الأستاذ : رشيـــد جنـــكـــل	لبسم الله الرحمان الرحيم	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : 2 علـــوم فيزيائية 2	فرض محروس رقم 2 الدورة الأولى	مديرية أشتوكة أيت باها
المادة : الفيـــزياء والكيـــمياء	السنة الدراسية : 2016 / 2017	المدة : ساعتان / 06/01/2017

تعطى الصيغ الحرفية (مع التاطير) قبل التطبيقات العددية

التنقيط

❖ الفيزياء (14,00 نقطة) (90 دقيقة)

التمرين الأول : تحديد لحظة استبدال المنبه القلبي (5,00 نقطة) (30 دقيقة)

المنبه القلبي Stimulateur cardiaque جهاز كهربائي يزرع في الجسم ، يعمل على تنشيط العضلات المسترخية في القلب المريض ولضمان الطاقة اللازمة لتشغيله وتفاديا لتكرار عملية استبدال البطاريات الكهروكيميائية تستخدم بطاريات من نوع خاص تعمل بنظير البلوتونيوم $^{238}_{94}\mathbf{Pu}$ ذات النشاط لإشعاعي (α) ,هذه البطاريات عبارة عن وعاء مغلق بإحكام يحتوي على كتلة (m_0) من المادة المشعة .

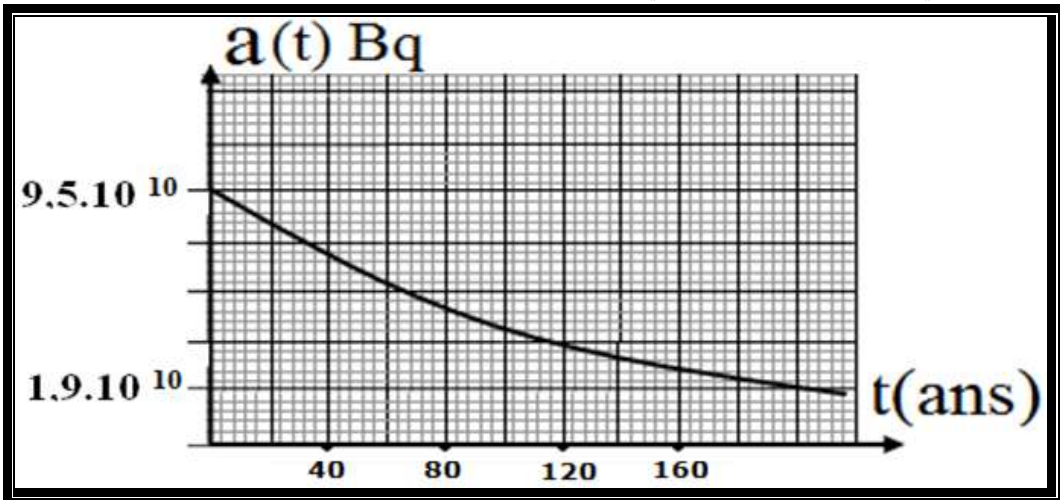
بهدف هذا التمرين الى تحديد لحظة استبدال الجهاز للمريض

0,75 ن 1. أعط 3 خصائص (مميزات) للنشاط الاشعاعي

0,5 ن 2. عرف المصطلحات التالية : نواة مشعة ، نظائر ؟

0,5 ن 3. اكتب معادلة تفتت البلوتونيوم $^{238}_{94}\mathbf{Pu}$ مع توضيح قوانين الانحفاظ المستعملة .

4. يعطى المنحنى المبياني اسفله التناقص الاشعاعي a(t) لنشاط العينة بدلالة الزمن.



0,25 ن 1.4 عين a_0 النشاط البدئي للعينة المستعملة.

1 ن 2.4 بين ان قيمة ثابتة النشاط الاشعاعي هي $\lambda=2,6.10^{-10}s^{-1}$.

1 ن 3.4 حدد m_0 قيمة الكتلة المستعملة في المنبه ب mg

1 ن 5. عمليا الجهاز يعمل بشكل جيد إلى أن يتناقص نشاط العينة بـ 30% ، علما ان المريض الذي زرع له هذا الجهاز هو في الخمسين من عمره متى سيضطر لاستبداله ؟

نعطي : اورانيوم $_{92}U$ ، بروتكتينيوم $_{91}Pa$ ، امريكيوم $_{95}Am$

الكتلة المولية للبلوتونيوم $M(^{238}_{94}\mathbf{Pu}) = 238 g.mol^{-1}$ ، ثابتة أفوكادرو $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$ ، $1an=31,536.10^6s$

التمرين الثاني : الانشطار النووي (3,00 نقطة) (25دقيقة)

يعتمد انتاج الطاقة في المفاعلات النووية على انشطار الأورانيوم235 . عندما يصطدم نوترون بنواة الأورانيوم235 تنقسم إلى نواتين خفيفتين وتعطي نوتروتات أخرى و فق المعادلة التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{95}_{40}Zr + ^{138}_{52}Te + 3\,^{1}_{0}n + \gamma$$

1 ن 1. احسب E_0 قيمة الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة من الاورانيوم .

0,5 ن 2. ما الاشكال الطاقية التي تظهر بها الطاقة المحررة

0,5 ن 3. لماذا بمكن لهذا التفاعل ان يؤدي الى التفاعل المتسلسل ؟

1 ن 4. تشتغل محركات إحدى الغواصات النووية بالطاقة الناتجة عن التحول المنمذج لتفاعل اليورانيوم المعبر عنه بالمعادلة السابقة حيث يستهلك مفاعلها كتلة m=897g من اليورانيوم 235 خلال مدة زمنية Δt. علما ان المفاعل النووي يعطي على أقصى تقدير قدرة كهربائية P=25MW أحسب باليوم Δt المدة الزمنية لاشتغال الغواصة.

نعطي : $m(^{235}_{92}U)=234,99333\ u$; $m(^{95}_{40}Zr)=94,88604\ u$; $m(n)=1,00866\ u$; $m(^{138}_{52}Te)=137,90067\ u$

$M(^{235}_{92}U)=235\ g.mol^{-1}$ ، $N_A=6,02.10^{23}mol^{-1}$ ، $1\ u=1,66054.10^{-27}Kg=931,5\ Mev.c^{-2}$ ، $1\ ev=1,6.10^{-19}J$

التمرين الثالث : الإندماج النووي (5,00 نقطة) (35 دقيقة)

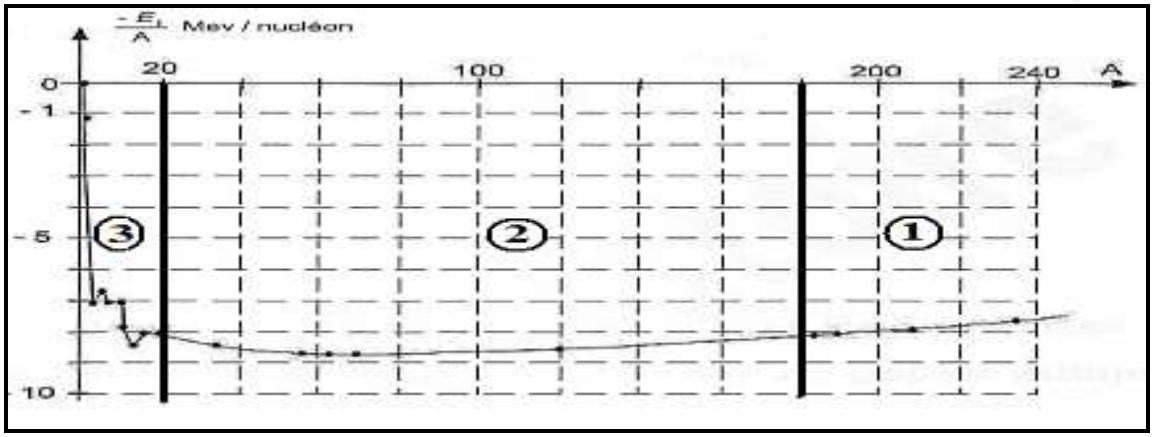
تنتج الشمس والنجوم طاقتها من خلال تفاعل الاندماج النووي، فمنذ 4.5 مليارات سنة والشمس تبعث طاقتها في الكون دون توقف، ويتوقع أن تستمر لمدة مشابهة لها إلى أن تستهلك نحو 90% من كمية الهيدروجين عليها.

ويعتمد تفاعل الاندماج النووي -الذي يعرف أيضا بالانصهار النووي- على اندماج نواتين خفيفتين لتكوين نواة واحدة أثقل، كأن يتم تعريض خليط من نظيري الهيدروجين -التريتيوم والدتيريوم- لحرارة عالية تتجاوز مئة مليون درجة مئوية، حيث يتم دمج جسيمات الوقود وتكوين ذرة هيليوم ونيوترون واحد من كل تفاعل اندماجي، وكميات هائلة من الطاقة الحرارية تفوق بكثير ما ينتجه الانشطار النووي،

0,75 ن 1. احسب طاقة الربط لنويدة الدتيريوم ^2_1H

0,75 ن 2. حدد النويدة الاكثر استقرارا الدتيريوم ^2_1H أم التريتيوم ^3_1H معلا جوابك ،

يعطى في الشكل جانبه منحنى أستون .



0,5 ن 3. عين من بين المجالات 1 ، 2 ، 3 الموضح في الشكل المجال الذي يتضمن النوى التي يمكن أن تخضع لتفاعلات الاندماج معللا جوابك ؟

0,5 ن 4. يمكن استخلاص 33mg من الدتريوم ^2_1H انطلاقا من 1L ماء البحر.احسب عدد النوى الدتيريوم ^2_1H الموجودة في 1L من ماء البحر.

1 ن 5. علما ان معادلة تفاعل الاندماج بين ^2_1H و ^3_1H تكتب على الشكل التالي التالي : $^3_1H+{}^2_1H \rightarrow {}^4_2He+{}^1_0n$

أحسب بـ MeV قيمة الطاقة التي يمكن الحصول عليها انطلاقا من 1L من ماء البحر؟

0,5 ن 6. انجز مخطط الطاقة للتفاعل المدروس

1ن 7. يقدر إجمالي حجم مياه البحر 1370.10^6Km^3 و الاستهلاك السنوي من الطاقة الكهربائية يقدر ب $E=4.10^{20}J$ باعتبار مردود تحول الطاقة الحرارية الى الطاقة الكهربائية هو 33% . احسب ب m^3 حجم ماء البحر اللازم استعماله خلال سنة .

نعطي : $1MeV=1,6.10^{-13}J$. $m(^1_0n)=1,00866\mu$ ، $m(^1_1p)=1,00728u$ ، $1\mu=1,66.10^{-27}Kg=931,5MeV/C^2$ ،

$E_L(^4_2He)=28,30MeV$; $E_L(^3H)=8,47MeV$; $m(^2_1H)=2,01355\mu$; $M(^2_1H)=2\ g.mol^{-1}$

التقييط	الكيمياء (7,00 نقط) (30 دقيقة)

التمرين الرابع : دراسة تاثير التخفيف على نسبة التقدم النهائي (7,00 نقط) (30 دقيقة)

حمض الاسكوربيك $C_6H_8O_6$ أو فيتامين C، مادة طبيعية توجد في عدد كبير من المواد الغذائية ، كما يمكن تصنيعه ليباع في الصيدليات على شكل أقراص. وهو مركب مضاد للعدوى ومنشط للجسم ... ويساعد على نمو العظام.

نذيب في الماء قرصا يحتوي على كتلة m=500mg من حمض الاسكوربيك فنحصل على محلول حجمه V_S=200ml عند درجة الحرارة 25^0C تابثة التوازن K المقرون بهذا التحول: $k = 7,94.10^{-5}$

يهدف هذا التمرين الى دراسة تاثير التخفيف (تاثير التراكيز البدئية) على نسبة التقدم النهائي τ

0,75ن	1. اكتب معادلة تفاعل حمض الاسكوربيك مع الماء
0,75ن	2. احسب C التركيز المولي للحمض في المحلول.
1 ن	3. أعط تعبير ثابتة التوازن K بدلالة τ و C .
1ن	4. بين ان نسبة التقدم النهائي $\tau = 0,072$
0,25ن	5. استنتج طبيعة التحول الكيميائي المدروس
0,75ن	6. احسب قيمة pH المحلول
0,75ن	7. استنتج σ قيمة الموصلية للمحلول

عند 25^0C نخفف المحلول السابق لمحلول حمض الاسكوربيك بإضافة حجم من 200mL من الماء المقطر، فيصبح تركيزه C' بواسطة جهاز pH- متر، نقيس pH المحلول فنجد pH=3,15 .

0,5ن	8. بتطبيق علاقة التخفيف أوجد قيمة C' المحلول المخفف.
0,75ن	9. حدد قيمة τ' نسبة التقدم النهائي ب %
0,5ن	10. ما تأثير التخفيف على نسبة التقدم النهائي .

نعطي :

$M(C_6H_8O_6)=176g/mol$ ، $\lambda(H_3O^+)+\lambda(C_6H_7O_6^-)=38,42.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ ، $C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-$

حـظ سعيد للجميع

الله ولـي التوفيق

ماري كوري : « إننا نخاف فقط ما نجهله، ولا يوجد ما يخيفنا على الاطلاق بعد أن نفهمه » .