

**التمرين الأول:**

مكثفة مجهولة السعة نريد تحديد سعتها، لهذا الغرض نحضر مولد  $G$  توتره ثابت  $E = 4V$ ، ناقل أومي مقاومته  $R = 200\Omega$  وقاطعة  $K$  و المكثفة (مفرغة).

1- أ/ أرسم الدارة الكهربائية مع توضيح جهة التيار  $i$  وكذلك جهة التوترات  $E$ ،  $U_R$  و  $U_C$ ؟

ب/ أكتب المعادلة التفاضلية التي يخضع لها التوتر بين طرفي المكثفة؟

ج/ حل المعادلة التفاضلية من الشكل:  $U_C = A(1 - e^{-\beta t})$ .

أوجد عبارة كل من  $A$  و  $\beta$ .

2- باستخدام تجهيز مناسب تحصلنا على البيان الموضح في الشكل (1)

عين بيانيا قيمة ثابت الزمن  $\tau$  ثم استنتج سعة المكثفة  $C$ ؟

**التمرين الثاني:**

تتكون دارة كهربائية من العناصر التالية مربوطة على التسلسل: (الشكل -2-)

- وشيعة ذاتيتها  $L$  ومقاومتها  $r$ .

- ناقل أومي مقاومته  $R = 17,5 \Omega$ .

- مولد ذي توتر كهربائي ثابت  $E = 6V$ .

- قاطعة  $K$ .

في اللحظة  $t = 0$  نغلق القاطعة  $K$  سمحت برمجية للإعلام الآلي بمتابعة شدة

التيار الكهربائي المار في الدارة مع مرور الزمن ومشاهدة البيان

$i = f(t)$ . (الشكل -3-)

1- بالاعتماد على البيان:

أ- استنتج قيم كل من شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، قيمة ثابت

الزمن  $\tau$  للدارة.

ب- احسب كل من المقاومة  $r$  و الذاتية  $L$  للوشيعة.

2- أ- بتطبيق قانون جمع التوترات اثبت أن:

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i(t) = \frac{I_0}{\tau}$$

حيث  $I_0$  شدة التيار في النظام الدائم.

ب- بين أن حل المعادلة هو من الشكل:  $i(t) = I_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$

3- نغير الآن قيمة الذاتية  $L$  للوشيعة وبمعالجة المعطيات ببرمجية إعلام آلي نسجل قيم  $\tau$  ثابت الزمن للدارة لنحصل على

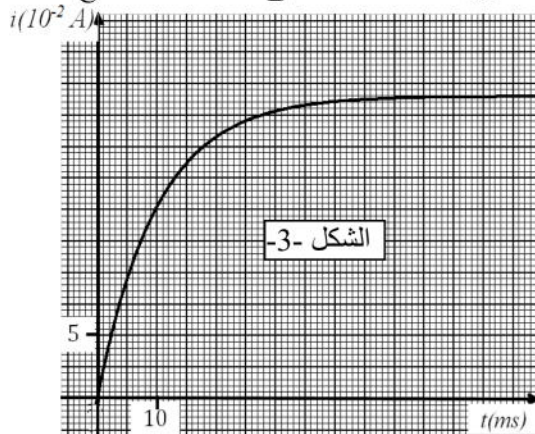
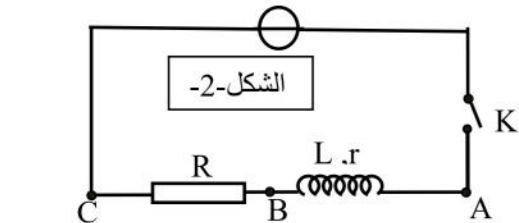
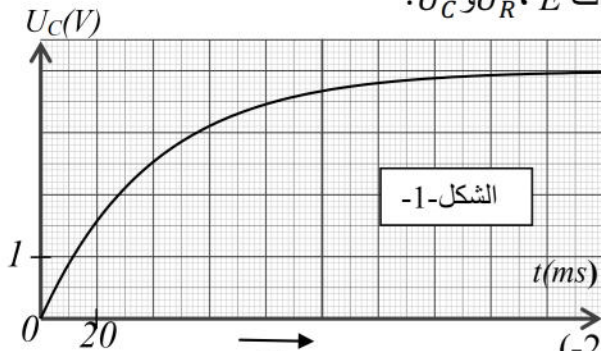
النتائج المدونة في الجدول التالي:

$\tau(ms)$	4	8	12	20
$L(H)$	0,1	0,2	0,3	0,5

أ- ارسم البيان  $L = h(\tau)$

ب- اكتب المعادلة الرياضية للبيان.

ج- استنتج قيمة مقاومة الوشيعة  $r$ ، هل تتوافق هذه القيمة المحسوبة في السؤال 1- ب.



## التمرين التجريبي:

(I) - نأخذ محلولاً مائياً (S) لحمض البنزويك  $C_6H_5 - COOH$  تركيزه المولي  $C = 1 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$ ، نقيس عند التوازن في الدرجة  $25^\circ C$  ناقلية النوعية فنجدها  $\sigma = 0,86 \times 10^{-2} \text{ S/m}$ .

1- أكتب معادلة التفاعل المنذج لتحول حمض البنزويك في الماء.  
2- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

3- أحسب التراكيز المولية للأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول (S) عند التوازن. (نهمل التشرذ الذاتي للماء).

تعطى الناقلية المولية للشوارد:  $\lambda_{H_3O^+} = 35 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ،  $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,24 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$   
4- أوجد النسبة النهائية  $\tau_f$  لتقدم التفاعل. ماذا تستنتج؟

5- أحسب ثابت التوازن الكيميائي  $k$ .

(II) - يتكون مشروب غازي من ثنائي أكسيد الكربون  $CO_2$  منحل في الماء والسكر وحمض البنزويك ( $C_6H_5COOH$ ). يريد أحد التلاميذ إجراء عملية معايرة لمعرفة التركيز المولي  $C_a$  للحمض في هذا المشروب، ولأجل ذلك يأخذ منه حجماً قدره  $V_a = 50 \text{ ml}$  بعد إزالة غاز  $CO_2$  عن طريق رجحه جيداً ويضعه في بيشر ثم يعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ( $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ ) ذي التركيز المولي  $C_b = 0.1 \text{ mol/l}$ .

1- من أجل كل حجم  $V_b$  لهيدروكسيد الصوديوم المضاف يسجل التلميذ في كل مرة قيمة  $pH$  المزيج عند الدرجة  $25^\circ C$  باستعمال مقياس الـ  $pH$  متر فتمكن من رسم المنحنى البياني  $pH = f(V_b)$ . (الشكل -4).

- باعتبار حمض البنزويك الحمض الوحيد في المشروب الغازي.

أ- اكتب المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل المنذج لتحول الكيميائي الحاصل خلال المعايرة.

ب- حدد بيانياً إحداثيتي نقطة التكافؤ  $E$ .

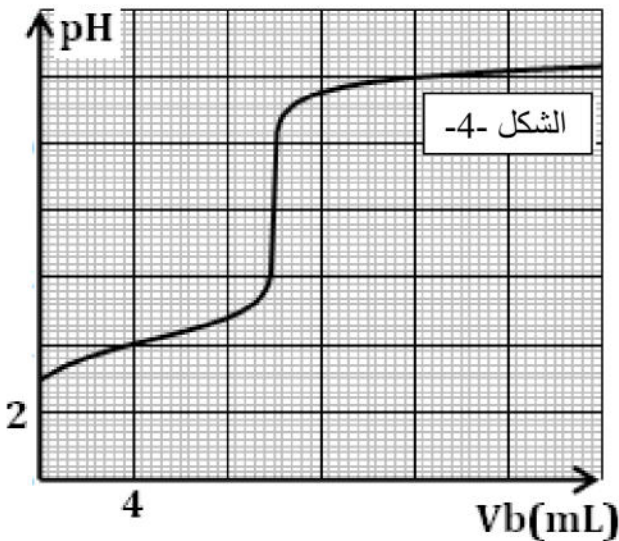
ج- استنتج التركيز المولي  $C_a$  لحمض البنزويك.

2- من أجل حجم  $V_b = 5 \text{ ml}$  لهيدروكسيد الصوديوم المضاف:

أ- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل.

ب- أوجد كمية مادة كل من شوارد الهيدرونيوم ( $H_3O^+_{(aq)}$ ) وجزيئات حمض البنزويك المتبقية في الوسط التفاعلي.

3- ما هو الكاشف المناسب لمعرفة نقطة التكافؤ من بين الكواشف المذكورة أدناه مع التعليل؟



اسم الكاشف	$pH$ مجال التغير اللوني
أحمر الميثيل	6,2 – 4,2
أزرق البروموتيمول	7,6 – 6,0
الفينول فتالين	10,0 – 8,0