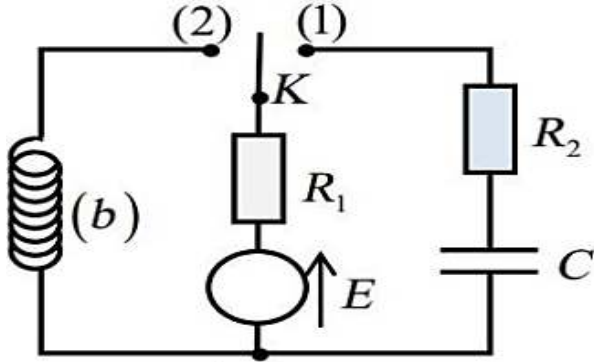




اختيار الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية المدة: 2 سا

شعبة علوم تجريبية

المستوى الثالثة ثانوي

التمرين 01

الشكل -01-

تحتوي الأجهزة الكهربائية على وشائع، مكثفات و نواقل أومية ... الخ تختلف وظيفة كل منها حسب كيفية تركيبها و مجال استعمالها. من أجل تحديد مميزات بعض العناصر الكهربائية ننجز الدارة الكهربائية (الشكل 01) المكونة من :

- ◆ مولد ذو توتر ثابت $E = 10 V$.
 - ◆ ناقلان أوميان مقاومتيهما $R_1 = 80 \Omega$ و R_2 مجهولة.
 - ◆ مكثفة غير مشحونة سعتها C .
 - ◆ وشيعة (b) ذاتيتها L و مقاومتها r . ببدلة K .
 - ◆ I نضع البادلة K في الوضع (1) عند اللحظة $t = 0$.
1. اعد رسم الدارة ثم

- أ- مثل بأسهم كل من جهة التيار الكهربائي والتوترات في الدارة.
- ب- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها $q(t)$ شدة التيار المار في الدارة.

2. تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل : $q(t) = A(1 - e^{-\frac{1}{B}t})$ ، حيث A و B ثابتان يطلب إيجاد عبارتيهما بدلالة مميزات الدارة .

أ- ماذا يمثل الثابتان A و B ؟ ما مدلولهما الفيزيائي ؟

- ب- حدد وحدة الثابت B في النظام الدولي مستعملا التحليل البعدي
- ج- اعتمادا على حل المعادلة التفاضلية اكتب العبارة الزمنية للتيار المار في الدارة

3. يمثل المنحنى البياني الموضح في (الشكل 02) تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن : $i = f(t)$.

- أ. جد قيمة I_0 ثم استنتج قيمة R_2 مقاومة الناقل الأومي .
- ب. حدد قيمة τ_1 ثابت الزمن و استنتج قيمة C سعة المكثفة .
- ج. اكتب عبارة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة و استنتج قيمتها الأعظمية .
- د. وضح كيف يتم شحن المكثفة السابقة بشكل أسرع .

II. نؤرجح البادلة K إلى الوضع (2) في لحظة $t = 0$ نعتبرها كمبدأ جديد للأزمة .

1- اكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

يعطى $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau_2})$ حلا للمعادلة التفاضلية حيث $\tau = \frac{L}{R+r}$.

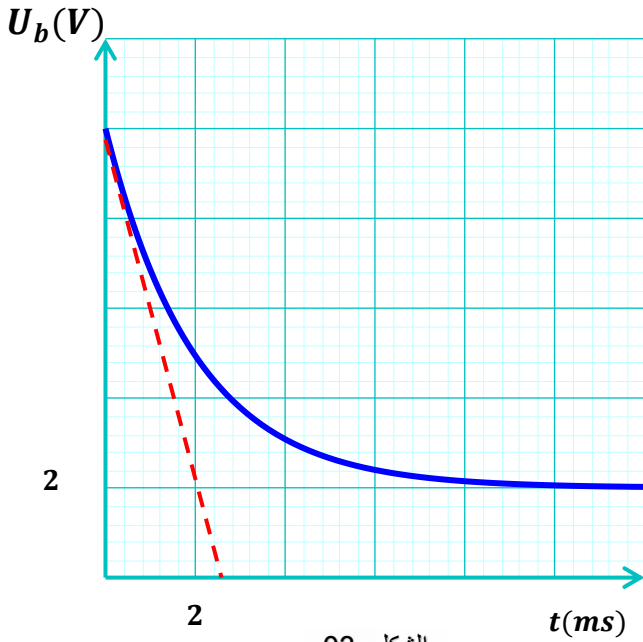
2- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة تكتب على الشكل : $U_b(t) = I_0(r + R_1 e^{-t/\tau})$.

الدراسة التجريبية مكنتنا من رسم المنحنى البياني $U_b = g(t)$ (الشكل 3) .

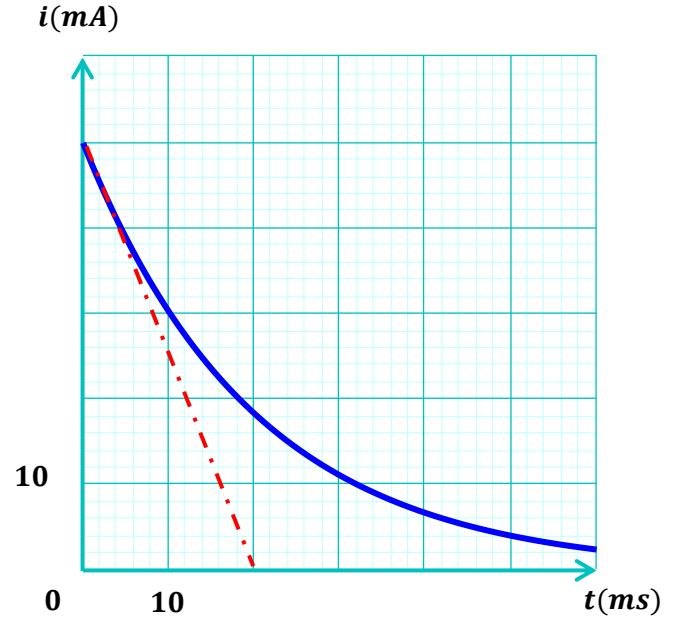
3- اعتمادا على البيان جد :

- شدة التيار العظمى I_0 المار في الدارة .
- قيمة ثابت الزمن τ_2 .
- قيمة كل من المقاومة r و الذاتية L .

4- احسب قيمة الطاقة الأعظمية المخزنة في الوشيعية في النظام الدائم .



الشكل -03-



الشكل -02-

التمرين 02

الأسبرين (ASPIRINE) هو الدواء الأكثر استهلاكاً في العالم ، يباع في الصيدليات على شكل أقراص كعلاج مسكن للألام و مخفض للحمى . الشكل 01

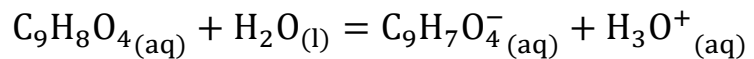


الشكل 01

المادة الفعالة التي يحتويها القرص هي الأستيل ساليسيليك المستخلص من الصفصاف صيغته المفصلة موضحة بالشكل 02 .

- 1- من خلال هذه الصيغة ($C_9H_8O_4$) أحسب الكتلة المولية للأستيل ساليسيليك .
- 2- نحل قرص من الأسبرين في حجم $V = 100 \text{ mL}$ من الماء المقطر ثم نقيس ناقلتيه النوعية فنجدها $\sigma = 109 \text{ mS/m}$.

باعتبار المادة الفعالة هي الوحيدة التي تتفاعل مع الماء دون باقي محتوى القرص،
ينمذج التحول الكيميائي بمعادلة التفاعل الآتية:

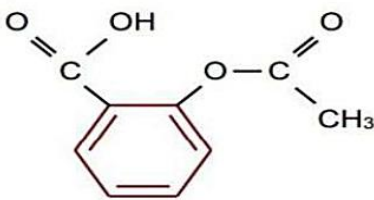


أحدد الثنائيات المشاركة في التفاعل

ب. اكتب عبارة (σ) الناقلية النوعية للمحلول بدلالة الناقلات النوعية المولية الشاردية و التراكيز المولية لشوارد المحلول ،

علما أن : $\lambda_{C_9H_7O_4^-} = 3,6 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ و $\lambda_{H_3O^+} = 35 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$.

ج. احسب التركيز المولي لشوارد $H_3O^+(aq)$ في المحلول ثم استنتج قيمة pH له .



الشكل 02

3. من أجل التأكد من صحة الكتابة المدونة على علبة الدواء، نجري معايرة pH مترية و ذلك بأخذ حجم قدره $V_1 = 55 \text{ mL}$ من المحلول المحضر سابقا و معايرته بواسطة محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$ تركيزه المولي $c_b = 0.05 \text{ mol/L}$.

أ. أرسم التركيب التجريبي لعملية المعايرة الـ pH - مترية وموضحا عليه البيانات الكافية .

ب. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحويل الحاصل أثناء هذه المعايرة .

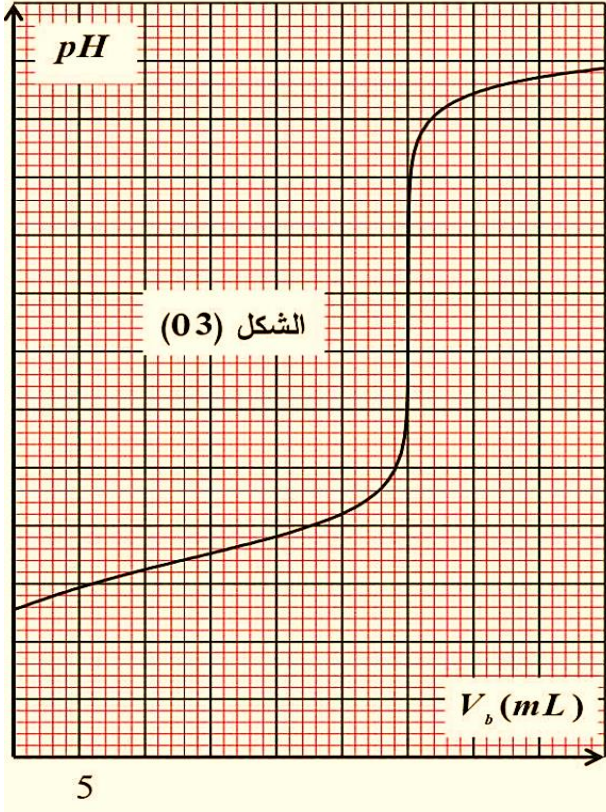
4. يمثل المنحنى المبين في الشكل 03 تغيرات pH المزيج بدلالة حجم محلول هيدروكسيد البوتاسيوم $(K^+_{aq} + OH^-_{aq})$ المضاف V_b .

أ. حدد احداثيي نقطة التكافؤ ثم استنتج طبيعة المزيج عندئذ .

ب. استنتج ثابت الحموضة للثنائية $(C_9H_8O_4/C_9H_7O_4^-)$.

ج. احسب التركيز المولي للمادة الفعالة (الأستيل ساليسيليك) في المحلول المحضر سابقا ثم استنتج كتلتها بالـ (mg) .

د. ماذا تعني الدلالة C500 المدونة على علبة الأسبرين الممثلة بالشكل 01 .





تصحيح اختيار الفصل الفصل الثاني في مادة العلوم الفيزيائية المدة: 20 سا

شعبة علوم تجريبية

المستوى الثالثة ثانوي

التمرين 02

1. الكتلة المولية للأستيل ساليسيليك:

$$M = 9M_C + 8M_H + 4M_O = 9 \times 12 + 8 \times 1 + 4 \times 16 = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

2. أ. عبارة (σ) الناقلية النوعية للمحلول:

$$\sigma = \sum_{i=1}^{i=n} \lambda_i \cdot C_i \text{ حسب قانون كولوروش:}$$

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \cdot [H_3O^+] + \lambda_{C_9H_7O_4^-} \cdot [C_9H_7O_4^-] \text{ ومنه:}$$

ب. حساب التركيز المولي للشوارد $H_3O^+(aq)$ في المحلول الناتج:

$$[H_3O^+] = [C_9H_7O_4^-] \text{ لدينا:}$$

$$\sigma = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_9H_7O_4^-}) \cdot [H_3O^+] \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{C_9H_7O_4^-})} \text{ ومنه:}$$

$$[H_3O^+] = \frac{109 \times 10^{-3}}{(35 + 3,6) \times 10^{-3}} = 2,82 \text{ mol} / \text{m}^3 = 2,82 \times 10^{-3} \text{ mol} / \text{L} \text{ إذا:}$$

استنتاج قيمة الـ pH له:

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log(2,82 \times 10^{-3}) = 2,55$$

3. أ. رسم التجهيز التجريبي لعملية المعايرة الـ pH - مترية:

1. سحاحة مدرجة.

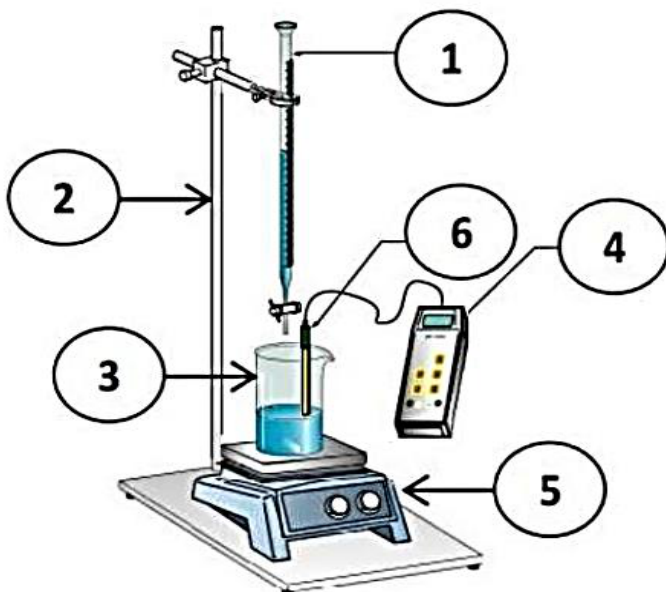
2. حامل السحاحة.

3. كأس بيشر به حمض.

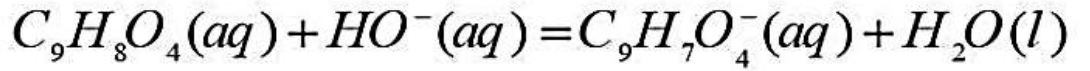
4. مقياس الـ pH - متر.

5. مخلاط مغناطيسي.

6. مسبار الـ pH - متر.



ب. معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحويل الحاصل أثناء هذه المعايرة.



4. أ. تحديد احداثي نقطة التكافؤ:

باستعمال طريقة المماسين المتوازيين نجد: $(V_{bE} = 30mL ; pH_E = 7,8)$

استنتاج طبيعة المزيج عندئذ: المزيج أساسي لأن: $pH_E = 7,8 > 7$

ب. استنتاج pK_a ثابت الحموضة للثنائية $(C_9H_8O_4(aq) / C_9H_7O_4^-(aq))$:

$$\text{عند نقطة نصف التكافؤ: } (V_{bE})_{1/2} = \frac{V_{bE}}{2} = \frac{30}{2} = 15mL$$

بالاسقاط والقراءة: $pH' = pK_a = 3,5$

ج. حساب التركيز المولي للمادة الفعالة (الأسيتيل ساليسيليك)

عند التكافؤ: $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_{be}$ حيث: $V_{be} = 30mL$

$$\text{ومنه: } C_a = C_b \cdot \frac{V_{be}}{V_a} = 0,05 \times \frac{30}{55} = 2,73 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$$

$$\text{كتلة الحمض النقية: } C_a = \frac{n_a}{V_a} = \frac{m}{M \cdot V_a} \Rightarrow m = C_a \cdot M \cdot V_a$$

$$\text{ومنه: } m = 2,73 \times 10^{-2} \times 180 \times 0,1 = 0,49g = 490mg \approx 500mg$$

د. الدلالة C500 المدونة على علبة الأسبيرين: ان كتلة حمض الاستيل ساليسيليك

النقي المتواجدة في القرص الواحد تقدر بـ 500mg.

