الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية مستغانم — **ثانوية كروصة السنوسي**

امتحان الفصل الأول — **السنة الدراسية :** 2019/2018

الشعب : **تقني رياضي** . — **المستوى :** السنة الثالثة

اختبار في مادة : **العلوم الفيزيائية** — **المدة : 3ساعات**

التمرين الأول :

يهدف هذا التمرين إلى دراسة المتابعة الزمنية لتحول كيميائي عن طريق قياس الناقلية الكهربائية .

يمثل الجدول المرفق قيم الناقلية المولية لبعض الأيونات في الدرجة 20°C

الأيون	Na^+	HO^-	CH_3COO^-
$\lambda(S.m^2.mol^{-1})$	5.0×10^{-3}	20.0×10^{-3}	4.1×10^{-3}

عند 20°C ، نصب في كأس الحجم $V_0 = 200\ mL$ من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C_0 = 1.00 \times 10^{-3} mol.L^{-1}$.

في اللحظة $t = 0$ ، نضيف إلى الكأس الحجم $V_1 = 1\ mL$ من ايتانوات الإثيل $(C_4H_8O_{2(l)})$ كتلته الحجمية $\rho = 0.90\ g.mL^{-1}$ فنحصل على خليط (S) .نضع في الكأس خلية لقياس الناقلية مرتبطة بحاسوب يمكن من تتبع تطور الناقلية النوعية σ للوسط التفاعلي (S) بدلالة الزمن .

ينمذج التحول الكيميائي الحادث الذي يعتبر تام بالمعادلة الكيميائية التالية :

$$Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} + C_4H_8O_{2(l)} = C_2H_6O_{(l)} + CH_3CO^-_{2(aq)} + Na^+_{(aq)}$$

1- تطور التحول :

1-1- أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات .

2-1- أكمل جدول تقدم التفاعل أدناه ثم عرف تقدم التفاعل الأعظمي وأحسب قيمته .

المعادلة		$Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)} + C_4H_8O_{2(l)} = C_2H_6O_{(l)} + CH_3CO^-_{2(aq)} + Na^+_{(aq)}$						
الحالة	التقدم	كمية المادة بـ mole						
الابتدائية	0							
الانتقالية	X							
النهائية	X_f							

2- تتبع تطور التفاعل عن طريق الناقلية :

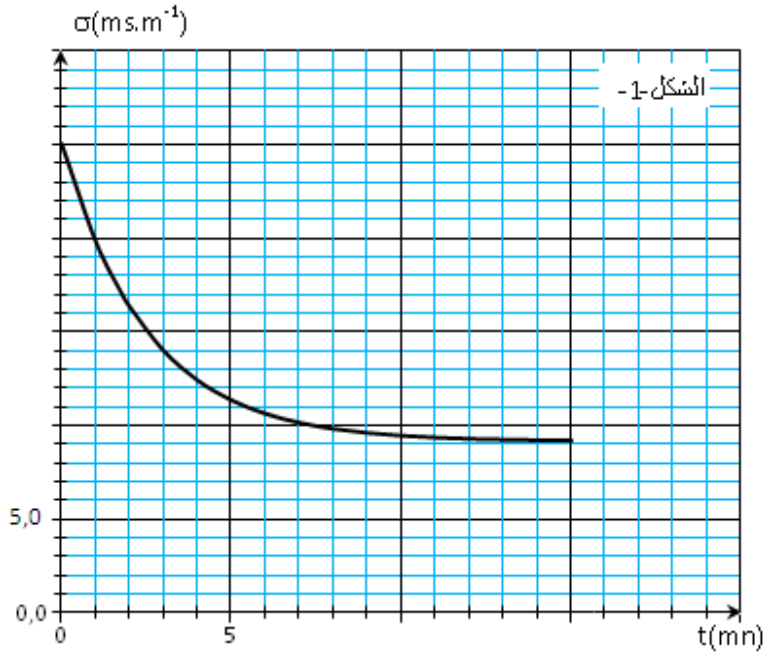
يهمل الحجم V_1 مقارنة بالحجم V_0 . نسمي V الحجم الكلي للوسط التفاعلي

2-1-نسمي σ_0 الناقلية النوعية للمحول في اللحظة $t = 0$ و σ الناقلية النوعية في لحظة t .

أ- بين أن σ يعبر عنها بالعلاقة التالية :

$$\sigma = \sigma_0 + \frac{x}{V}\left(\lambda_{CH_3CO_2^-} - \lambda_{HO^-}\right)$$

حيث: $\sigma_0 = (\lambda_{Na^+} + \lambda_{HO^-})C_0$



ب- فسر بشكل كيفي ، لماذا الناقلية النوعية σ للمحلول تتناقص خلال الزمن .

3- الدراسة الحركية :

مكن التتبع الزمني لهذا التحول بواسطة الناقلية النوعية من الحصول على المنحنى البياني الممثل في الشكل-1-

3-1-أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أكتب عبارتها بدلالة الناقلية النوعية

ب- أحسب قيمتها في اللحظتين: $t_1 = 3\ min$ و $t_2 = 13\ min$

كيف تتغير هذه السرعة خلال الزمن ؟ فسر ذلك .

2-3- عرف زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$ وأحسب قيمته .

3-3- نعيد نفس التجربة السابقة مع وضع الكأس في درجة حرارة قدرها $40°C$.

ليكن $t'_{\frac{1}{2}}$ زمن نصف التفاعل الموافق ، أختر الاجابة الصحيحة مع التعليل .

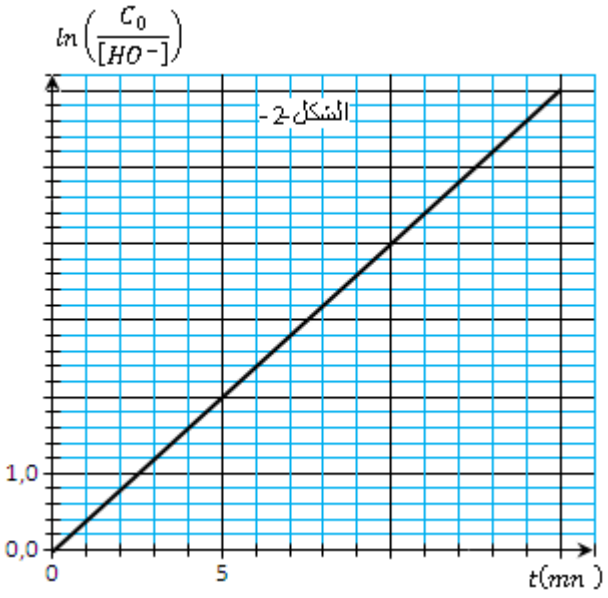
الجواب	1	2	3
	$t'_{½} < t_{½}$	$t'_{½} > t_{½}$	$t'_{½} = t_{½}$
التعليل			

3-4-عبر عن تركيز شوارد الهيدروكسيد في اللحظة $t_{\frac{1}{2}}$ بدلالة C_0 .

3-5- لتحديد زمن نصف التفاعل ، نمثل البيان $ln\left(\frac{C_0}{[HO^-]}\right) = f(t)$.

أنظر الشكل-2-

أحسب قيمة زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$ و قرنها بتلك المتحصل عليها في السؤال (3-2)



التمرين الثاني :

يعتبر الطب أحد المجالات الرئيسية التي عرفت تطبيقات للأنشطة الإشعاعية ، حيث يوظف عدد من الأنوية المشعة لتشخيص الأمراض ومعالجتها من بينها الرينيوم 186 $^{186}_{75}Re$ الذي يستعمل جرعات منه للتخفيف من آلام الروماتيزم عن طريق الحقن .

المعطيات :

الجسيم او النواة	البروتون	النترون	الإلكترون	الرينيوم ^{186}Re	الأوسميوم ^{186}Os
m(u)	1.00723	1.00866	0.00055	187.1946	187.1832
ثابت النشاط الاشعاعي لـ ^{186}Re: $\lambda=2.2\times10^{-6}S^{-1}$			1u = 931.5 C^{-2} MeV		

1- تفكك نواة الرينيوم $^{186}_{75}Re$:

1-1-أعط مكونات نواة $^{186}_{75}Re$.

2-1- ينتج عن تفكك نواة $^{186}_{75}Re$ نواة الأوسميوم $^{186}_{76}Os$. (النواة البنت لا توجد في حالة إثارة) .

أ- ما نوع الاشعاع النافذ الذي يكون المريض في مأمن منه .

ب- أحسب طاقة الربط لنواة لكل من نواة $^{186}_{75}Re$ و $^{186}_{76}Os$.

جـ- أكتب معادلة التفكك النووي لرينيوم 186 ، مع تحديد نمط التفكك .

د- ينتج عن النواة المشعة نواة أكثر استقرارا . برر هذه العبارة .

هـ- أحسب الطاقة المحررة نتيجة تفكك هذه النواة .

2- الحقن بالرينيوم 186 :

يوجد الدواء المستعمل للحقن على شكل جرعات ، تحتوي على الرينيوم 186 ، حجم كل واحدة منها $V_0 = 10\ mL$.

قيمة النشاط الاشعاعي الموجودة في كل جرعة عند اللحظة $t_0 = 0$ هو : $A_0 = 4\times10^9 Bq$.

2-1-عرف البيكوريل .

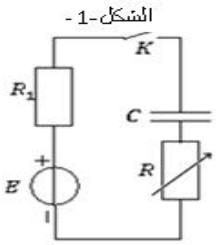
2-2-أوجد عند اللحظة $t_1 = 4.8\ Jours$ ، قيمة N_1 عدد أنوية الرينيوم 186 الموجودة في كل جرعة .

3-2- في اللحظة t_1 ، نأخذ من الجرعة ذات الحجم V_0 ، حقنة حجمه V وعدد أنوية الرينيوم 186 فيها هو $N = 3.65\times10^{13}$ ، ثم نحقن بها مريضا في مفصل الكتف .أوجد قيمة الحجم V .

التمرين الثالث :

ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل -1- والمتكون من :

- مولد مثالي يقدم توترا كهربائيا E .
- ناقل أومي مقاومته R_1 متغيرة .
- ناقل أومي مقاومته R متغيرة .
- مكثفة سعتها C . - قاطعة K .



المكثفة فارغة تماما ، في اللحظة $t = 0$ ، نغلق القاطعة .

1- أ- أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المارة في الدارة بدلالة الزمن .

ب- المعادلة التفاضلية السابقة ، تقبل حلا من الشكل : $i(t) = Ae^{-\beta t}$.

أوجد عبارتي كل من الثابتين A و β . حدد مدلولهما الفيزيائي .

2- أستنتج عبارة التوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

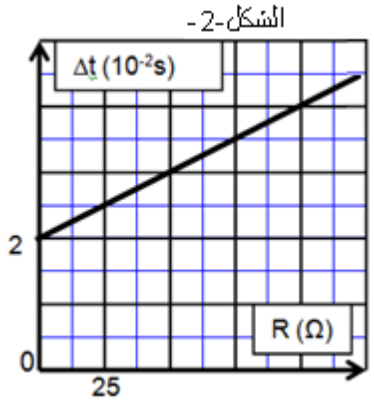
3- بعد مدة زمنية Δt ، تشحن المكثفة كلية بتقريب 1% .

أ- ماذا تمثل المدة Δt .

ب- أوجد العلاقة بين المدة Δt و الثابت $\frac{1}{\beta}$.

4- نريد تعيين ، كل من سعة المكثفة C و مقاومة الناقل الأومي R_1 تجريبيا.

لتحقيق هذا الغرض ، نغير من قيمة المقاومة R الناقل الأومي و نقيس المدة الزمنية Δt الموافقة لشحن المكثفة تقريبا كلية .



أنظر الشكل-2- .

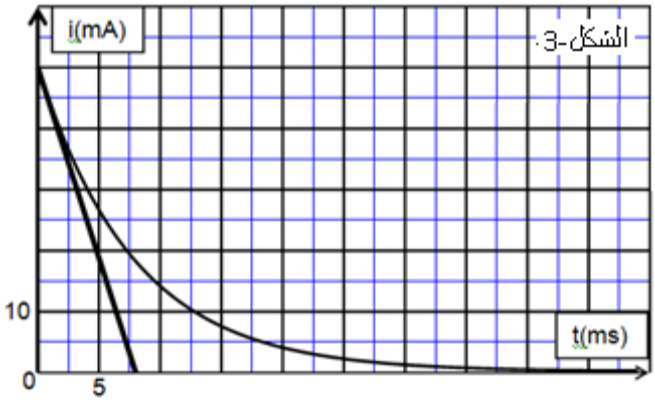
أ- برر نظريا شكل المنحنى البياني $\Delta t = f(R)$.

ب- بالاعتماد على هذا البيان ، أوجد كل من القيمة العددية : *- للسعة C للمكثفة .

*- للمقاومة R_1 الناقل الأومي .

*- القيمة العددية E للقوة الكهربائية المحركة للمولد .

5- نثبت الآن قيمة المقاومة R عند القيمة $_0$ ، بواسطة برنامج معلومتي ، تتحصل على الشكل-3- الممثل لتغيرات شدة التيار المارة في الدارة بدلالة الزمن .



أ- أوجد القيمة العددية لثابت الزمن τ .

ب- أوجد القيمة العددية لـ R_0 .

جـ- أوجد القيمة العددية لشدة التيار الابتدائي المارة في الدارة ثم أستنتج القيمة العددية E للقوة الكهربائية للمحرك .

د- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة في اللحظة $t = 12.5\ ms$.