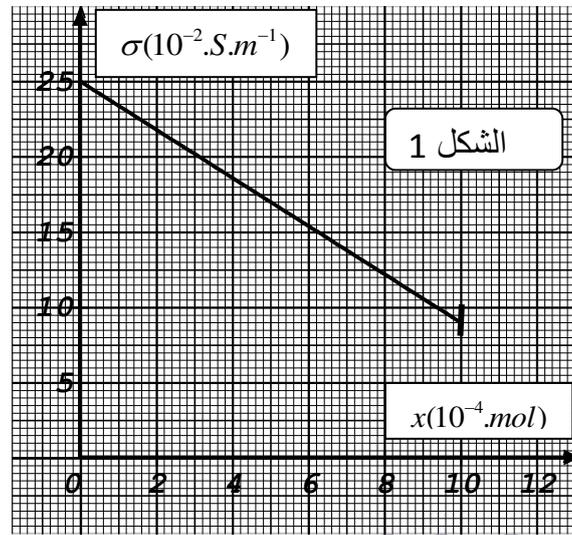
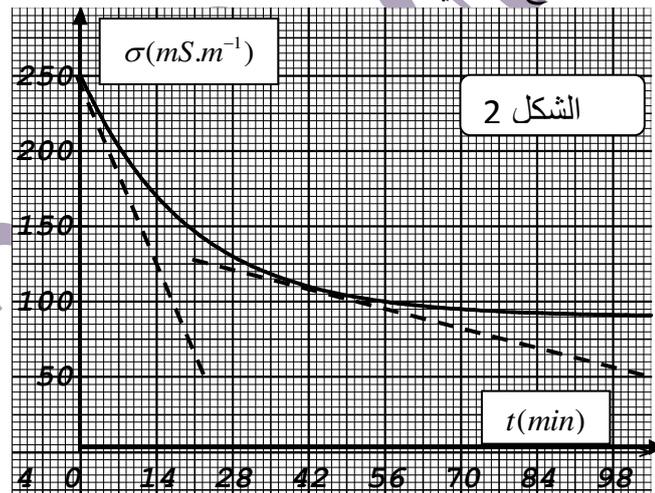


**التمرين الاول : (06,75 نقطة)**

نضع في كأس بيشر حجما  $V_0$  من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)})$  كمية مادته  $n_0$  وتركيزه المولي  $C_0$  ثم نضيف اليه عند اللحظة  $t_0 = 0$  نفس كمية المادة  $n_0$  من ايثانوات الايثيل  $(C_4H_8O_2)$  لنحصل على خليط تفاعلي حجمه  $V \approx V_0 = 100(mL)$  نمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين ايثانوات الايثيل ولهيدروكسيد الصوديوم بالمعادلة التالية :



الشكل 1



الشكل 2

- 1- 1 انجز جدولاً لتقدم التفاعل الحادث .
- 1 - 2 اوجد عبارة  $\sigma(t)$  الناقلية النوعية للوسط التفاعلي عند اللحظة  $t$  بدلالة  $C_0, V_0, x(t), \lambda_{Na^+}, \lambda_{OH^-}, \lambda_{C_2H_3O_2^-}$ .
- 1 - 2 (ب) استنتج عبارة  $\sigma(0)$  الناقلية النوعية الابتدائية .
- 2 - 2 البيان الممثل في الشكل (01) يعبر عن تغيرات الناقلية النوعية في المزيج التفاعلي بدلالة التقدم :  $\sigma = f(x)$ .
- 1 - 2 اكتب العبارة البيانية الموافقة لبيان الشكل (1).
- 2-2 حدّد قيمة التقدم الاعظمي  $x_{max}$  ثم استنتج قيمة  $C_0$ .
- 3 2 حدّد قيمة  $\sigma(0)$  ثم استنتج قيمة  $\lambda_{OH^-} = ?$ .
- 3 - 3  $\sigma(mS.m^{-1})$  نتبع تطور التحول الكيميائي عن طريق قياس الناقلية النوعية للمزيج التفاعلي خلال الزمن لنحصل بواسطة برمجية معلوماتية على المنحنى البياني ( الشكل 2 )
- 1-3 اثبت بان  $\sigma(t_{1/2})$  الناقلية النوعية عند اللحظة  $t_{1/2}$  زمن نصف التفاعل تكتب بالعلاقة التالية :  $\sigma(t_{1/2}) = \frac{\sigma_0 + \sigma_f}{2}$
- 2-3 حدّد قيمة  $t_{1/2}$  بيانيا مبيّنا اهميته .
- 3-3 أ عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم اثبت بانها تكتب على الشكل التالي :  $v_x(t) = -\frac{1}{16} * \frac{d\sigma(t)}{dt} (mol.L^{-1}.min^{-1})$
- 3-3 ب احسب قيمة السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظتين :  $t_0 = 0$  و  $t_1 = 42(min)$
- 3-3 ج فسر مجهرياً تطور سرعة التفاعل مع الزمن

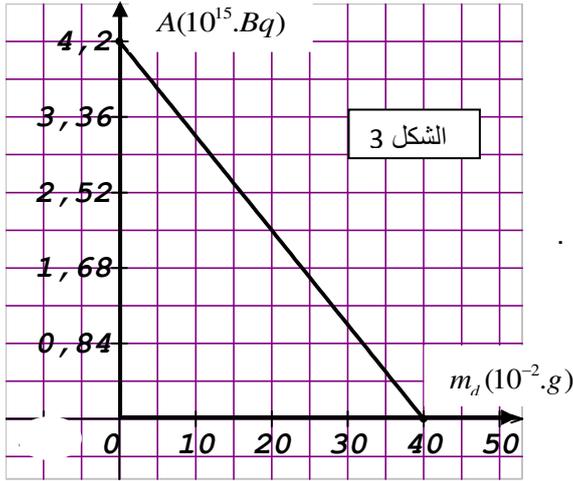
$C_2H_3O_2^-$	$Na^+$	$OH^-$	الشاردة
$\lambda_{C_2H_3O_2^-} = 3,9.10^{-3} (Sm^2.mol^{-1})$	$\lambda_{Na^+} = 5.10^{-3} (Sm^2.mol^{-1})$	$\lambda_{OH^-} = ?$	الناقلية المولية الشاردية

(الجزئين 1 و 2 مستقلين )

التمرين الثاني: (07,75 نقطة)

**الجزء الاول :** تستخدم الاشعاعات والنظائر المشعة استخداما واسعا في المجال الطبي فلمعالجة داء الفايكيز الذي يصيب النخاع العظمي يتم اللجوء الى الحقن الوريدي للمريض بمحلول يحتوي على الفوسفور  $^{32}_{15}P$  المشع، الذي يلتصق بشكل انتقائي بالكريات الحمراء الزائدة في الدم فيدمرها بفعل الاشعاع  $\beta^-$  المنبعث منه بعدما يتفكك الى الكبريت  $S$ .

- 1 - ما المقصود بنواة مشعة ، الاشعاع  $\beta^-$  ؟
- 2 - من بين العبارات التالية اختر العبارات الصحيحة ان وجدت : يتعلق النشاط الاشعاعي لنواة مشعة بـ
  - عدد الانوية الابتدائية ،
  - عدد الانوية المتفككة ،
  - الضغط ودرجة الحرارة ،
  - نوع النواة المشعة .



- 3 - اكتب معادلة التفكك النووي للفوسفور  $^{32}_{15}P$  ، مع ذكر مميزات هذا التفكك
- 4 - تم حقن مريض عند اللحظة  $t_0 = 0$  بجرعة من دواء نشاطها الاشعاعي الناتج عن الفوسفور  $^{32}_{15}P$  هو  $A_0$  وكتلتها  $m_0$ ، اذا علمت ان قانون التناقص

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

- 1-4 استنتج عبارة  $m(t)$  كتلة الفوسفور  $^{32}_{15}P$  المتبقية بدلالة  $m_0$  ،  $\lambda$  واللحظة  $t$ .
- 2-4 استخرج المعادلة التفاضلية المحققة بـ  $m(t)$ .

$$m_d(t) = m_0(1 - e^{-\lambda t})$$

- 3-4 اثبت بان  $m_d(t)$  عبارة كتلة  $^{32}_{15}P$  المتفككة هي
- 4-4 بين بان  $A(t)$  النشاط الاشعاعي لـ  $^{32}_{15}P$  يمكن كتابته بالشكل التالي :

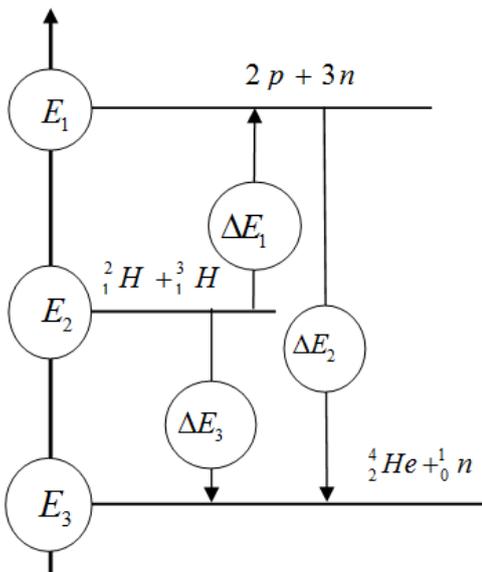
$$A(t) = a.m_d(t) + b$$

- 5 - البيان في الشكل (3) المقابل يمثل تغيرات النشاط الاشعاعي للجرعة بدلالة كتلة الانوية المتفككة  $A = f(m_d)$ .
- 1-5 بالاعتماد على البيان حدد قيمة كلا من :  $A_0$  و  $\lambda$  و  $m_0$ .

- 2-5 اذا علمت ان مفعول هذا الدواء في جسم المريض يندم عندما تصبح كتلة الانوية المتفككة  $m_d(t_f) = 0,396(g)$  حدد بوحدة ( $N_A = 6,02.10^{23} (mol^{-1})$ ) المدة اللازمة  $t_f$  لانعدام مفعول هذا الدواء .

**الجزء الثاني :**

الشكل المقابل يمثل مخطط الحصيلة الطاقوية لاحد نواع التحولات النووية



- 1 - عرف التحول الذي يبرزه هذا المخطط ، ثم اكتب المعادلة الممنذجة له .
- 2 - احسب قيمة كل مقدار من المقادير التالية :  $\Delta E_1$  ،  $\Delta E_2$  و  $E_1$
- 3 - احسب قيمة  $E_{lib}$  الطاقة المحررة من هذا التفاعل عندما يحدث مرة واحدة
- 4 - لدينا عينة من الهيدروجين تحتوي على  $m_1 = 4(g)$  من  $(^2_1H)$  و  $m_2 = 6(g)$  من  $(^3_1H)$
- احسب قيمة  $E_r$  الطاقة الناتجة عن تفاعل هذه العينة .

معطيات	$\frac{E_l(^3H)}{A} = 2,826 (Mev / nuc)$	$\frac{E_l(^4He)}{A} = 7,071 (Mev / nuc)$	$1u = 931,5 Mev / C^2$
$m(^2_1H) = 2,0136u$	$m(n) = 1,0086u$	$m(P) = 1,0073u$	$N_A = 6,02.10^{23} (mol^{-1})$

### التمرين الثالث : ( 05,5 نقطة )

لانقاذ حياة مريض يعاني من اضطرابات في وظيفة القلب يتم تعريض قفصه الصدري لصدمات كهربائية ينتجها جهاز مناسب يتكون اساسا من مكثفة كهربائية يتم شحنها تحت توتر عال، لدراسة الية اشتغال هذا الجهاز نجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل (5) والمكون من العناصر التالية :

- مولد مثالي للتوتر الكهربائي المستمر قوته المحركة الكهربائية  $E=1800(V)$  . مكثفة سعته  $C$  غير مشحونة وبإدلة  $K$  ذو موضعين . نمذج القفص الصدري للمريض بناقل اومي مقاومته  $R=50(\Omega)$  .

I. نضع البادلة في الوضع (1) لمدة كافية لشحن المكثفة كليا وبعدها عند اللحظة  $t_0$  التي نعتبرها مبداء لللازمة نضع البادلة في الوضع (2)

1 - اعد رسم الدارة مبينا عليها كيفية ربط جهاز راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة  $u_C(t)$  التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن .

2 - اوجد المعادلة التفاضلية المحققة بدلالة  $u_C(t)$  التوتر بين طرفي المكثفة .

3 - اوجد عبارة كلا من  $A$  و  $\tau$  بدلالة مميزات الدارة حتى تكون العبارة  $u_C(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$  حلا للمعادلة التفاضلية السابقة (سؤال 2)

4 - باستعمال التحليل البعدي اثبت بان  $\tau$  له بعد زمني .

5 - يمثل الشكل (6)  $u_C(t)$  منحنى تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن .

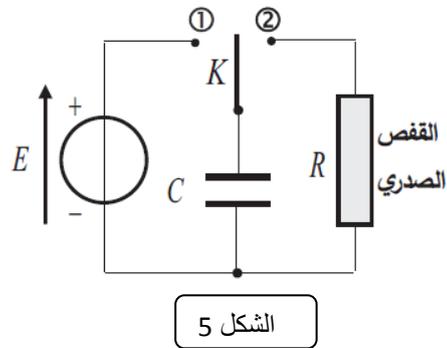
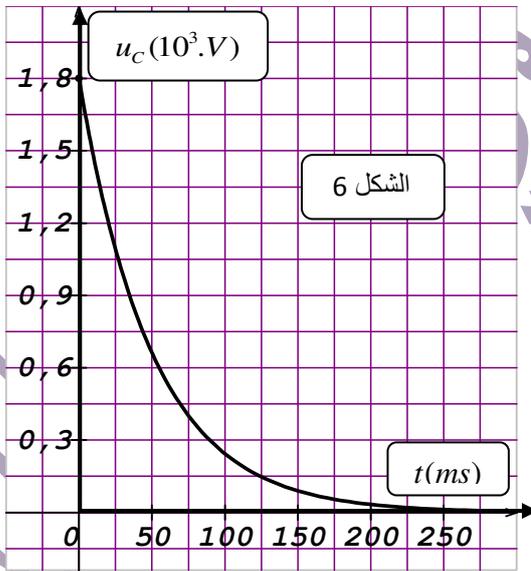
- حدد بيانيا قيمة  $\tau$  ثم تأكد بان سعة المكثفة هي  $C=1(mF)$  .

II. لانعاش قلب مريض في حالة الطوارئ يتم صعق المريض بصدمات كهربائية ويجب ان تكون الطاقة اللازمة لانقاذ حياته مساوية لـ

$E_p = 360(J)$ ، هذه الطاقة يتم تحريرها في القفص الصدري للمريض خلال مدة  $t_1$ ، ويتم التحكم فيها اوتوماتيكيا بواسطة البادلة التي تعمل

على عدم تجاوز الطاقة المحررة من المكثفة القيمة  $E_p = 360(J)$  وفي حالة تجاوزها قد يؤدي ذلك الى وفاة المريض (القفص الصدري

يتصرف تصرف ناقل اومي مقاومته  $R=50(\Omega)$ )



1 - حدد بيانيا قيمة  $u_C(t_0=0)$  التوتر بين طرفي المكثفة عند اللحظة الابتدائية  $t_0$ ، ثم استنتج قيمة  $E_C(t_0=0)$  الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة عند نفس اللحظة  $t_0$  .

2 - بدءا من اللحظة  $t_0$  يتم تفريغ المكثفة في صدر المريض وعند اللحظة  $t_1$  تفتح البادلة اوتوماتيكيا فيتوقف تفريغ المكثفة .

أ- استنتج قيمة  $E_C(t_1)$  الطاقة المتبقية في المكثفة عند اللحظة  $t_1$ ، ثم تحقق بان :  $u_C(t_1) = 1587,45(V)$  .

ب- بين ان عبارة اللحظة  $t_1$  تكتب على الشكل التالي  $t_1 = \tau \cdot \ln\left(\frac{E}{u_C(t_1)}\right)$ ، ثم احسب قيمتها .

ج- اوجد العبارة اللحظية لشدة التيار، ثم استنتج قيمتها عند اللحظة  $t_1$  .