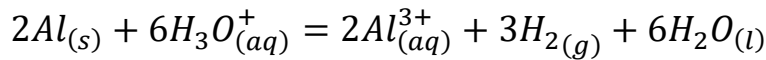


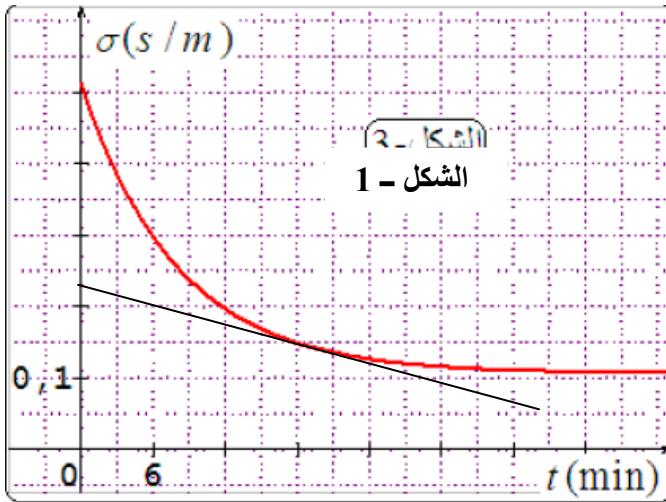
الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

لغرض المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية للتحويل الكيميائي النمذج بالمعادلة التالية:



نضع في بيشر عند درجة حرارة 25° قطعة من الألمنيوم $Al_{(s)}$ كتلتها $m=3\text{ g}$ ونضيف إليها عند اللحظة $t = 0$ حجما $V = 20\text{ mL}$ من محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{(aq)}$ تركيزه المولي $C = 0.012\text{ mol/L}$ ونتابع تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t بفرض أن درجة الحرارة تبقى ثابتة فنحصل على البيان $\sigma = f(t)$ الممثل في الشكل - 1 .



1- بين أن التفاعل الحادث يمثل تفاعل أكسدة- ارجاع.

2- مثل جدول التقدم للتفاعل الحادث .

3- بين أن عبارة الناقلية للمحلول في اللحظة t تعطى

$$\sigma(t) = -10100 x(t) + 0.51$$

حيث $x(t)$ هو تقدم التفاعل بوحدة mol .

4- بين أن التفاعل الحادث تام .

5- بين أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة المرفقة: $v(t) = -\frac{1}{1.01 \times 10^4} \cdot \frac{d\sigma(t)}{dt}$

ثم احسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 18\text{ min}$.

6- عين زمن نصف التفاعل .

تعطى عند درجة حرارة 25°C : $\lambda(H_3O^+) = 35 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

، $\lambda(Al^{3+}) = 4 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ، $\lambda(Cl^-) = 7.6 \times 10^{-3} \text{ S.m}^2.\text{mol}^{-1}$

$M_{Al} = 27\text{ g/mol}$

التمرين الثاني (07 نقاط)

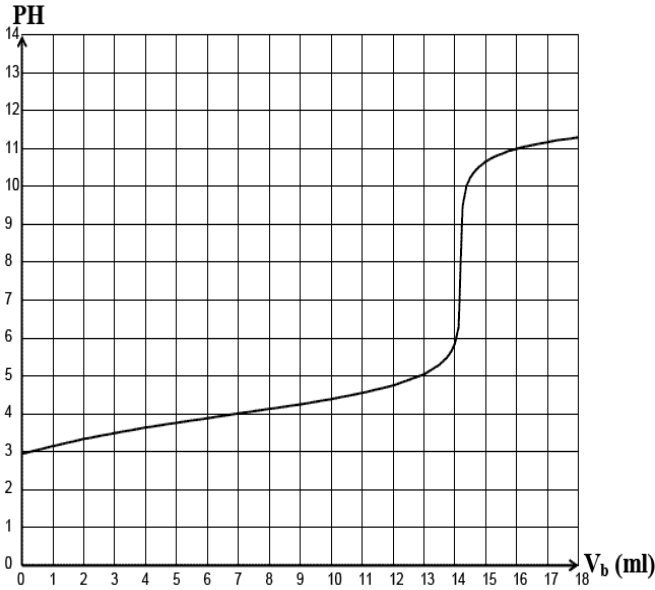
يوجد فيتامين C (حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$) في العديد من الفواكه و الخضر و يمكنه أن يقينا من بعض الأمراض مثل الزكام ، الصداع و بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين C500 ، نريد دراسة بعض مميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ HA و لأساسه المرافق بـ A^- .

- نذيب قرص من الفيتامين C في حجم $V = 200 \text{ mL}$ من الماء المقطر و نقوم بمعايرة حجم $V_a = 20 \text{ mL}$ من هذا

المحلول بواسطة هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي: $C_b = 0,02 \text{ mol/L}$ وذلك بقياس pH المزيج و استخدام كاشف

مناسب فنتحصل على البيان $pH=f(V_b)$ (لاحظ الشكل

المقابل)



1- أذكر البروتوكول التجريبي لعملية المعايرة . مبينا بدقة

كيفية التعامل مع جهاز الـ pH متر أثناء المعايرة .

2- أكتب معادلة التفاعل الحادث .

3- عين احداثي نقطة التكافؤ ثم استنتج التركيز المولي

. C_a

4- احسب كتلة حمض الأسكوربيك الموجودة في

قرص فيتامين C500 .

5 - ماذا يقصد الصانع بالعبارة " فيتامين C500 " ؟

6 - بين أن حمض الأسكوربيك $C_6H_8O_6$ تفاعله مع الماء غير تام .

7 - عين pK_A للنشائية ($C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$) .

8 - عين حجم الأساس الذي من من أجله يكون : $[C_6H_7O_6^-] = 10 [C_6H_8O_6]$.

9- حدد الكاشف المناسب لهذه المعايرة من بين الكواشف الملونة التالية:

أحمر الميثيل (4,2 - 6,2) ، أزرق البروموتومول (6,7 - 7,6) ، أحمر الكريزول (7,2 - 8,8)

10- رتب حمض الأسكوريك والاحماض المنتمية للثنائيات الموجودة في الجدول حسب تزايد قوتها . مع التبرير .

تعطى الكتلة المولية لحمض الأسكوريك : $M(C_6H_8O_6) = 176 \text{ g/mol}$

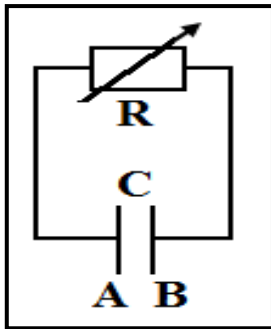
PKa	الثنائية (أساس/حمض)
3.8	(HCOOH/HCOO ⁻)
4.8	CH ₃ COOH/CH ₃ COO ⁻
3.3	HNO ₂ /NO ₂ ⁻
4.2	C ₆ H ₅ COOH/C ₆ H ₅ COO ⁻

الجزء الثاني (07 نقاط)

التمرين التجريبي (07 نقاط)

التجربة الأولى

نشحن مكثفة سعتها C بمولد فيكتسب اللبوس A شحنة Q_0 ثم نوصل لبوسيه B و C عند اللحظة $t=0$ بطرفي ناقل أومي مقاومته R قابلة للضبط كما في الشكل (1).



الشكل 1

1- أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$.

2- حل المعادلة التفاضلية السابقة هو : $u_C(t) = U_0 \cdot e^{-t/\tau}$

أ- أوجد عبارة ثابت الزمن τ .

ب- بين أن ثابت الزمن τ متجانس مع الزمن .

3- بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي نعين التوتر u_C بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t ، فنحصل على الشكل (2) :

حيث - في حالة ضبط قيمة المقاومة على القيمة $R_1 = 500\Omega$ نحصل على المنحى (1) .

- في حالة ضبط قيمة المقاومة على القيمة R_2 نحصل على المنحى (2) .

أ- اختر الجواب الصحيح مع التبرير : $R_1 > R_2$ أو $R_1 < R_2$ أو $R_1 = R_2$.

ب- حدد قيمة U_0 .

ج- بين أن : $R_2 = (\tau_2/\tau_1) R_1$.

د- أحسب قيمة R_2 .

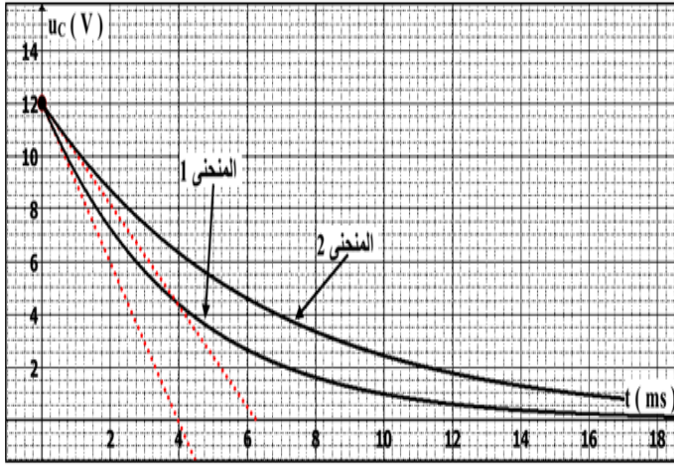
هـ- أحسب قيمة C سعة المكثفة .

4- أحسب قيمة الطاقة المخزونة في المكثفة عند اللحظة $t=0$.

5- أحسب الطاقة الكهربائية المحولة في الناقل الأومي $R=500\Omega$ عند اللحظة $t=4 \text{ ms}$.

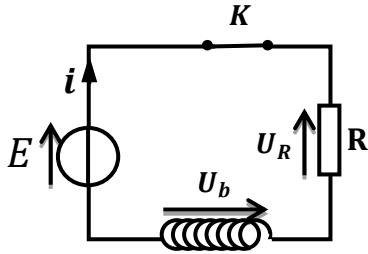
وبين كيف تصرف في الدارة؟

الشكل (2)



التجربة الثانية

II- لغرض معرفة قيمة كل من r و L لوشية حقيقية نوصلها مع ناقل أومي مقاومته $R=100\Omega$ نحصل على الدارة المبينة في (الشكل-3) .



الشكل (3)

نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ وباستعمال جهاز EXAO نحصل على البيان الممثل لتغيرات التوتر بين طرفي الوشية بدلالة الزمن $U_b(t)$ (الشكل-4) .

1- في غياب جهاز EXAO ما هو الجهاز البديل الذي يمكن استعماله للحصول على هذا البيان ؟ ثم وضع طريقة توصيله

2- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها شدة التيار i .

3- اختر عبارة حل المعادلة التفاضلية من بين العبارات التالية :

$$i(t) = I_0(1 - e^{-1/\tau t}) \quad , \quad i(t) = I_0 e^{-\tau t} \quad , \quad i(t) = I_0(1 - e^{-\tau t})$$

4- بين أن عبارة التوتر بين طرفي الوشية هي :

$$U_b(t) = rI_0 + RI_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

5- بالاعتماد على البيان عين قيمة كل من :

أ- التوتر بين طرفي المولد E .

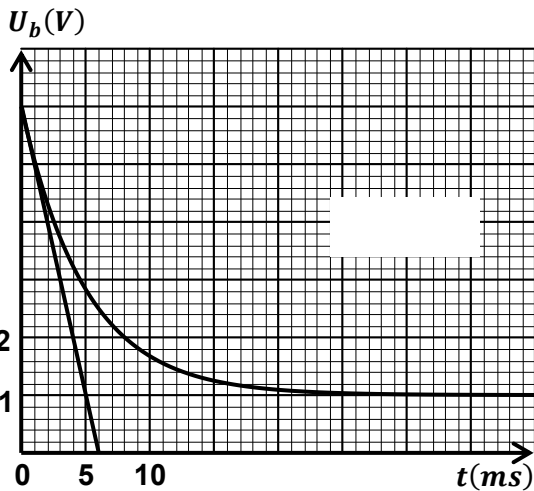
ب- ثابت الزمن τ .

ج- شدة التيار في النظام الدائم I_0 .

6- بين أن المماس للبيان في اللحظة $t = 0$ يقطع محور

$$\text{الزمن في اللحظة } \dot{t} = \left(\frac{R+r}{R}\right)\tau$$

7- أوجد قيمة كل من r و L .



الشكل (4)