

التمرين الأول:

نريد دراسة حركية التفاعل : $H_{2(g)} + I_{2(g)} = 2 HI_{(g)}$
 من أجل ذلك نحضر أربعة أووعية: A ، B ، C ، D و نرفع درجة حرارتها إلى $C = 350^\circ\text{C}$ ، يحتوي كل منها على $n_0(I_2) = 0,50 \text{ mmol}$ من ثبائي اليود و $n_0(H_2) = 5,0 \text{ mmol}$ من ثبائي الهيدروجين. تبقى درجة الحرارة ثابتة خلال الأزمنة t المختلفة ، ثم تبرد تبريداً مفاجئاً. يذاب ثبائي اليود I_2 المتبقى في محلول يود البوتاسيوم ، ثم يعاير بمحلول ثيوکبريتات الصوديوم $(2\text{Na}^+ + S_2O_3^{2-})$.
 ليكن V_E حجم محلول الثيوکبريتات اللازم للوصول إلى التكافؤ. فنحصل على النتائج التالية:

الوعاء	A	B	C	D
$t(\text{min})$	50	100	150	200
$V_E(\text{mL})$	16,6	13,7	11,4	9,4
$n(I_2) (\text{mmol})$				

تعطى الثنائيتان $S_4O_{6(aq)}^{2-} / S_2O_{3(aq)}^{2-}$ و $I_{2(aq)}^- / I_{(aq)}$: Ox/Red

1/ لماذا تبرد الأووعية قبل المعايرة؟ و ما اسم هذه العملية.

2/ أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

3/ اكمل جدول تقدم تفاعل المعايرة الموجود في الملحق.

4/ استنتج العلاقة بين $n(I_2)$ و V_E و C.

أ.5 - أكمل جدول تقدم تفاعل اصطناع يود الهيدروجين HI .

ب - عبر عن التقدم $x(t)$ بدلالة (t) n_{I_2} ، ثم أكمل الجدول.

ج - أرسم المنحني $f(t) = n(I_2)$ و استنتاج تركيب المزيج عند اللحظة $t = 75 \text{ min}$.

د - استنتاج سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 0$.

ه - استنتاج سرعة تشكل غاز يود الهيدروجين عند نفس اللحظة.

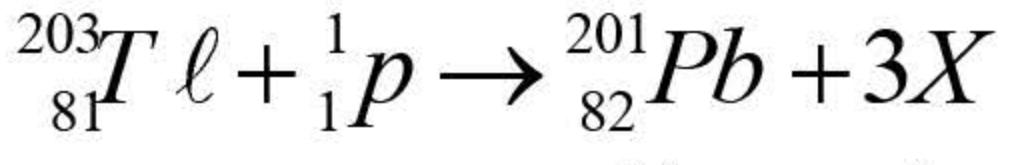
التمرين الثاني:

هناك سببان للألم القلب : إما أن تكون الخلايا التي تشكل عضلة القلب ميتة ، أو أن تعاني من نقص الأكسجين.

لمعرفة السبب آلام القلب نستعمل التاليلوم 201 الذي يحقن للمريض عن طريق الوريد. هذا النظير المشع و الذي

يصدر أشعة γ لا يتثبت إلا على الخلايا الحية للقلب. يتم التقاط الأشعة بكاميرا خاصة تسمى كاميرا γ .

لانتاج التاليلوم 201 نفذ أنسنة التاليلوم 203 بسائل من البروتونات فيحدث التفاعل التالي:



1/ تعرف على الجسيم X مع توضيح القوانين المستعملة.

2/ الرصاص 201 الناتج يتفكك تلقائياً ليشكل التاليلوم 202. اكتب معادلة تفكك نواة الرصاص 201 ، و ما هو نمط التفكك؟

3/ خلال عملية التصوير بأشعة γ ، نحقن لمريض محلول كلور التاليلوم المشع نشاطه $A_0 = 78 \text{ MBq}$ لشخص كتلته 70 kg .

1.3/ أحسب حجم محلول الذي حقن للمريض علماً أن النشاط الحجمي $A_v = 37 \text{ MBq.mL}^{-1}$

2.3/ إذا علمت أن ثابت النشاط الإشعاعي $\lambda_{Tl} = 2,6 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ أحسب:

1.2.3/ عدد الأنوية الابتدائية N_0 للتاليلوم 201 الموجودة في العينة لحظة الحقن.

2.2.3/ أحسب زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

3.2.3/ استنتاج الكتلة m_0 الموافقة لذلك.

4.2.3/ الثاليلوم هو مادة سامة ، و ينبغي ألا تتجاوز الجرعة المحقونة 15 mg لكل 1 kg من كتلة المريض. تأكد بالحساب بأن العينة المحقونة لا تشكل خطرًا على المريض.

5.2.3/ تكون نتائج الفحص قابلة للاستغلال مadam النشاط A أكبر من 3 MBq استنتاج بعد أي مدة t يصبح من الضروري إجراء حقنة جديدة.

المعطيات : $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ، $M(^{201}\text{Tl}) = 201,1 \text{ g/mol}$

التمرين الثالث

- حقق الدارة الكهربائية الموالية و التي تحتوي على ناقل أومي مقاومته R مربوط على التسلسل مع مكثفة سعتها C .

في اللحظة $t = 0$ تكون المكثفة مشحونة كليا تحت توتر $E = 10 \text{ V}$.

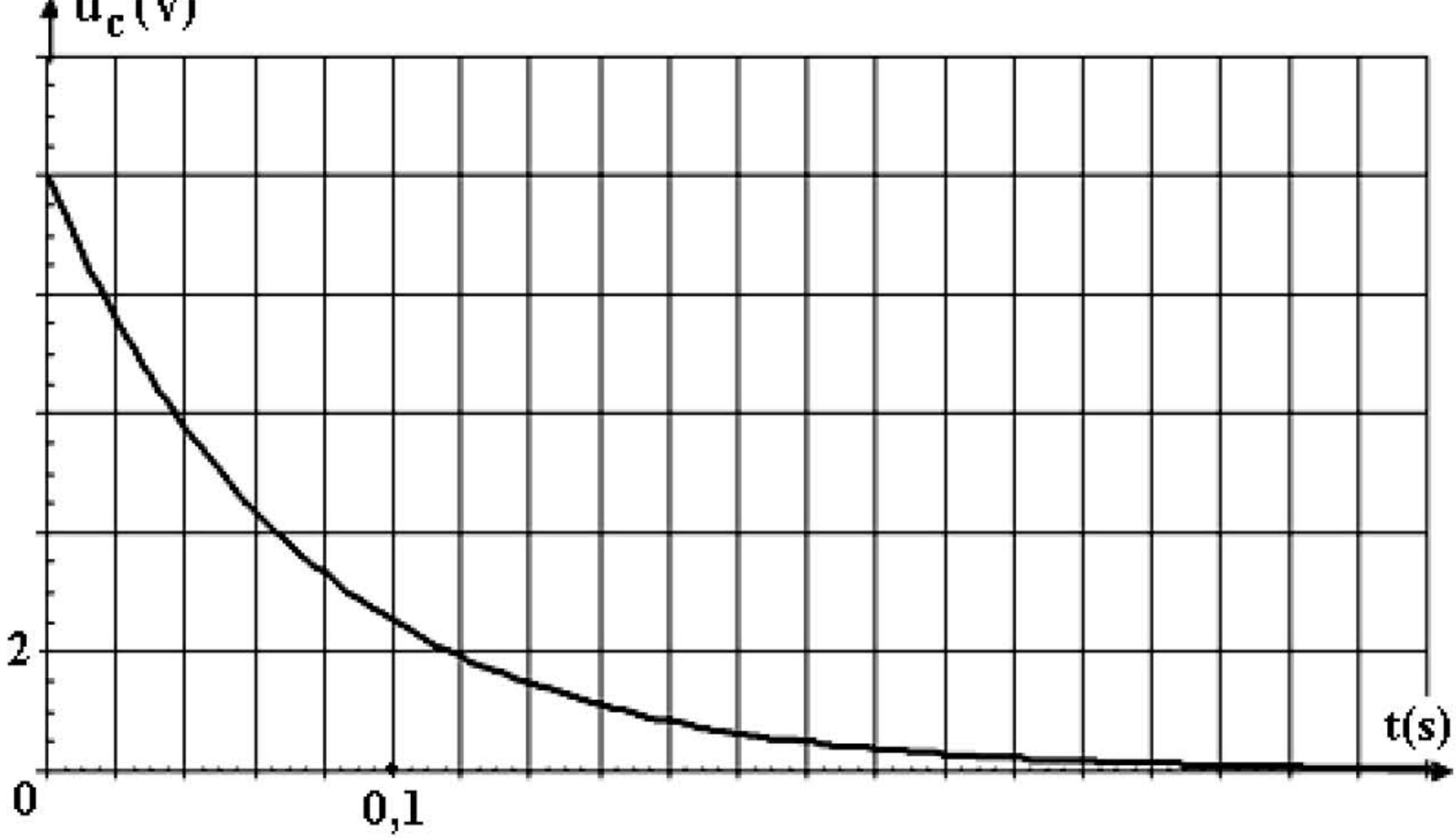
1- أكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C بين طرفي المكثفة.

$$u_C = E \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

2- أثبت أن حل هذه المعادلة التفاضلية يكتب من الشكل:

3- تأكد من أن الحل يحقق الشروط الإبتدائية.

4- يمثل الشكل الموالي تغير التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن (t)



1- أكتب عبارة ثابت الزمن τ لهذه الدارة و بين أنه متجانس مع الزمن .

2- نعرف τ على أنه المدة التي تفقد فيها المكثفة 63% من شحنتها الكلية عند التفريغ .

* أوجد قيمة ثابت الزمن للدارة الكهربائية باستعمال التعريف و المنحنى البياني .

3- أحسب قيمة سعة المكثفة ، علما أن $R = 100 \Omega$.

III - 1- أثبت أن عبارة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة تكتب من

$$i(t) = -\frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

2- أحسب شدة التيار المار في الدارة في اللحظة $t = 0,35 \text{ s}$.

3- أحسب قيمة التوتر بين طرفي المكثفة في اللحظة $t = 0,35 \text{ s}$.

4- هل المكثفة فارغة تماما عند هذه اللحظة؟ على .

5- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة في اللحظة $t = 0,02 \text{ s}$

ملحق
مع

يعد
ورقة

معادلة التفاعل	$H_{2(g)}$	+	$I_{2(g)}$	=	$2 HI_{(g)}$
الحالة الابتدائية					
الحالة الوسطية					
الحالة النهائية					

الإجابة

جدول تقدم تفاعل المعايرة :

معادلة التفاعل					
الحالة الابتدائية					
الحالة الوسطية					
الحالة النهائية					

$t(min)$	0	12	25	45	90
$x(mmol)$					

$t(min)$	50	100	150	200
$n(I_2) (mmol)$				

