكلية E للدارة بدلالة L و C و u_c و $\frac{du_c}{dt}$.

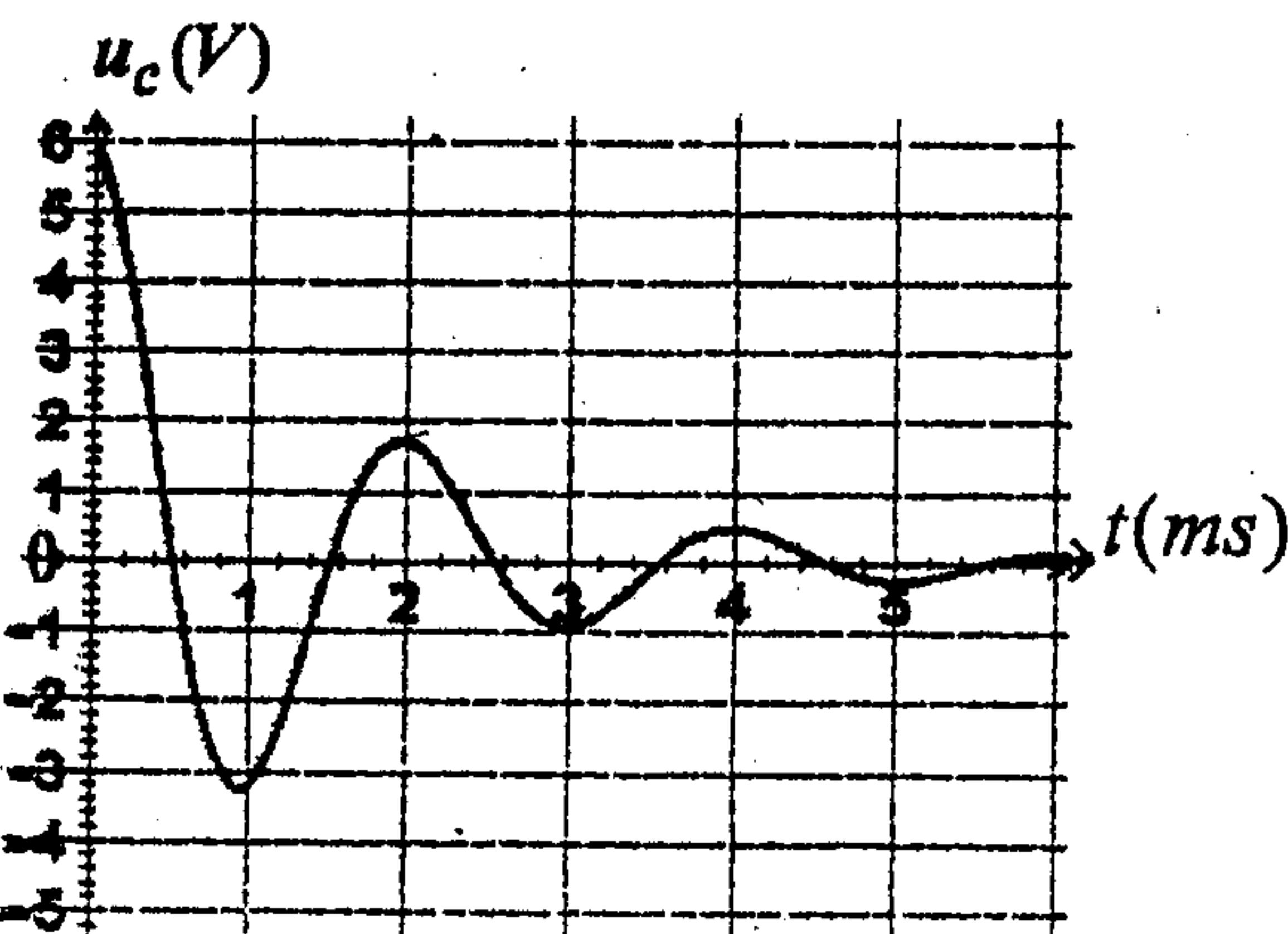
2-3. باستعمال المعادلة التفاضلية،

بين أن $\frac{dE_t}{dt} = -r \cdot i^2$ ، حيث i شدة التيار

المر في الدارة عند اللحظة t و r مقاومة الوشية.

2-4. نعتبر في هذه التجربة أن شبه الدور يساوي الدور الخاص للدارة.

احسب، اعتمادا على منحنى الشكل (3) معامل التحريض L للوشية.



شكل 3

الفيزياء 2 (4 ن):

- 3/3 -

نعتبر مكثفا سعته $C = 22 \mu F$ مشحونا تحت توتر ثابت.

نصل مربطي المكثف بمربطي وشيعة معامل تحريضها الذاتي $L = 1,9 \cdot 10^{-2} H$ ومقاومتها مهملة.

يمثل الشكل جانبه تغيرات الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف.

1- أوجد :

1.1 - الطاقة القصوى $E_{e(max)}$ المخزونة في المكثف خلال التذبذبات.

1.2 - الطاقة القصوى $E_{m(max)}$ المخزونة في الوشيعة خلال التذبذبات.

1.3 - وسع التوتر $u_C(t)$ بين مربطي المكثف.

1.4 - الدور T لتغيرات الطاقة المخزونة في المكثف.

1.5 - الدور الخاص T_0 للتذبذبات. قارن T_0 و T .

2- مثل تطور الطاقة E_m المخزونة في الوشيعة خلال الزمن.

