و ة

وية ي

الأقسام: 3 ع ت 2 – 3 ع ت 3

الاختبار الأول في العلوم الفيزيائية

المدة: ساعتين

التمرين الأول:

I. نضع قطعة من معدن المغنزيوم كتلتها $m = 0,12g$ في محلول حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+ + Cl^-\right)$ تركيزه المولي $C = 0,5mol/L$ و حجمه $V = 40mL$. تعطى معادلة التفاعل الحادث: $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_2O_{(aq)} + H_{2(g)}$

1- اكتب المعادلات النصفية و استخرج الثنائيتين المشاركتين في التفاعل.

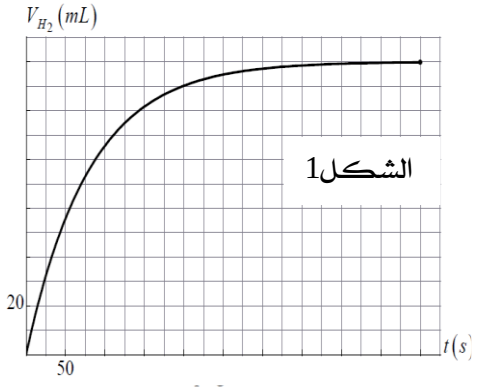
2- أنشئ جدول التقدم و احسب قيمة التقدم الأعظمي.

3- نمثل بيانيا في الشكل 1 حجم غاز الهيدروجين المنطلق بدلالة الزمن $V_{H_2} = f(t)$.

أ- بين أن التفاعل تام.

ب- بين أن السرعة الحجمية للتفاعل تكتب من الشكل $v_V = \frac{1}{V_M.V}.\frac{dV_{H_2}}{dt}$

ثم احسبها عند اللحظتين $t = 50s$ و $t = 150s$. ماذا تلاحظ؟ علل.



الشكل1

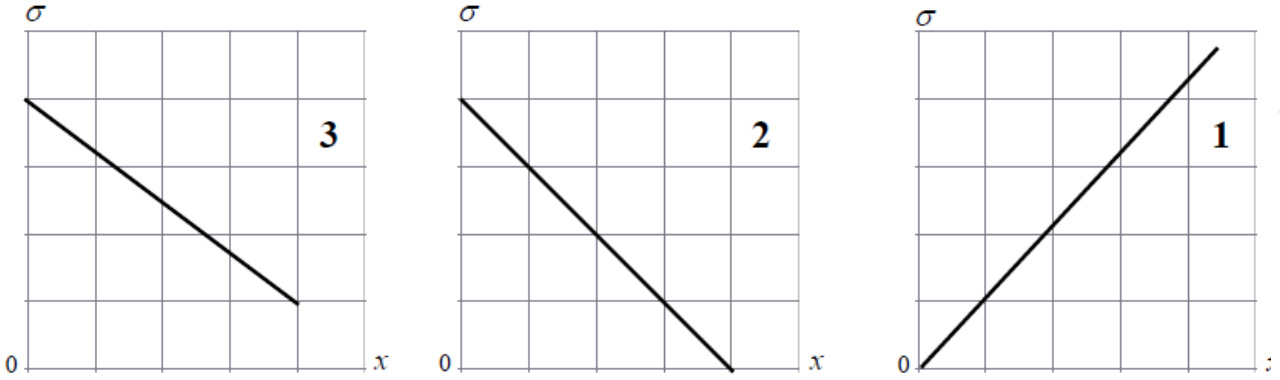
II. في تجربة أخرى، أخذنا من محلول حمض كلور الهيدروجين السابق حجما $V_0 = 10mL$ و أضفنا له $190mL$ من الماء المقطر ووضعنا في المحلول الذي حصلنا عليه قطعة مغنزيوم مماثلة للقطعة السابقة $(m = 0,12g)$.

استعملنا جهاز قياس الناقلية لمتابعة تطور التفاعل. قبل بدء التفاعل وجدنا الناقلية النوعية لمحلول حمض كلور الهيدروجين $\sigma_0 = 1,06S.m^{-1}$.

1- باستعمال جدول التقدم بيّن أن الناقلية النوعية في اللحظة تكتب بالعلاقة: $\sigma = 1,06 - 297x$.

2- احسب قيمة الناقلية النوعية للمزيج في نهاية التفاعل.

3- من بين البيانات الموضحة في الشكل 2، ما هو البيان الذي يمثل تغير الناقلية النوعية لهذا المزيج المتفاعل؟ علل.



الشكل2

معطيات:

الكتلة المولية للمغنزيوم $24g/mol$ ، الحجم المولي للغازات $V_M = 24L.mol^{-1}$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35mS.m^2.mol^{-1}$

$\lambda_{Mg^{2+}} = 10,6mS.m^2.mol^{-1}$ $\lambda_{Cl^-} = 7,6mS.m^2.mol^{-1}$

التمرين الثاني:

I. نواة التريتيوم ${}^3_1H$ إشعاعية النشاط β^- ينتج عن تفككها أحد نظائر الهيليوم ${}^A_ZHe$.

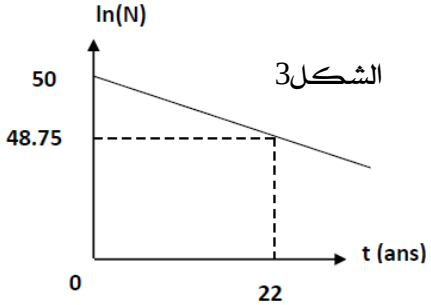
1- اكتب معادلة التفكك.

2- عينة مشعة من أنوية التريتيوم ${}^3_1H$ تحتوي على N_0 نواة في اللحظة $t = 0$.

يمثل المنحنى في الشكل 3 تغيرات $\ln N$ بدلالة الزمن.

باستغلال البيان استنتج عدد الأنوية المشعة في اللحظة $t = 0$ و كذلك زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

3- احسب عدد انويه الهيليوم الناتجة بعد سنة.



الشكل3

اقلب الصفحة

II. يحاول العلماء حاليا التحقق من إمكانية إنتاج الطاقة من تفاعلات الاندماج النووي، من بين التفاعلات التي ترتكز عليها الدراسة هي تفاعل الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين ${}_1^2H$ و ${}_1^3H$.

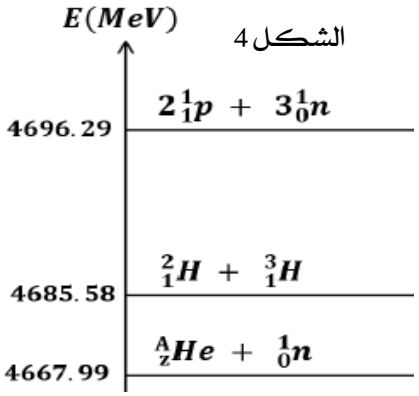
1- عرّف كلا من : نظير – تفاعل اندماج.

2- اكتب معادلة الاندماج النووي بين ${}_1^2H$ و ${}_1^3H$ علما أن التفاعل ينتج نواة هيليوم ${}_Z^AHe$ و نترونا.

3- عرّف طاقة الربط للنواة $E_l\left({}_Z^AX\right)$ و طاقة الربط لكل نوية $E_{l/A}\left({}_Z^AX\right)$ ، لماذا نستعين بـ $E_{l/A}\left({}_Z^AX\right)$ في مقارنة استقرار الأنوية بدلا من $E_l\left({}_Z^AX\right)$ ؟

4- المخطط في الشكل 4 يمثل الحصيلة الطاقوية لتفاعل اندماج نظيري الهيدروجين.

الشكل 4



أ- استنتج بالاستعانة بالمخطط كلا من $E_l\left({}_1^3H\right)$ و $E_l\left({}_Z^AHe\right)$ علما أن : $E_l\left({}_1^2H\right)=2,23Mev$.

ب- حدد النواة الأكثر استقرارا.

ت- احسب مقدار الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج الحادث.

5- إن نظير الدتريوم ${}_1^2H$ يمكن استخلاصه من ماء البحر حيث لتر واحد من البحر يعطي $33mg$ من هذا النظير.

احسب الطاقة التي يمكن الحصول عليها انطلاقا من : $1m^3$ من ماء البحر.

III. تعتبر عائلة اليورانيوم 235 من أهم العائلات الإشعاعية إذ يتفكك اليورانيوم مصدرا إشعاعا α بزمن نصف عمر قدره $7,038.10^8\,ans$ ، تليه سلسلة من التفككات إلى أن تصل إلى وادي الاستقرار و بالتحديد نواة الرصاص ${}_{82}^{207}Pb$ وفق المعادلة:

$${}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{82}^{207}Pb + x\alpha + y\beta^-$$

1- حدد كلا من x و y موضحا القوانين المستعملة.

2- احسب الزمن t_1 اللازم لتفكك 25% من عينة كتلتها $2,35g$ من اليورانيوم 235.

3- عرّف النشاط الإشعاعي $A(t)$ و احسبه عند اللحظة t_1 .

4- عند قذف نواة اليورانيوم 235 بنترون بطيء تعطي نواتين و نترونات و طاقة.

أ- أكمل معادلة الانشطار الحادث: ${}_{92}^{235}U + {}_0^1n \rightarrow {}_{54}^{a}Xe + {}_{b}^{94}Sr + 3\,{}_0^1n$

ب- احسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل.

ت- احسب الطاقة المحررة عن كتلة من اليورانيوم 235 مساوية لكتلة الدتريوم ${}_1^2H$ الموجودة في $1m^3$ من ماء البحر.

ث- قارن بين الطاقة المحررة من تفاعل الاندماج و الطاقة المحررة من تفاعل الانشطار الناتجين عن نفس الكتلة السابقة، ماذا تستنتج؟

معطيات:

$$m\left({}_{92}^{235}U\right)=234,99345u,\ m\left({}_{b}^{94}Sr\right)=93,89451u,\ m\left({}_{54}^{a}Xe\right)=138,88917u,$$

$$N_A=6,023.10^{23}\,mo^{-1},\ m_n\quad 1,00866u,\ 1u=\ 931,5\ Mev/C^2$$