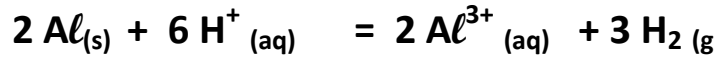


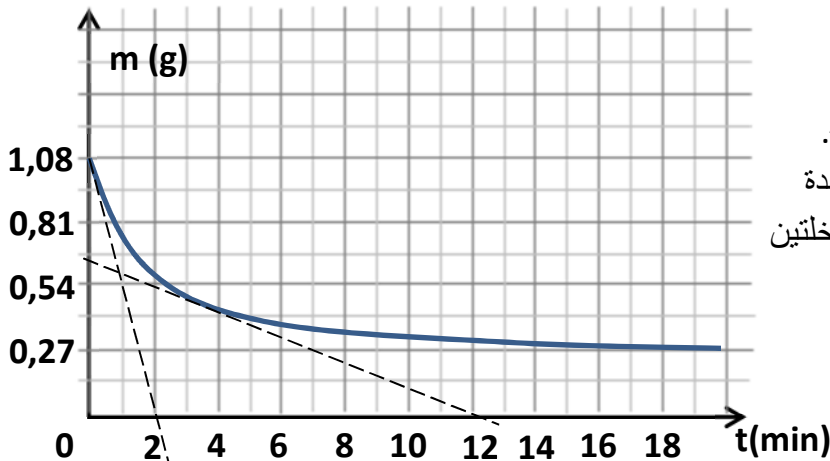
## الامتحان الأول في مادة العلوم الفيزيائية

## التمرين الأول: (7 نقاط)

لمتابعة تطور التحول الكيميائي التام الحادث بين معدن الألمنيوم  $Al(s)$  ومحلول حمض كلور الهيدروجين  $(H^+(aq) + Cl^-(aq))$  الذي يمدج بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية:



ندخل في اللحظة  $t = 0$  صفيحة من الألمنيوم كتلتها  $m_0 = 1,08 g$  بواسطة خيط داخل محلول حمض كلور الهيدروجين حجمه  $V = 90 ml$  وتركيزه  $C$ . ومن لحظة إلى أخرى نخرج الصفيحة ونزنها ثم نعيدها إلى المحلول.



إن المنحني البياني المقابل يمثل تغيرات كتلة صفيحة الألمنيوم بدلالة الزمن  $m = f(t)$ . نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابتا خلال مدة التحول وأن درجة الحرارة ثابتة.

1- أكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونيتين للأكسدة والارجاع وحدد الثنائيتين (مرجع/مؤسد) الداخلتين في التفاعل.

2- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3- هل المزيج ستوكيومترى؟ حدد المتفاعل المحد إن لم يكن كذلك.

4- أحسب التقدم الأعظمي  $X_{max}$  ثم استنتج قيمة التركيز  $C$  لمحلول كلور الهيدروجين.

5- بين أن:  $\frac{dm}{dt} = \frac{M.V}{3} \cdot \frac{d[H^+]}{dt}$

6- أحسب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد  $H^+(aq)$  في اللحظتين:  $t = 0$  و  $t = 4 min$ .

7- عين زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  ثم أحسب حجم غاز الهيدروجين المنطلق وتركيز شوارد  $Al^{3+}(aq)$  لما  $t = t_{1/2}$ .

يعطى:  $M(Al) = 27 g/mol$  و الحجم المولي:  $V_M = 24 L/mol$

## التمرين الثاني: (7 نقاط)

البولونيوم عنصر مشع له عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210 الذي نصف عمره 138,4 jours ، وهو عنصر سام جدا إذا تم ابتلاعه أو استنشاقه حيث  $1 \mu g$  منه كافية لقتل شخص.

إن الاشعاعات الصادرة من البولونيوم  $^{210}_{84}Po$  تحطم الـ ADN في الخلايا مما يؤدي إلى قتلها أو تحويلها إلى خلايا سرطانية.

(1)- أ- ما المقصود بالعبارات التالية: عنصر مشع ، لا يوجد منها في الطبيعة ، نصف العمر .

ب- ما دلالة العددين: 210 و 84 ؟

(2)- أحسب قيمة ثابت النشاط الإشعاعي  $\lambda$  بوحدة:  $s^{-1}$  و  $days^{-1}$ .

(3)- أحسب طاقة الربط لنواة البولونيوم 210 بوحدة الـ Mev.

(4)- أكمل الجدول التالي، ثم رتب الأنوية من الأقل استقرارا إلى الأكثر استقرارا.

النواة	$^{210}_{84}Po$	$^{206}_{82}Pb$	$^{210}_{85}At$
طاقة ربط النواة: $E_t(Mev)$			1640,00
طاقة الربط لكل نكليون $\frac{E_t}{A}$ (Mev/nucleon)		7,90	

5- إن تفكك البولونيوم  $^{210}$  يعطي إحدى النواتين الموجودتين في الجدول السابق.

أ- حدد هذه النواة مع التعليل؟

ب- أكتب معادلة التفاعل النووي المنمذج للتحويل الحاصل. ما هو نمط الإشعاع الموافق لهذا التحويل؟

6- حسب التقرير الطبي الأولي لخبراء الطب الشرعي يوم ( 2013/11/05 ) حول وفاة الرئيس الفلسطيني ياسر عرفات، توصل إلى أن سبب وفاته يعود إلى تسممه بالبولونيوم  $^{210}$  اثر تلقيه جرعة منه كتلتها  $m_0$  بتاريخ (2004/10/12) أدت إلى وفاته بتاريخ ( 2004/11/11 ) وتم الوصول إلى هذه النتيجة يوم ( 2013/09/05 ) باختبار عينات مختلفة من رفاتة فوجد أن النشاط الإشعاعي المتوسط الناتج عن البولونيوم  $^{210}$  هو  $5 \times 10^{-3} \text{ Bq}$  لكل  $1 \text{ g}$  من رفاتة. إذا اعتبرنا أن البولونيوم موزع بانتظام في جسم الضحية.

أ- أحسب عدد أنوية البولونيوم الموجودة في  $1 \text{ g}$  من الرفاة لحظة اختبار العينات.

ب- نعتبر لحظة تسممه مبدأ للأزمنة ( $t = 0$ ) أحسب النشاط الإشعاعي لـ  $1 \text{ g}$  من جسم الضحية يوم تسممه، علماً أن الاختبار أجري بعد  $3245 \text{ jours}$  من تسممه.

ج- إذا كانت كتلة الضحية هي:  $70 \text{ kg}$  ، أحسب عدد أنوية البولونيوم  $^{210}$  الابتدائية الموجودة في جسم الضحية، ثم استنتج الكتلة  $m_0$  للبولونيوم المستخدمة في تسمم الرئيس.

يعطي:  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev}/c^2$  ،  $m_p = 1,0073 \text{ u}$  ،  $m_n = 1,0087 \text{ u}$

$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ،  $m(^{210}_{84}\text{Po}) = 209,9368 \text{ u}$

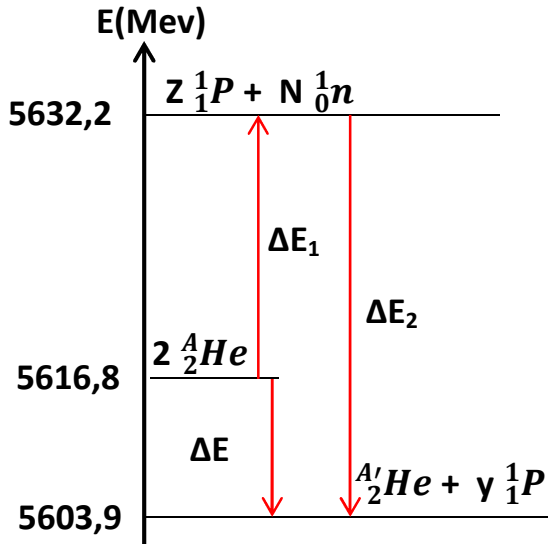
### التمرين الثالث: ( 6 نقاط )

لعنصر الهيليوم عدة نظائر منها المستقرة مثل:  $^4\text{He}$  و  $^3\text{He}$  والمشعة مثل:  $^6\text{He}$  و  $^8\text{He}$

1- ماذا نقصد بالنظائر ، نواة مشعة.

2- يمكن للنواة  $^6\text{He}$  أن تتفكك فتعطي نواة الليثيوم  $^3\text{Li}$  غير المثارة. ما نمط هذا التفكك؟ وما هو التحويل الذي يحدث داخل النواة؟

3- يمكن أن يحدث تحول نووي بين نواتي هيليوم لإنتاج نواة أخرى لنفس العنصر. يمثل الشكل المرفق مخططاً للحصيلة الطاقوية لهذا التحويل. بالاعتماد على هذا المخطط:



أ- حدد قيمة Z ثم N .

ب- استنتج قيمة كل من: A و A' و y .

ج- جد قيمتي:  $|\Delta E_1|$  و  $|\Delta E_2|$  واعط مدلولهما الفيزيائي.

د- استنتج الطاقة المحررة عند تفاعل نواتين من  $^4\text{He}$  معا.

4- أحسب الطاقة المحررة عند تفاعل  $1 \text{ g}$  من الأنوية  $^4\text{He}$  .

يعطى: كتلة البروتون:  $m_p = 1,00728 \text{ u}$  ، كتلة النيوترون:  $m_n = 1,00866 \text{ u}$

عدد أفوآدرو:  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$  ،  $1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev}/c^2$