

المدة: ساعتين

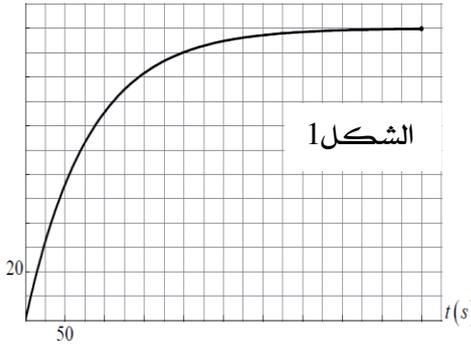
الاختبار الأول في العلوم الفيزيائية

التمرين الأول:

I. نضع قطعة من معدن المغنيزيوم كتلتها $m = 0,12g$ في محلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ + Cl^-)$ تركيزه المولي



$V_{H_2}(mL)$



1- اكتب المعادلات النصفية واستخرج الشائيتين 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 $v_V = \frac{1}{V_M \cdot V} \cdot \frac{dV_{H_2}}{dt}$

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

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 مغنيزيوم مائلة للقطعة السابقة ($m = 0,12g$).

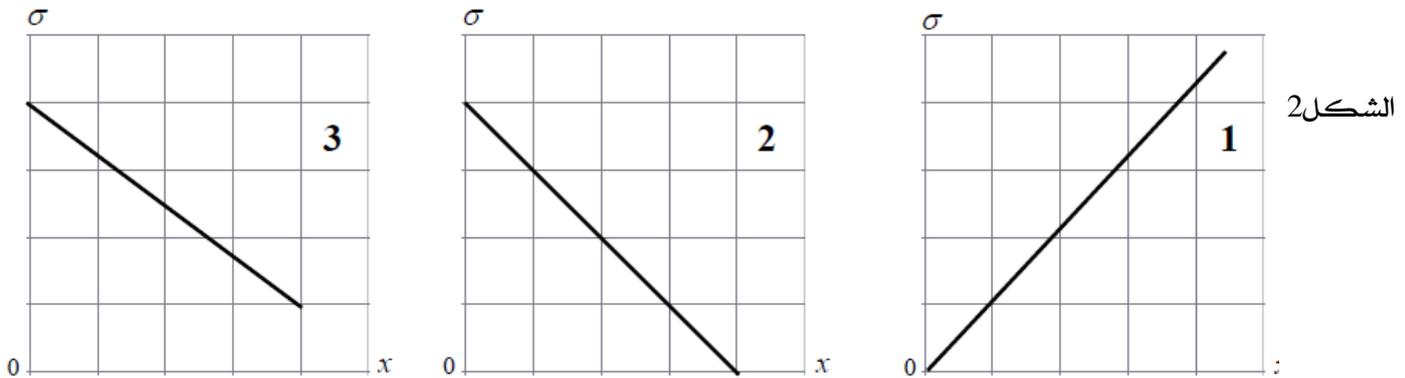
استعملنا جهاز قياس الناقلية لمتابعة تطور التفاعل. قبل بدء التفاعل وجدنا الناقلية النوعية لمحلول حمض كلور الهيدروجين

$$\sigma_0 = 1,06S.m^{-1}$$

1- باستعمال جدول التقدم بين 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.



معطيات:

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

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

التمرين الثاني:

I. نواة التريتيوم 3_1H إشعاعية النشاط β^- ينتج عن تفككها أحد نظائر الهيليوم 4_2He .

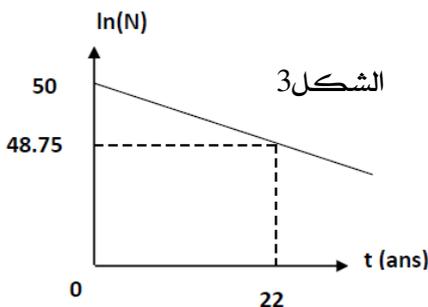
1- اكتب معادلة التفكك.

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 $t = 0$ وكذلك زمن نصف العمر $t_{1/2}$.

3- احسب عدد انويه الهيليوم الناتجة بعد سنة.



II. يحاول العلماء حاليا التحقق من إمكانية إنتاج الطاقة من تفاعلات الاندماج النووي، من بين التفاعلات التي تتركز عليها الدراسة

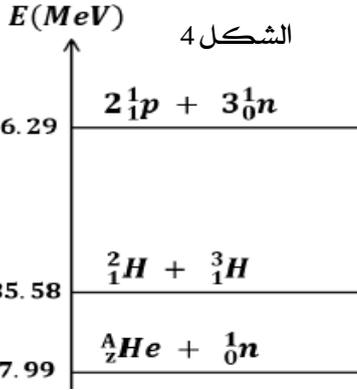
هي تفاعل الاندماج النووي لنظيري الهيدروجين 2_1H و 3_1H .

1- عرف كلا من : نظير - تفاعل اندماج.

2- اكتب معادلة الاندماج النووي بين 2_1H و 3_1H علما أن التفاعل ينتج نواة هيليوم 4_2He و نوترون.

3- عرف طاقة الربط للنواة $E_l(^A_ZX)$ و طاقة الربط لكل نوية $E_{l/A}(^A_ZX)$ ، لماذا نستعين بـ $E_{l/A}(^A_ZX)$ في مقارنة استقرار الأنوية

بدلا من $E_l(^A_ZX)$ ؟



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

أ- استنتج بالاستعانة بالمخطط كلا من $E_l(^3_1H)$ و $E_l(^4_2He)$ علما أن :

$$E_l(^2_1H) = 2,23 \text{ MeV}$$

ب- حدد النواة الأكثر استقرارا.

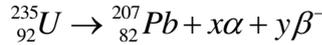
ت- احسب مقدار الطاقة المحررة عن تفاعل الاندماج الحادث.

5- إن نظير الديتريوم 2_1H 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

$7,038.10^8 \text{ ans}$ ، تليه سلسلة من التفككات إلى أن تصل إلى وادي الاستقرار وبالتحديد نواة الرصاص $^{207}_{82}Pb$ وفق المعادلة:

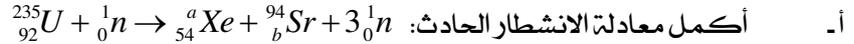


1- حدد كلا من x و y موضعا القوانين المستعملة.

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

3- عرف النشاط الإشعاعي $A(t)$ واحسبه عند اللحظة t_1 .

4- عند قذف نواة اليورانيوم 235 بنوترون بطيء تعطي نواتين و نوترونات و طاقة.



أ- أكمل معادلة الانشطار الحادث: احسب الطاقة المحررة عن هذا التفاعل.

ت- احسب الطاقة المحررة عن كتلة من اليورانيوم 235 مساوية لكتلة الديتريوم 2_1H 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:

$$m(^{235}_{92}U) = 234,99345u, m(^{94}_{38}Sr) = 93,89451u, m(^{144}_{54}Xe) = 138,88917u,$$

$$N_A = 6,023.10^{23} \text{ mol}^{-1}, m_n = 1,00866u, 1u = 931,5 \text{ MeV} / C^2$$

