

## فرض محروس الرقم- 2- الدورة الأولى

الثانية باكالوريا علوم رياضية . مدة الإنجاز : ساعتان

### الفيزياء 1- قنبلة الكوبالت $^{60}_{27}\text{Co}$ سلاح الطب النووي ضد السرطان . (6 نقط )

1- يستعمل الكوبالت المشع في الطب النووي لمعالجة أمراض السرطان . يفسر النشاط الإشعاعي لنويذة الكوبالت  $^{60}_{27}\text{Co}$  بتحول نوترون  $^1_0\text{n}$  إلى بروتون  $^1_1\text{p}$  .

1-1 حدد معللا جوابك ، نوع النشاط الإشعاعي لنويذة الكوبالت . ( 0,5 ن )

2-1 اكتب معادلة هذا النشاط الإشعاعي وتعرف على النويذة المتولدة من بين النويذتين التاليتين  $^{26}_{26}\text{Fe}$  و  $^{28}_{28}\text{Ni}$  ( 0,5 ن )

2- بين أن قانون التناقص الإشعاعي للكوبالت يكتب :  $m(t) = m_0 e^{-\lambda t}$

بحيث  $m(t)$  كتلة الكوبالت المتبقية عند اللحظة  $t$  . ( 1 ن )

3- عرف عمر النصف  $t_{1/2}$  و بين بطريقتين مختلفتين ، أنه في اللحظة  $t = n \cdot t_{1/2}$  . (n عدد صحيح)

تحقق الكتلة المتبقية من  $^{60}_{27}\text{Co}$  عند اللحظة  $t$  العلاقة التالية :  $m(t) = m_0 / 2^n$  ( 1,5 ن )

4 - يمثل الشكل المنحنى الأسّي لقانون التناقص الإشعاعي للكوبالت  $^{60}_{27}\text{Co}$  .

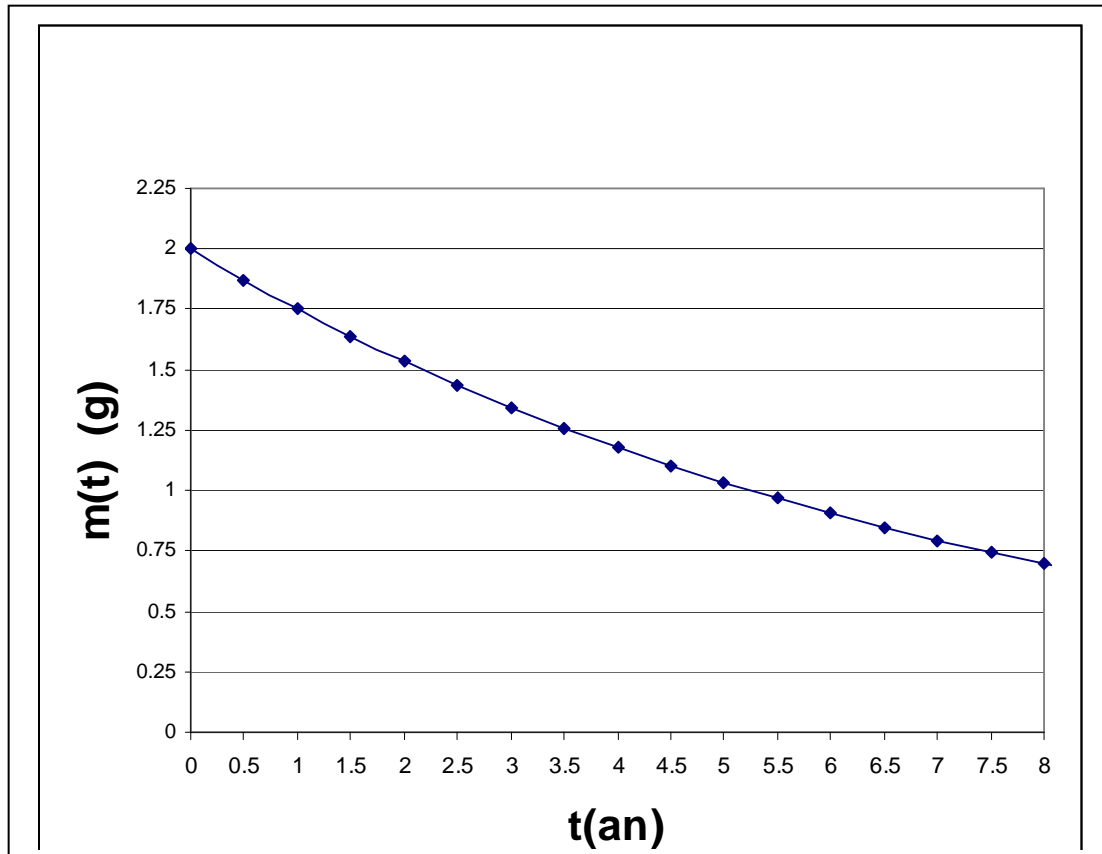
1-4 حدد مبيانيا عمر النصف للكوبالت  $^{60}_{27}\text{Co}$  و استنتج  $m$  كتلة الكوبالت المتبقية عن اللحظة  $t=10,5\text{ans}$  . ( 0,75 ن )

2-4 بين أن عند اللحظة  $t = \tau$  (  $\tau$  ثابتة الزمن ) لدينا :  $m = m_0 / e$  . ( 0,5 ن )

3-4 بين أن المماس للمنحنى الأسّي عند اللحظة  $t=0$  يقطع محور الأفاصل عند التاريخ  $t = \tau$  ( 0,75 ن )

4-4 أوجد تعبير  $a_0$  نشاط الكوبالت عند اللحظة  $t=0$  بدلالة  $\tau$  ثابتة الزمن و  $m_0$  و  $N_A$  و  $A$  .

استنتج قيمة  $a$  النشاط الإشعاعي للكوبالت عند اللحظة  $t = \tau$  . ( 0,5 ن ) .  
نعطي :  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

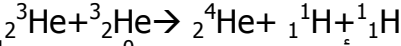
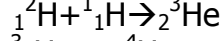
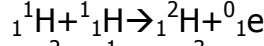


## الفيزياء 2 : ${}^4_2\text{He}$ الهيليوم قديم قدم الزمن ( 7 نقط )

تقول نظرية الانفجار الكبير ( BIG-BANG ) أنه ثوان قليلة بعد الانفجار الأولي لم يكن هناك سوى عنصر الهيدروجين H بنسبة 90% و الهيليوم He و بكميات قليلة عنصر الليثيوم Li.

( 75, 0 ن )

- 1- أعط تركيب نواة الذرتين  ${}^3_2\text{He}$  و  ${}^4_2\text{He}$  ونواة الأيون  ${}^{+2}_2\text{He}$  .
- 2- انطلاقا من العلاقة  $r = r_0 . A^{1/3}$  ، وبنمذجة النواة بكرة شعاعها  $r$  ، أوجد قيمة  $\rho$  الكتلة الحجمية لنواة الهيليوم  ${}^4_2\text{He}$  ، استنتج  $\rho'$  الكتلة الحجمية لنواة  ${}^3_2\text{He}$  .
- 3- احسب طاقة الربط بالنسبة لنوية لكل من  ${}^3_2\text{He}$  و  ${}^4_2\text{He}$  . واستنتج النواة الأكثر استقرارا . ( 1,25 ن )
- 4 - تولد النجوم بفعل تفاعل الاندماج النووي وفق ثلاث مراحل :



1-4تحقق من أن المعادلة الحصيلة يمكن أن تكتب :  $4.{}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2.{}^0_1\text{e}$  ( ن 1 )

2-4 أحسب الطاقة المحررة خلال هذا التحول النووي . ( ن 1 )

5- كتلة الشمس لحظة تكونها تساوي تقريبا  $M_s = 2.10^{30}\text{Kg}$  ، علما أن عشر ( 1/10 ) هذه الكتلة يتكون من الهيدروجين الحراري القادر على تحقيق الاندماج النووي .

أحسب الطاقة الكلية  $E_T$  الناتجة عن التفاعل . ( ن 1 )

6 - أعطى قياس الطاقة الشمسية المكتسبة من طرف الأرض خلال سنة القيمة  $E_s = 10^{34}\text{J/an}$  .

استنتج  $\Delta t$  المدة الزمنية لكي تستهلك الشمس كل احتياطها من الهيدروجين . ( ن 1 )

معطيات :

$m = 1,7.10^{-27}\text{Kg}$  ، حجم كرة :  $v = 4/3 . \pi r^3$  ، القيمة المتوسطة لكتلة نوية  $m = 1,7.10^{-27}\text{Kg}$

$m_p = 1,007276\text{u}$  ;  $m_n = 1.008665\text{u}$  ;  $m_e = 0.000549\text{u}$

$m({}^4_2\text{He}) = 3727,3\text{Mev} \cdot c^{-2}$  ،  $m({}^3_2\text{He}) = 2808,4\text{Mev} \cdot c^{-2}$

## الكيمياء ( 7 نقط ) :

1- نعتبر تفاعل كيميائي نمذجته بالمعادلة التالية :  $A_{(aq)} + B_{(aq)} \rightleftharpoons C_{(aq)} + D_{(aq)}$  :  
1-1- علما أن  $n(A) = n(B)$  ، أثبت العلاقة التالية :  $K = \tau^2 / (1 - \tau)^2$  .

بحيث  $K$  ثابتة التوازن و  $\tau$  نسبة التقدم . ( 25, 0 ن )

2-1- أحسب  $\tau$  نسبة التقدم بالنسبة لي  $K=10^2$  ثم  $K=10^4$  ، ماذا تستنتج ؟ ( 75, 0 ن )

2- نعتبر مجموعة كيميائية حجمها  $V$  وتركيزها  $c$  بحمض  $HA$  .

1-2- أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء . ( 25, 0 ن )

2-2 - بين أن تعبير التقدم  $x$  عند التوازن يكتب :  $x = \frac{-KV + \sqrt{(KV)^2 + 4cV^2K}}{2}$  : ( ن 1 )

3-2 - استنتج تعبير التراكيز الفعلية لمختلف الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول . ( 75, 0 ن )

4-2 تطبيق عددي : احسب كل التراكيز الفعلية لمختلف الأنواع الكيميائية المتواجدة في المحلول بالنسبة

لمحلول حمض الإيثانويك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  . نعطى :  $K = 1.8.10^{-5}$  و  $V = 100\text{mL}$  و  $c = 10^{-2}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$

استنتج قيمة  $\text{pH}$  المحلول . ( ن 1 )

3- العلاقة بين  $\text{pH}$  و موصلية محلول الحمض  $HA$  :

بين أن :  $\text{pH} = \log(\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{A}^-)) / \sigma$  ( ن 1 )

استنتج كيف تتغير  $\text{pH}$  بتغير  $\sigma$  ، أعط تفسيرا لهذا التغير .

4 - العلاقة بين  $\tau$  نسبة التقدم و  $\text{pH}$  محلول الحمض  $HA$  :

بين أن :  $\tau = K / (K + 10^{-\text{pH}})$  ( ن 1 )

استنتج كيف تتغير  $\tau$  نسبة التقدم بتغير  $\text{pH}$  ، أعط تفسيرا لهذا التغير .

5- في حالة  $\tau = 50\%$  بين أن  $K = 10^{-\text{pH}}$  واستنتج أن :

$\sigma = K \cdot (\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) + \lambda(\text{A}^-))$  ( ن 1 )

حظ سعيد