الأستاذ : رشيـــد جنـــكـــل	لبسم الله الرحمان الرحيم	الثانوية التأهيلية أيت باها
القسم : 2 علـــوم فيزيائية 2	فرض منزلي رقم 2 الدورة الأولى	مديرية أشتوكة أيت باها
المادة : الفيـــزياء والكيـــمياء	السنة الدراسية : 2018 / 2019	المدة : ساعتان / 13/12/2018

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 .

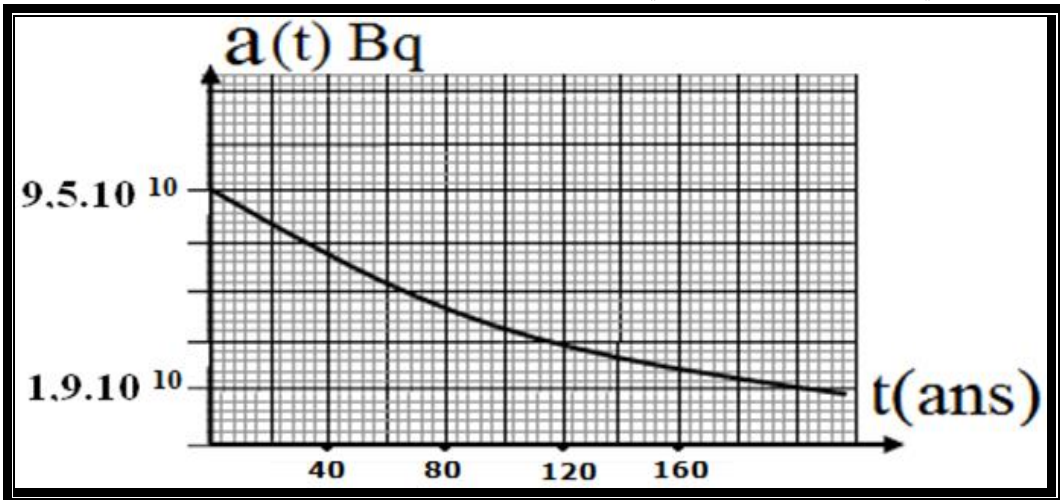
بهدف هذا التمرين الى تحديد لحظة استبدال الجهاز للمريض

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 $\lambda=2,5.10^{-10}s^{-1}$.

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 $N_A = 6,02.10^{23} mol^{-1}$ ، $1an=31,536.10^6 s$

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)

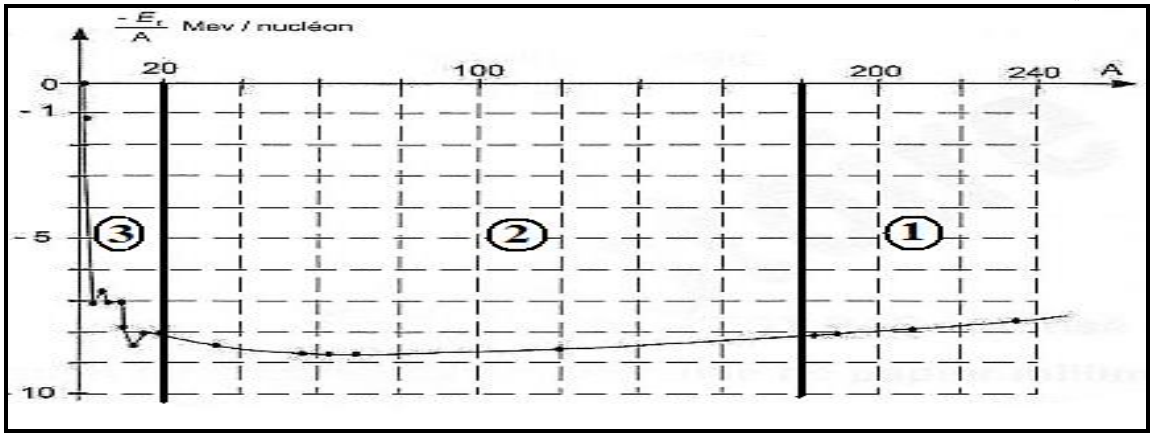
تنتج الشمس والنجوم طاقتها من خلال تفاعل الاندماج النووي، فمنذ 4.5 مليارات سنة والشمس تبعث طاقتها في الكون دون توقف، ويتوقع أن تستمر لمدة مشابهة لها إلى أن تستهلك نحو 90% من كمية الهيدروجين عليها.

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 » .

❖ تمرينين إضافيين

❖

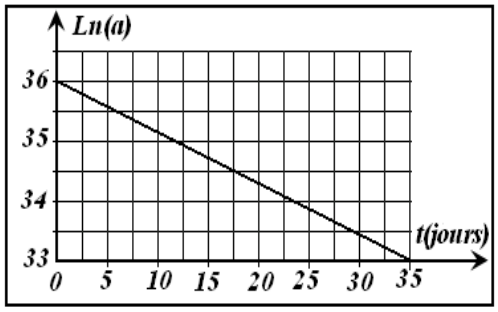
التنقيط	❖ الفيزياء (6,25 نقطة) (40 دقيقة)

التمرين الأول : استغلال النشاط الاشعاعي في المجال الطبي (6,25 نقطة) (40 دقيقة)

يستعمل اليود 131 ، وهو إشعاعي النشاط β^- ، في الميدان الطبي للحصول على صورة إشعاعية لعضو من جسم الإنسان . حيث تُضخ جرعة من اليود الإشعاعي في جسم الإنسان ويعين موضع ذرات اليود (في الغدة الدرقية مثلا) بقياس تدفق الإشعاعات المنبعثة .

نعطي:

- ✓ الكتلة المولية لليود 131 : $M(I)=131g.mol^{-1}$
- ✓ ثابتة أفوكادرو : $N_A=6,02.10^{23}mol^{-1}$
- ✓ بعض عناصر الجدول الدوري : $_{51}Sb$ $_{52}Te$ $_{53}I$ $_{54}Xe$



0,75 ن	1. أعط رمز نويدة اليود 131 محددا تركيب النواة التي تمثلها
0,5 ن	2. اذكر قانوني سودي للانحفاظ
0,5 ن	3. أكتب معادلة التفتت النووي لنويدة اليود 131 محددا طبيعة النويدة المتولدة .
	4. يعطي المخطط جانبه تغيرات $Ln(a)$ بدلالة الزمن حيث a هي النشاط الإشعاعي للعينة المضخة في الجسم عند اللحظة t
1 ن	1.4 أكتب قانون التناقص الاشعاعي محددا اسماء المقادير التالية : $a(t)$ و a_0 و λ
0,5 ن	2.4 أوجد قيمة النشاط الإشعاعي a_0 للعينة عند اللحظة $t=0$
0,5 ن	3.4 حلل المنحنى الممثل اعلاه محددا التعبير العددي للدالة $Ln(a)=f(t)$
0,75 ن	4.4 باستعمال المخطط السابق وقانون التناقص الاشعاعي ، أوجد قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي λ لليود 131
0,75 ن	5.4 عرف عمر النصف $t_{1/2}$ ثم استنتج قيمته
0,5 ن	6.4 حدد قيمة m كتلة عينة اليود المُضخة في جسم الإنسان
0,5 ن	7.4 أحسب $n(I_2)$ كمية مادة عينة اليود المتبقية عند اللحظة $t=\tau$

التقيط	الكيمياء (7,00 نقط) (30 دقيقة)

التمرين الرابع : تحديد ثابتة التوازن لتفاعل بطريقتين مختلفتين (6,50 نقط) (30 دقيقة)

يعتبر الأسبرين أحد الأدوية الأكثر استهلاكا في العالم . يمكن أن يوجد الأسبرين على عدة أشكال (أقراصأو مسحوق قابل للذوبان) إلا أنها تشترك في كونها تحتوي على المركب حمض أستيل ساليسليك النشيط . نرمز لهذا الحمض في باقي التمرين بـ AH ونرمز لأيون أستيل ساليسيلات بـ A^- . يهدف هذا التمرين الى دراسة تصرف الحمض AH في المحلول المائي وتحديد ثابتة التوازن بطريقتين مختلفتين

المعطيات : الموصلية المولية الأيونية

الكتلة المولية لحمض الأستيل ساليسليك هي : $M(AH)=180\,g.mol^{-1}$

نحضر الحجم $V_S=500mL$ لمحلول مائي S لحمض الأستيل ساليسليك تركيزه $C_S=5,55.10^{-3}mol.L^{-1}$ بإذابة كتلة m من للحمض AH الخالص في الماء .

النوع الكيميائي	H_3O^+	A^-
$\lambda(S.m^2.mol^{-1})$	35.0	3.6

1. دراسة التحول الكيميائي بقياس pH

عند $25°C$ ، أعطى قياس pH المحلول S القيمة $pH=2,9$.

1 ن	1.1 أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول الحمض AH مع الماء محددا المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل
0,5ن	2.1 أوجد تعبير التقدم النهائي x_f للتفاعل بدلالة PH و V_S
0,5ن	3.1 حدد تعبير التقدم الأقصى x_{max} للتفاعل .
1ن	4.1 استنتج تعبير نسبة التقدم النهائي τ للتفاعل واحسب قيمته ب % ثم ماذا تستنتج ؟
1ن	5.1 حدد تعبير ثابتة التوازن بدلالة C_s و τ ثم أحسب قيمتها

2. تحديد ثابتة التوازن بقياس المواصلة

نقيس عند درجة الحرارة $25°C$ الموصلية σ للمحلول S بواسطة جهاز قياس المواصلة ، فنجد $\sigma=44mS.m^{-1}$.

1,5ن	1.2 أوجد تعابير تراكيز الانواع الكيميائية الموجودة في المحلول بدلالة σ والموصليات المولية الأيونية و C_s ثم احسب قيمها
1ن	2.2 حدد k قيمة ثابتة التوازن لهذا التفاعل