

التمرين الأول :

تعتبر اكاسيد الازوت (NO ، N_2O ، N_2O_3 ...) مركبات ملوثة للجو و أهم مصادرهما الرعد و أجهزة التسخين ... حيث تؤدي إلى سقوط الأمطار الحمضية و تشكل غاز الأوزون و تفاقم ظاهرة الإحتباس الحراري .
 يتفكك بنتا اوكسيد ثنائي الازوت N_2O_5 تفككا تاما و بطيئا معطيا غاز ثنائي الأوكسجين O_2 و ثنائي اوكسيد الازوت NO_2 وفق تحول كيميائي نمذج بالتفاعل المعبر عنه بالمعادلة التالية :



لغرض دراسة التطور الزمني للتحول السابق ، نأخذ n_0 مولا من غاز N_2O_5 داخل حويطة محكمة الإغلاق حجمها $V = 0.5 \text{ L}$ مرتبطة بجهاز لقياس الضغط ، نسخن المجموعة تحت درجة حرارة ثابتة $\theta = 45^\circ$ سجلنا قيمة الضغط بمرور الزمن فحصلنا على النتائج المدونة في الجدول التالي :

$t (\text{s})$	0	10	20	40	60	80	100
$P(t) 10^4 \text{ pa}$	4,638	6,656	7,899	9,494	10,436	10,936	11,233

المعطيات

- نعتبر كل الغازات خلال التجربة هي غازات مثالية .

$$R = 8.31 \text{ J/mol K}$$

ثابت الغاز المثالي

- 1/ أ- بين ان $n_0 (\text{N}_2\text{O}_5) = 8.8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
 ب- أنجز جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج قيمة التقدم الأعظمي .
- 2/ أ - عبر عن كمية المادة الكلية n_G للمزيج السابق بدلالة كل من الكمية n_0 و التقدم X .
 ب- بين ان

$$\frac{P(t)}{P_0} = 1 + \frac{3X}{n_0}$$

$$\frac{P_{\max}}{P_0}$$

3/ أ- احسب القيمة العددية للنسبة

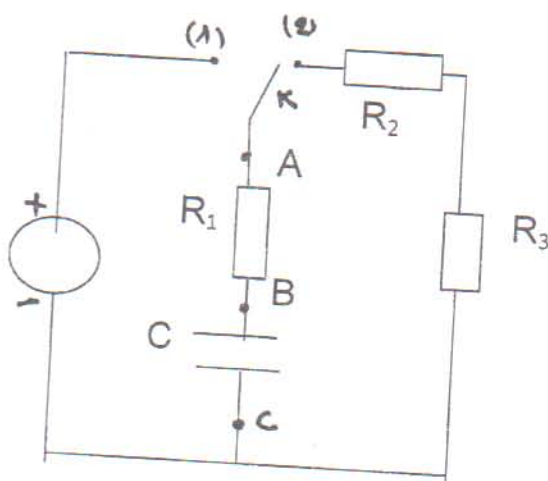
ب- هل ينتهي التفاعل خلال $t = 100 \text{ s}$ برر إجابتك .

4/ عين قيمة زمن نصف العمر .

التمرين الثاني :

لتكن الدارة الموضحة في الشكل و المتكونة من ثلاثة نواقل اومية R_1 ، R_2 ، R_3 ، مكثفة سعتها C ، مولد قوته المحركة الكهربائية E و بادلة

$$\text{حيث } R_1 = R_3 = 1 \text{ k}\Omega , E = 6 \text{ V} , R_2 = 3 \text{ k}\Omega , C = 400 \mu \text{ F}$$

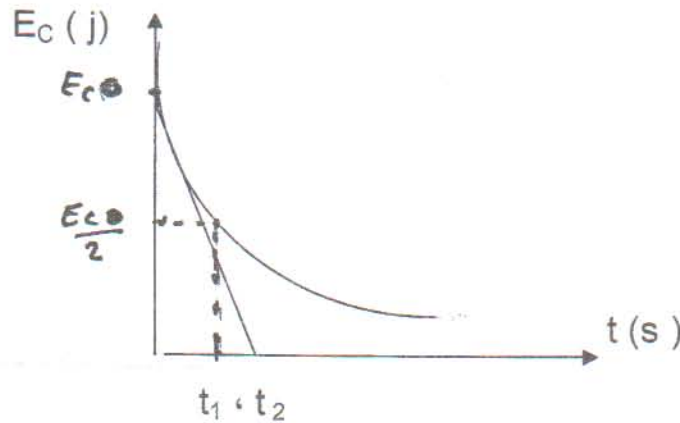


* نضع البادلة في الوضع 1.

- 1/ وضح على الدارة جهة التيار و مختلف التوترات .
- 2/ مثل على الدارة كيفية ربط مدخلي جهاز راسم الإهتزاز المهبطي لمشاهدة التوترين $U_{AB}(t)$ و $U_{BC}(t)$.
- 3/ أكتب المعادلة التفاضلية التي تعبر عن التوتر بين طرفي الناقل الأومي U_{AB} .
- 4/ إن حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل $U_{AB}(t) = A e^{-Bt}$ حيث A و B ثابتين يطلب تعيينهما .
- 5/ نترك البادلة في الوضع 1 لمدة كافية حتى تتم عملية الشحن . ما هو الزمن اللازم حتى تشحن المكثفة كليا .

* نضع البادلة في الوضع 2

- 1/ أين تفرغ طاقتها ؟ احسب الزمن الكلي للتفريغ .
- 2/ البيان التالي يمثل تغيرات الطاقة المخزنة E_C في الكثفة بدلالة الزمن . اوجد عبارتي t_1 ، t_2 بدلالة ζ علما ان التوتر بين طرفي المكثفة يعطى بالعلاقة $U_C = E e^{-t/\zeta}$



التمرين الثالث:

- لدينا ثلاثة محاليل (S_1) ، (S_2) ، (S_3) لأحماض $(AH)_1$ ، $(AH)_2$ ، $(AH)_3$ ذات تراكيز مجهولة .
 نحقق التجارب التالية : أ- نقيس PH لكل محلول و ندونه في الجدول .
 ب- نعاير حجما قدره $V_a = 20 \text{ mL}$ من كل محلول حمضي بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ تركيزه المولية $C_b = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$. ليكن حجم الأساس المضاف عند التكافؤ V_{bE} ،
 ندون النتائج في الجدول .

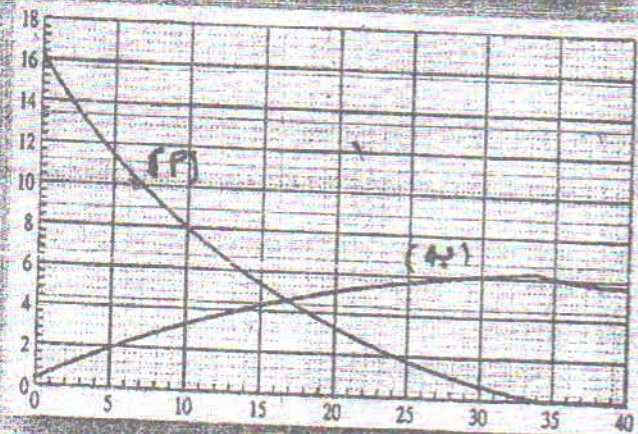
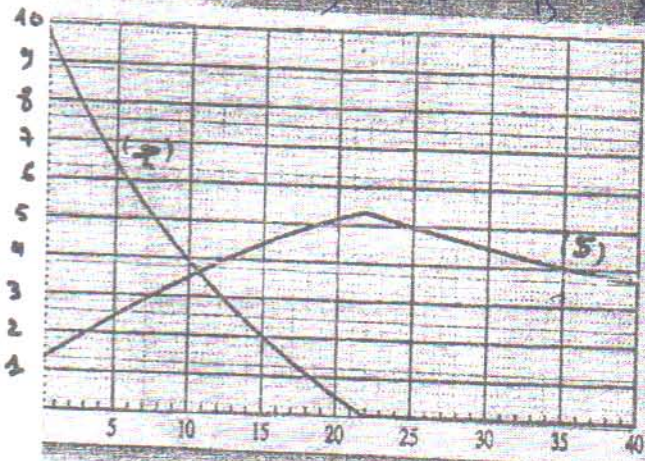
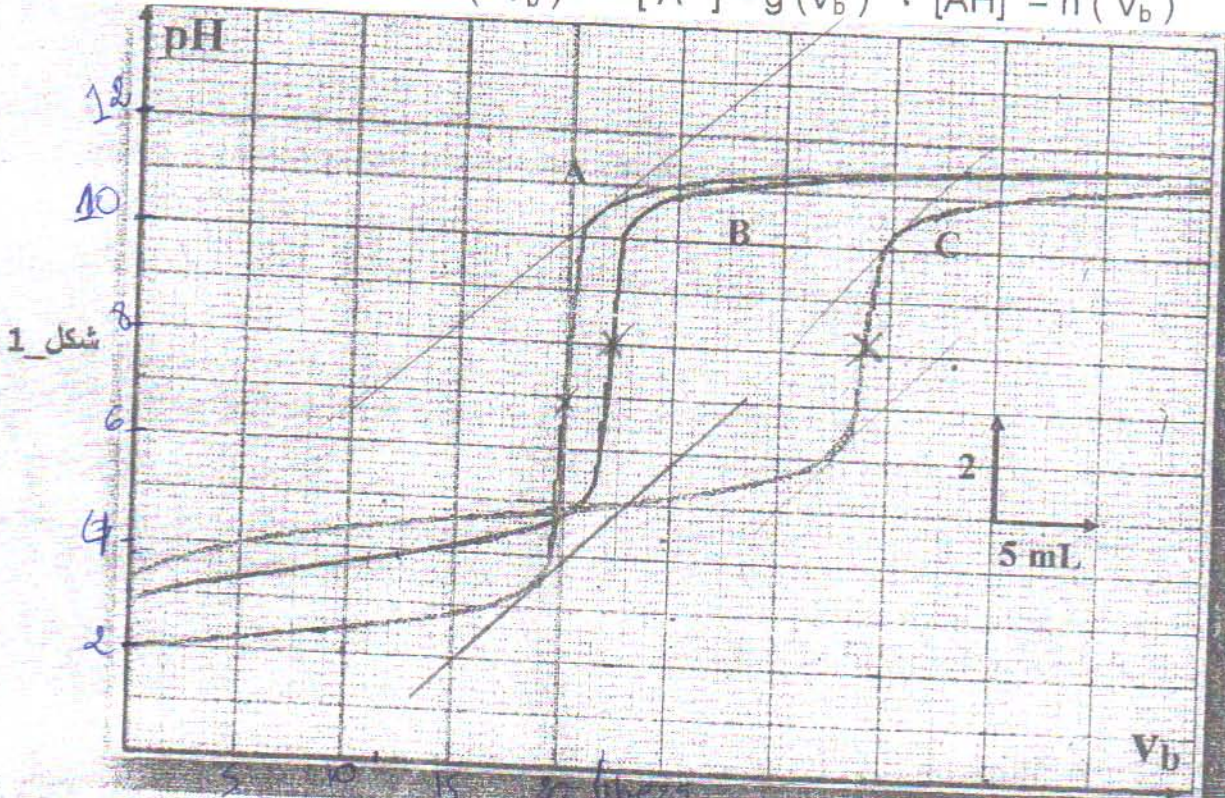
المحاليل	$V_{bE} (\text{ mL})$	PH
(S_1)	22	2,9
(S_2)	20	2,0
(S_3)	34	3,3

1/ بالاستعانة بالجدول

- أ- احسب التركيز المولي لكل محلول من المحاليل السابقة .
- ب- بين انه ضمن هذه المحاليل توجد أحماض قوية و أحماض ضعيفة ، رتبها حسب تزايد قوتها .

2/ تسمح برمجية خاصة برسم منحنى تغير ال PH بدلالة حجم الأساس المضاف V_b (الشكل 1) و منحنيات تغير التركيز المولي الحجمي للأفراد AH و A^- بدلالة حجم الأساس المضاف V_b (الشكلين 2 و 3). أي

$$PH = f(V_b) , [A^-] = g(V_b) , [AH] = h(V_b)$$

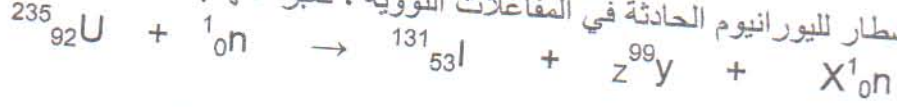


- اكتب معادلة تفاعل المعايرة لكل حمض .
- انسب كل بيان من البيانات A ، B ، C في (الشكل 1) إلى المحلول الحمضي الموافق له .
- أوجد قيمة PH عند نصف التكافؤ بالنسبة للحمضين الضعيفين .
- استنتج PKa للثنائيتين (أساس / حمض) المدروسة . هل هذه النتيجة توافق ترتيب الأحماض الضعيفة المطروح في السؤال (1 ب) 1.
- أرفق كل بيان أ ، ب ، ج ، د في (الشكلين 2 و 3) بالفردين AH و A^- الموافقين للثنائيتين (أساس / حمض) الخاصة بالحمضين الضعيفين .
- أوجد قيمة PH المزيج عند سكب $V_b = 5 \text{ mL}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم على المحلول $(AH)_1$

ثم تحقق من النتيجة حسابيا باستعمال أحد الشكلين 2 أو 3

التمرين الرابع:

أحد تفاعلات الانشطار لليورانيوم الحادثة في المفاعلات النووية ، نعبر عنها بالمعادلة التالية :



- 1/ عين العدد الشحني Z للإيتريوم $^{99}_{38}\text{Y}$ و العدد X النيوترونات الناتجة عن الانشطار .
- 2/ احسب الطاقة المحررة E من إنشطار نواة واحدة من اليورانيوم ^{235}U بوحدة ال MeV
- 3/ أحسب كمية الطاقة E المتحررة من 1kg من اليورانيوم و قارنها مع كمية الطاقة التي ينتجها 1kg من البترول و المقدرة ب $E_p = 450106\text{J}$.
- 4/ حادثة تشيرنوبيل التي وقعت عام 1986 أدت إلى تلوث الأرض و المياه نتيجة العناصر المشعة و من بينها $^{137}_{55}\text{Cs}$ و $^{134}_{55}\text{Cs}$.
- 5/ ما الفرق بين النواتين ؟ ماذا نقول عنهما ؟

- ما الفرق بين النواتين ؟ ماذا نقول عنهما ؟

5/ زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ل $^{134}_{55}\text{Cs}$ هو $t_{1/2} = 2\text{ans}$ و زمن نصف العمر ل $^{137}_{55}\text{Cs}$ هو $t_{1/2} = 30\text{ans}$

- أ- هل يوجد لحد الآن $^{134}_{55}\text{Cs}$ الناتج عن حادثة تشيرنوبيل ؟ علل .
- ب- ما هي النسبة المئوية ل $^{137}_{55}\text{Cs}$ المتبقية على سطح الأرض؟
- ج- السيزيوم $^{137}_{55}\text{Cs}$ المنبعث لحظة الحادثة كان له نشاط إشعاعي $A_0 = 2,80.10^{17}\text{Bq}$ المتشكلة في ذلك اليوم ؟ و ما هو العدد المتبقي اليوم و ما هي كتلته ؟

$$m(^{99}\text{Y}) = 98,9278\text{u} , m(^1_0\text{n}) = 1,008665\text{u} , m(^{131}_{53}\text{I}) = 130,906125\text{u}$$

$$1\text{u} = 931,5\text{MeV} / c^2 , N_A = 6,02.10^{23} / \text{mol} , m(^{235}\text{U}) = 235,04392\text{u}$$

$$1\text{MeV} = 1,6.10^{-13}\text{J}$$

التمرين الخامس:

في معلم جيو مركزي نعتبره غاليليا ، لدينا قمر اصطناعي كتلته m مركز عطالته S و مساره دائري على إرتفاع h من سطح الأرض . نعتبر الأرض كرة متجانسة كتلتها M_T ، مركز عطالتها O و نصف قطرها R_T .

تعطى: $T_0 = 24\text{h}$ دور الأرض $g_0 = 9,8\text{m/s}^2$ ، $G = 6,67.10^{-11}\text{m}^3/\text{Kg s}^2$ ، $R_T = 6370\text{Km}$ ، S نحو O .

- 1/ مثل القوة الخارجية المطبقة من طرف الأرض على القمر . عبر عن شعاعها بدلالة شعاع الوحدة u الموجه من O نحو S .
- 2/ انطلاقا من قانون الجذب العام ، اكتب عبارة الجاذبية على إرتفاع h عن سطح الأرض بدلالة h ، R_T ، M_T ، G .
- 3/ عبر عن الجاذبية عند سطح الأرض g_0 . ثم استنتج ان

$$g_h = g_0 \frac{(R_T)^2}{(R_T+h)^2}$$

- 4/ بين أن حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة
- 5/ أوجد عبارتي السرعة الخطية V و الدور T للقمر الإصطناعي بدلالة h ، R_T ، g_0 .
- 6/ أحسب هذه المقادير من أجل إرتفاع قدره $h = 780\text{Km}$.
- 7/ نعتبر الآن القمر الاصطناعي مستقر . ماذا يعني مستقرا ؟ على أي إرتفاع يجب ان يكون القمر ليتحقق ذلك؟