

اختبار الفصل الثاني لمادة العلوم الفيزيائية

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 β .

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

عين بيانيا قيمة ثابت الزمن τ 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 τ 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 τ ثابت الزمن للدارة لنحصل على

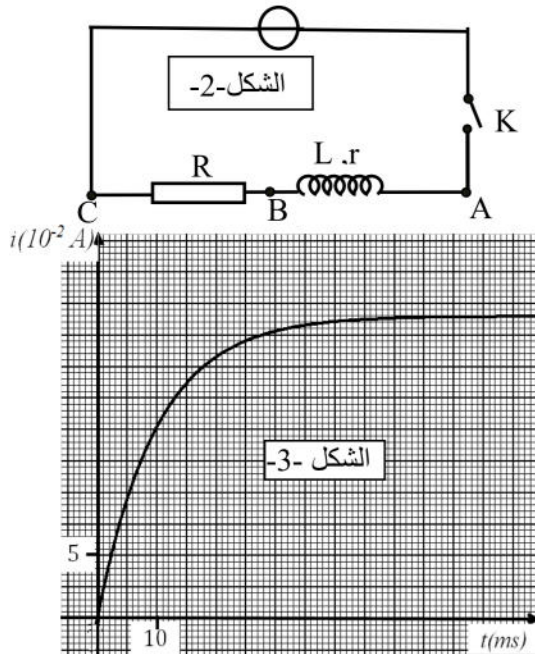
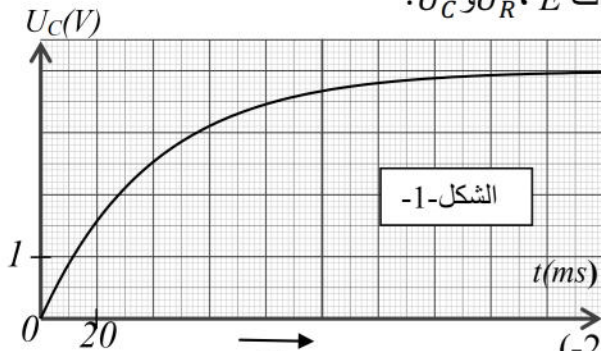
النتائج المدونة في الجدول التالي:

$\tau(ms)$	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 τ_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 .

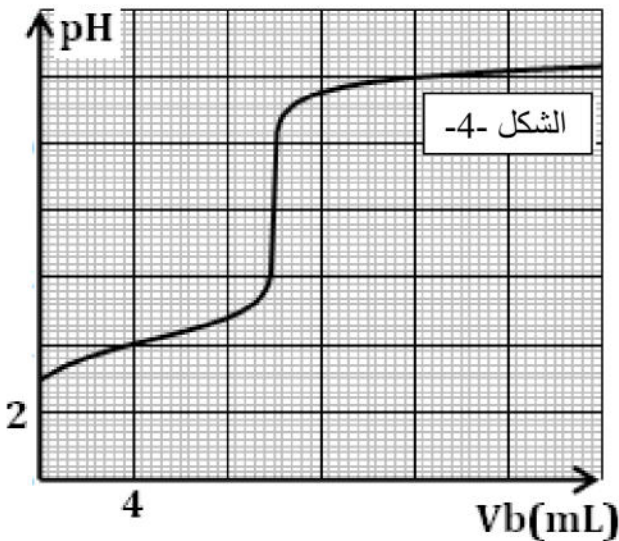
ج- استنتج التركيز المولي C_a لحمض البنزويك.

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