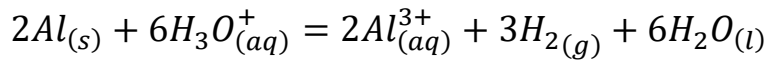


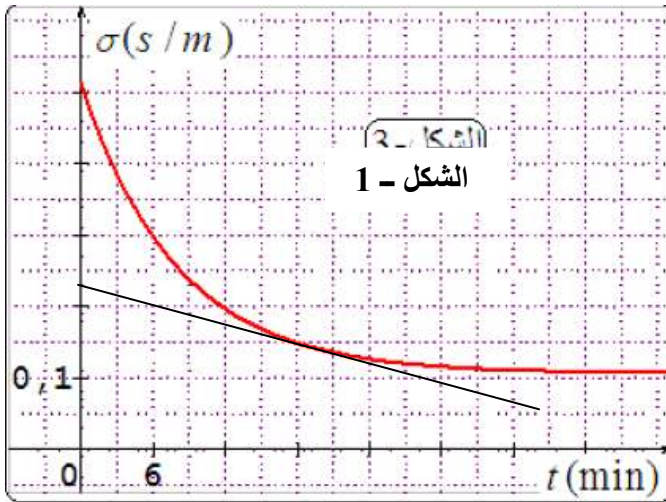
**الجزء الأول: ( 13 نقطة )**

**التمرين الأول: (06 نقاط)**

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



نضع في بيشر عند درجة حرارة  $25^\circ$  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  $\sigma$  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 .

$$v(t) = -\frac{1}{1.01 \times 10^4} \cdot \frac{d\sigma(t)}{dt}$$

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

6- عين زمن نصف التفاعل .

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

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

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

## التمرين الثاني(07 نقاط)

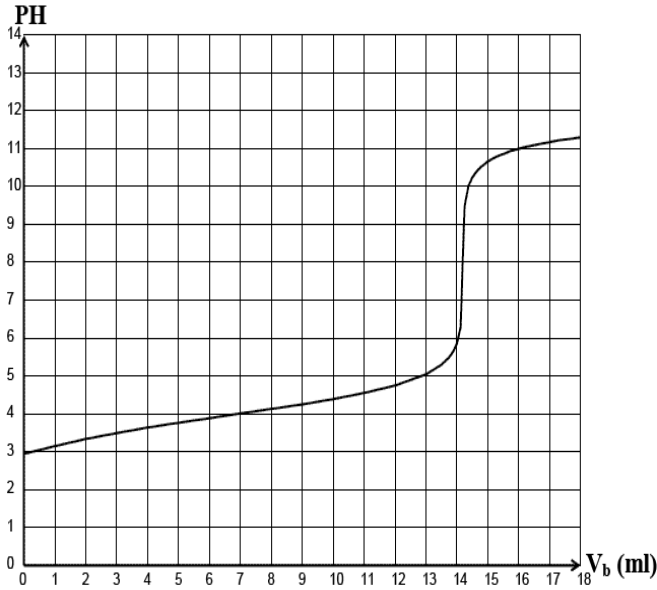
يوجد فيتامين C ( حمض الأسكوربيك  $C_6H_8O_6$  ) في العديد من الفواكه و الخضر و يمكنه أن يقينا من بعض الأمراض مثل الزكام ، الصداع و بعض أنواع السرطان ، نجده في الصيدليات على شكل أقراص فيتامين **C500** ، نريد دراسة بعض مميزات حمض الأسكوربيك الذي نرمز له اختصارا بـ  $HA$  و لأساسه المرافق بـ  $A^-$  .

- 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  $pH$  المزيغ و استخدام كاشف

مناسب فنحصل 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 (6,2 - 4,2) ، أزرق البروموتومول (7,6 - 6,7) ، احمر الكريزول (8,8 - 7,2)

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

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

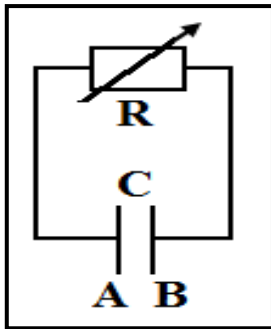
| PKa | البنائوية)اساس/حمض                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 3.8 | (HCOOH/HCOO <sup>-</sup>                                                          |
| 4.8 | CH <sub>3</sub> COOH/CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>                             |
| 3.3 | HNO <sub>2</sub> /NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>                                    |
| 4.2 | C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH/C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COO <sup>-</sup> |

الجزء الثاني (07 نقاط)

التمرين التجريبي (07 نقاط)

التجربة الأولى

نشحن مكثفة سعتها C بمولد فيكتسب اللبوس A شحنة  $Q_0$  ثم نوصل لبوسيه A و B 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  $\tau$  .

ب- بين أن ثابت الزمن  $\tau$  متجانس مع الزمن .

3- بواسطة راسم الاهتزاز المهبطي نعاين 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  $R_2$  .

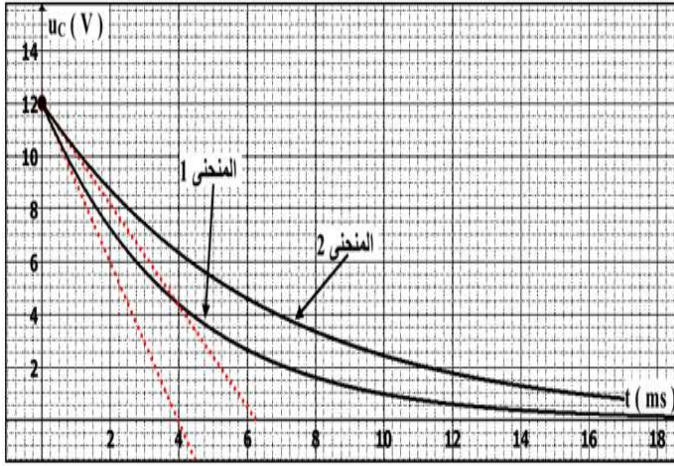
هـ- أحسب قيمة C سعة المكثفة .

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

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

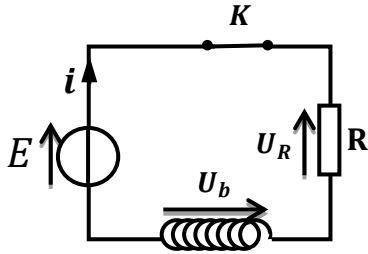
وبين كيف تصرف في الدارة؟

## 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) .



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) .

الشكل (3)

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  $E$  .

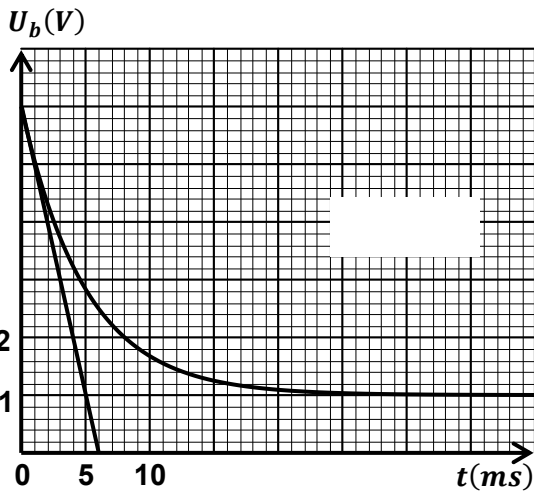
ب- ثابت الزمن  $\tau$  .

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)