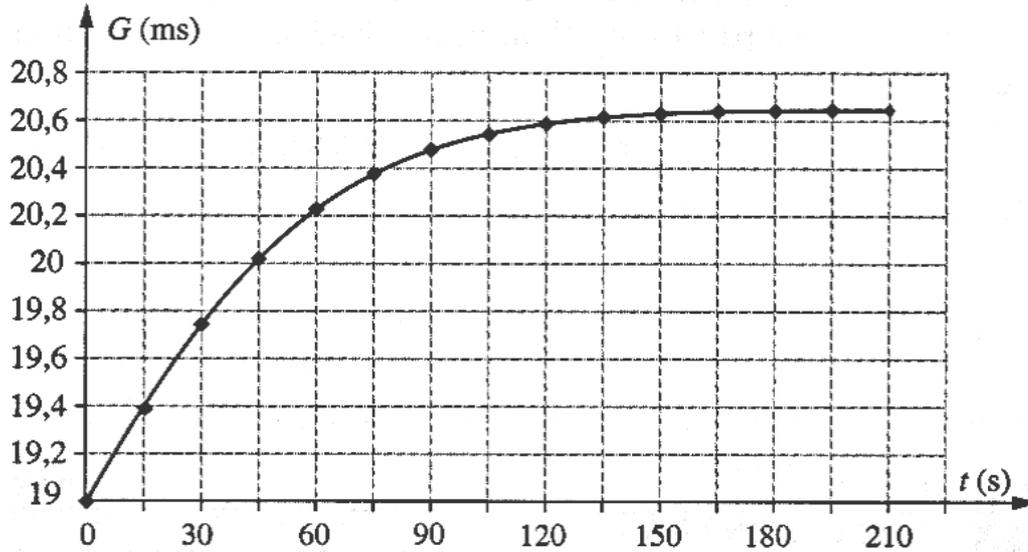


التمرين الأول :

نعتبر التحول الكيميائي بين شوارد البيروكسوديكبريتات ($S_2O_8^{2-}$) و شوارد اليود (I^-) في محلول مائي علما أن الثنائيات مر/مؤ الداخلة في التفاعل هي : I_2/I^- و $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$. نسكب في كأس بيشر حجما $V_1 = 40\text{mL}$ من محلول مائي لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم ($2K^+(aq) + S_2O_8^{2-}(aq)$ تركيزه المولي $C_1 = 0,1\text{mol/L}$ ثم نضيف إليه عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_2 = 60\text{ mL}$ من محلول يود البوتاسيوم ($K^+(aq) + I^-(aq)$ تركيزه المولي $C_2 = 0,15\text{mol/L}$).
يمكن جهاز قياس الناقلية من تتبع تطور التحول الكيميائي بمرور الزمن لتتوصل في الأخير إلى تمثيل المنحنى البياني $G = f(t)$ الموضح في الشكل - 1 - المقابل .



الشكل - 1

1. أكتب المعادلتين النصفيتين الإلكترونيتين للأكسدة و الإرجاع ، ثم استنتج معادلة الأكسدة الإرجاعية للتفاعل الحادث.
 2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.
 3. حدد قيمة التقدم الأعظمي X_{max} للتفاعل ، ثم استنتج المتفاعل المحد.
- II.

1. أثبت أن العلاقة بين الناقلية G و التقدم X لهذا التفاعل تعطى بالعلاقة : $G = \frac{1}{V}(A + BX)$

حيث : V : حجم الوسط الوسيط التفاعلي (ثابت)

A و B : مقادير ثابتة تعطى قيمها كالتالي : (A = 1,9 ms.L , B = 42 ms.L/mol)

– نذكر بأن ناقلية هذا المحلول تعطى بالعلاقة : $G = k(\lambda_1[S_2O_8^{2-}] + \lambda_2[I^-] + \lambda_3[SO_4^{2-}] + \lambda_4[K^+])$: ثابت الخلية

حيث : k : ثابت الخلية

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$: قيم الناقلية النوعية المولية للشوارد الموجودة في الوسط التفاعلي.

1. أكتب عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة التقدم X ثم استنتج هذه السرعة بدلالة الناقلية G .

2. أحسب قيمة هذه السرعة عند اللحظة $t = 60\text{s}$.

3. حدد قيمة G_{max} حسابيا ثم بيانيا . ماذا تستنتج ؟

4. حدد من البيان لحظة نهاية التفاعل .

التمرين الثاني :

« METANOV » مصنع لإنتاج الزنك بمدينة الغزوات بولاية تلمسان ، و ككل المصانع في العالم ، يَنُتج عن عملية التصنيع نفايات .و من أخطرها غاز ثاني أكسيد الكبريت SO_2 . يعتبر علماء البيئة ، الهواء ملوثًا إذا تجاوزت فيه كتلة غاز ثاني أكسيد الكبريت $2 \times 10^{-5} g$ لكل متر مكعب من الهواء .

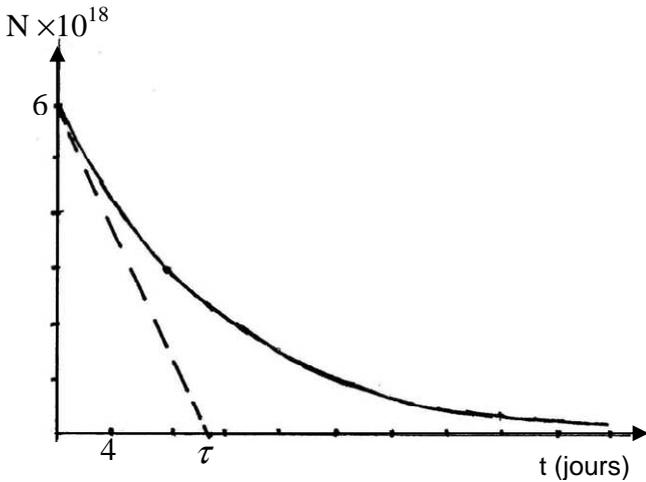
من أجل الإجابة على سؤال أحد تلامذته حول جو المدينة ، هل هو ملوث أم لا حسب المقياس السابق ، أخذ أستاذ العلوم الفيزيائية بواسطة مضخة $2m^3$ من هواء المدينة بعد تنقيته من الغبار و أذابها في 250 mL من الماء المقطر ليحصل على محلول مائي (S_1) ، ثم كلف التلاميذ بمعايرة هذا المحلول . وضع التلاميذ المحلول (S_1) في بيشر ، ثم ملئوا سحاحة مدرجة بمحلول (S_2) لبرمنغنات البوتاسيوم ($K^+ + MnO_4^-$) تركيزه المولي $C_2 = 10^{-4} mol/L$.

تعطى الثنائيات مر/مؤ المشاركة في التفاعل : $MnO_4^-(aq)/Mn^{2+}(aq)$ ، $SO_4^{2-}(aq)/SO_2(aq)$

1. أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة ، الإرجاع و المعادلة الإجمالية للأكسدة الإرجاعية.
2. أنشئ جدولاً لتقدم تفاعل المعايرة .
3. اعتماداً على جدول التقدم ، أثبت أنه عند التكافؤ تتحقق العلاقة : $5 n(MnO_4^-) = 2 n(SO_2)$
4. من أجل بلوغ نقطة التكافؤ سكب التلاميذ حجماً من برمنغنات البوتاسيوم قدره $V_E = 8,8 mL$.
أ. أحسب كمية مادة البرمنغنات الموجودة في هذا الحجم .
ب. استنتج كمية مادة ثاني أكسيد الكبريت في المحلول (S_1) .
ج. أحسب كتلة غاز ثاني أكسيد الكبريت في $1m^3$ من الهواء .
5. هل يعتبر جو المدينة ملوثاً حسب المقياس السابق ؟

$$M(O) = 16g/mol \quad , \quad M(S) = 32 g/mol$$

التمرين الثالث :



130.878μ	كتلة نواة $^{131}_{53}I$
130.905μ	كتلة نواة $^{131}_{54}Xe$
1.00728μ	كتلة البروتون m_p
1.00866μ	كتلة النيوترون m_n
0.000548μ	كتلة الإلكترون m_e

يستخدم اليود $^{131}_{53}I$ في إتلاف الخلايا السرطانية في الغدة الدرقية وذلك بفضل تفككه الى نواة الكزينيون $^{131}_{54}Xe$ التي تنتج في حالة مثارة.

- 1- أ- أكتب معادلة تفكك نواة اليود $^{131}_{53}I$ وبين نوع الإشعاعات الصادرة
ب- أحسب طاقة الربط عند كل نواة وبين ان أقل $^{131}_{54}Xe$ يستقراراً من $^{131}_{53}I$

ج- احسب طاقة هذا التفاعل ماذا تستنتج ؟

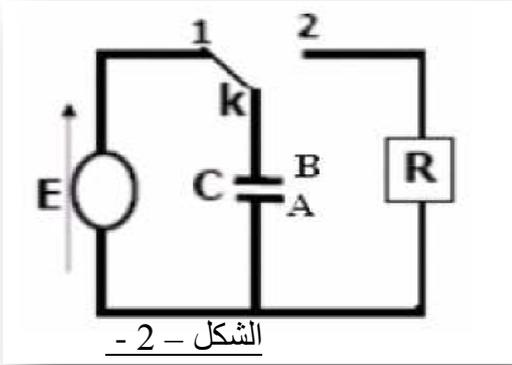
- 2- نحقن شخصاً مصاباً بعينة من محلول اليود $^{131}_{53}I$ حجمها 10ml ، ثم نتابع نشاطها لمدة 40 يوم ، نتحصل على المنحنى $N=f(t)$ الموضح في الشكل المقابل .

- أ) عين قيمة زمن نصف العمر لنواة اليود $^{131}_{53}I$ بيانياً
- ب) أوجد العبارة الحرفية التي تربط $t_{1/2}$ بثابت التفكك λ واحسب قيمته ؟
- ج) احسب نشاط العينة الابتدائي A_0 .
- د) برهن ان المماس للبيان عند المبدأ يقطع محور الأزمنة عند نقطة

توافق $t = \tau$

هـ) أحسب تركيز C لمحلول العينة المحقونة

التمرين الرابع



- نعتبر الدارة الكهربائية الموضحة في الشكل - 1 -
1. نضع القاطعة في الوضع (1) عند اللحظة $t = 0$.
ما الهدف من هذا التركيب ؟
 2. ماهي إشارة شحنة كل من اللبوسين A و B ؟

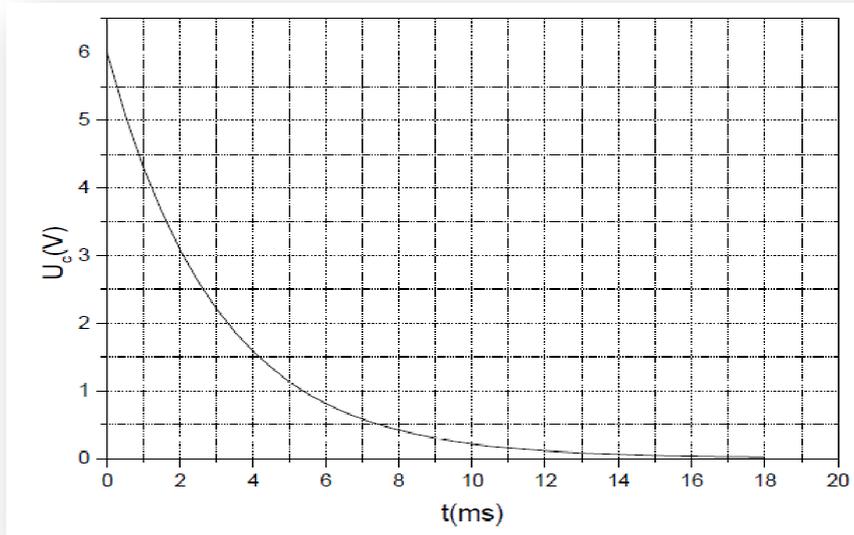
- ii. نغير القاطعة إلى الوضع (2) :
3. أرسم الدارة الموافقة مع تمثيل التوتريين بين طرفي كل ثنائي قطب .

4. بين أن : $U_R = RC \cdot \frac{du_c}{dt}$

5. أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي المكثفة ؟

6. إذا علمت أن حل المعادلة التفاضلية المحصل عليها يكتب كما يلي : $U_c = A \cdot e^{-Kt} + B$:
- حدد كل من : K ، B و A . ثم استنتج عبارة التوتر U_c بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن .

- iii. نعطي المنحنى الذي يمثل تغيرات التوتر U_c بدلالة الزمن المبين في الشكل - 2 -



1. أعط عبارة ثابت الزمن الممثل للدارة ، و أثبت أن وحدته هي وحدة الزمن .
2. حدد بيانيا قيمة ثابت الزمن .

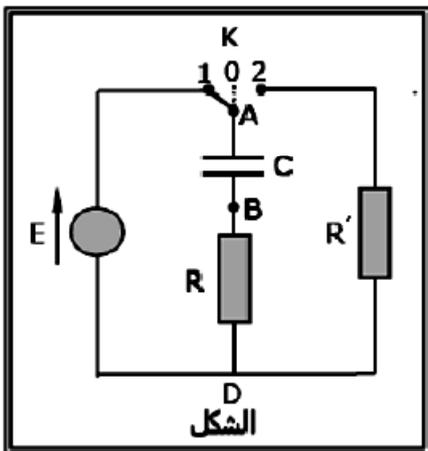
إذا علمت أن مقاومة الناقل الأومي هي $R = 12 \text{ k}\Omega$ ، استنتج قيمة سعة المكثفة المستخدمة.

التمرين الخامس :

- نحقق التركيب الكهربائي التجريبي المبين في الشكل المقابل باستعمال التجهيز :
- مكثفة سعتها $C = 2 \mu\text{F}$ غير مشحونة ، ناقلين اوميين مقاومتيهما R_1, R_2 ، مولد ذي توتر ثابت (E) ، بادل (K) ، أسلاك توصيل .

- 1 - نضع البادلة عند الوضع (1) في اللحظة ($t=0$)
(أ) ماذا يحدث للمكثفة ؟

- (ب) بين على الشكل جهة التيار المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوتر U_c, U_{R1}



(ج) تعطى المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C بالعبارة

$$\frac{dU_C}{dt} + 5U_C - 25 = 0$$

حيث U_C بالفولط و t بالثانية استنتج :

- ثابت الزمن τ - القوة المحركة للمولد E - مقاومة الناقل الأومي R_1

2 - نقرغ المكثفة وذلك بوضع البادلة في الوضع (2)

(أ) أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر U_C أثناء التفريغ

(ب) تقبل هذه المعادلة حلا من الشكل $U_C = E e^{-2.5t}$ ، استنتج :

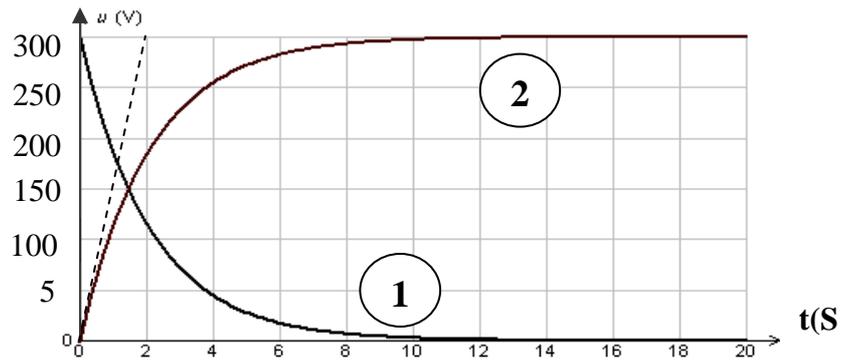
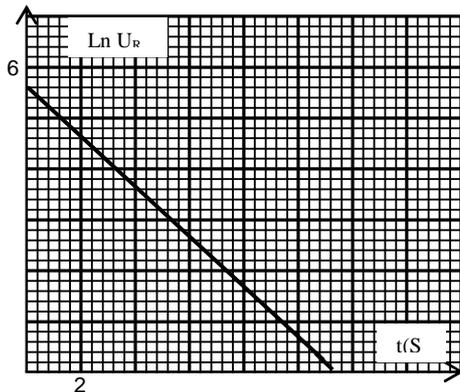
- ثابت الزمن τ - مقاومة الناقل الأومي R_2

(ج) أحسب الطاقة المستهلكة أثناء التفريغ

(د) برهن أن الزمن اللازم لتناقص الطاقة إلى النصف ($t_{1/2}$) يعطى بالعلاقة $t_{1/2} = \ln 2 \times \frac{\tau}{2}$ ، ثم احسب قيمته

التمرين السادس:

مكثفة غير مشحونة تحمل البيانات التالية " $330V$, $160 \mu F$ " لكي نتأكد من قيمة سعة هذه المكثفة C نصلها على التسلسل مع ناقل أومي قيمة مقاومته $R = 12500 \Omega$ ثم نشحنها بمولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 300V$ نسجل تطورات U_C بين طرفي المكثفة و U_R بين طرفي الناقل الأومي بواسطة جهاز إلام ألي مزود ببطاقة مدخل فنحصل على البيانيين (1)، (2) التاليين:



/I

1- ما هو البيان الذي يمثل $U_C = f(t)$ ؟ عل؟

2- بين ان المماس للمنحنى $U_C(t)$ عند اللحظة $t=0$ يقطع المستقيم المقارب له في النقطة ذات الفاصلة $t=\tau$

2- باستعمال التحليل البعدي، بين أن المقدار $RC = \tau$ متجانس مع الزمن.

/II

1- أرسم الدائرة السابقة. ثم بين كيفية ربط راسم الاهتزاز لنحصل على البيانيين السابقين

2- أوجد المعادلة التفاضلية لتطورات U_C بين طرفي المكثفة.

3- أثبت أن حل هذه المعادلة يكتب بالشكل التالي: $U_C = E(1 - e^{-t/\tau})$

III / إذا كان التوتر بين طرفي الناقل الأومي هو: U_R ، اوجد عبارته بدلالة الزمن

1- بين أنه يمكن كتابة العبارة التالية : $\ln U_R = at + b$

أوجد قيم a, b بدلالة E, τ

2- يمثل البيان التالي تغيرات $\ln U_R$ بدلالة الزمن $\ln U_R = f(t)$

أ/ أكتب معادلة هذا المستقيم؟

ب/ أوجد من البيان قيمة C سعة المكثفة، هل هذه النتيجة توافق مع البيانات المسجلة من طرف الصانع على المكثفة.

روابحي

انتهى . . . حظ سعيد

فكر ثم أجب