

إعداد: ذ. الحسين عدي

## تمرين في الفيزياء النووية

نرسل سيلا من النوترونات البطيئة على عينة من الفضة تحتوي فقط على ذرات الفضة (النظير 107). عندما تلتقف نواة الفضة  $^{107}\text{Ag}$  نوترونا ، تتكون نواة الفضة  $^{108}\text{Ag}$ . نواة الفضة  $^{108}\text{Ag}$  نظير مشع، يتفتت تلقائيا حسب عدة تحولات نووية، بانبعث دقائق  $\beta^-$  و  $\beta^+$  معطيات:

In	Cd	Ag	Pd	Rh
Z = 49	z= 48	Z=47	Z =46	Z =45

### 1- التفاف نوترون

1-1- ذكر بقانوني الانحفاظ اللذين يمكنان من كتابة معادلة التفاعل النووي

1-2- اكتب معادلة التفاعل النووي لانتقال نواة الفضة 107 لنوتر ون.

### 2- تفتت نوى الفضة

1-1- ذكر بطبيعة الدقائق المنبعثة خلال الأنشطة الإشعاعية  $\beta^-$  و  $\beta^+$  مع كتابة رمزيهما .

2-2- اكتب معادلتى التفتت النووي الموافقة لهذه التحولات النووية.

### 3- نشاط عينة مشعة لنوى الفضة 108.

نعتبر عينة مشعة تحتوي على  $N_0$  من نويدات الفضة 108 عند اللحظة  $t=0s$  و  $N$  عدد النويدات المتبقية عند اللحظة  $t$ .

1-3- ذكر قانون التناقص الإشعاعي

2-3- أعط تعريف عمر النصف  $t_{1/2}$ .

3-3- أعط العلاقة بين  $\lambda$  الثابتة الإشعاعية و عمر النصف  $t_{1/2}$  وما وحدة  $\lambda$

4-3- نعرف نشاط عينة مشعة العلاقة  $A = -dN/dt$  الذي يمثل عدد التفتتات في الثانية .

ونحدد نشاط العينة المشعة بقياس العدد  $n_1$  للتفتتات خلال مدة زمنية  $\Delta t$  صغيرة جدا بالنسبة ل  $t_{1/2}$ .

ولدينا إذن:  $A = n_1 / \Delta t$ .

1-4-3- بين أنه يمكن التعبير عن نشاط عينة مشعة بالعلاقة:  $A = \lambda N$

2-4-3- عبر عن  $n_1$  بدلالة  $\Delta t$  و  $N_0$  و  $\lambda$ .

3-4-3- استنتج تعبير  $\ln(n_1)$  اللوغاريتم النيبيري بدلالة  $\Delta t$  و  $N_0$  و  $\lambda$ .

### 4- عمر النصف لنواة الفضة 108

نريد تحديد عمر النصف لنواة الفضة 108 تجريبيا. اعتمادا على النتائج النظرية للسؤال 3 وقياس العدد  $n_1$  للتفتتات المحصل

عليها خلال المدة الزمنية  $s \Delta t = 0.5$ . نعيد هذه القياسات كل 20 s.

يلخص الجدول التالي النتائج المحصل عليها.

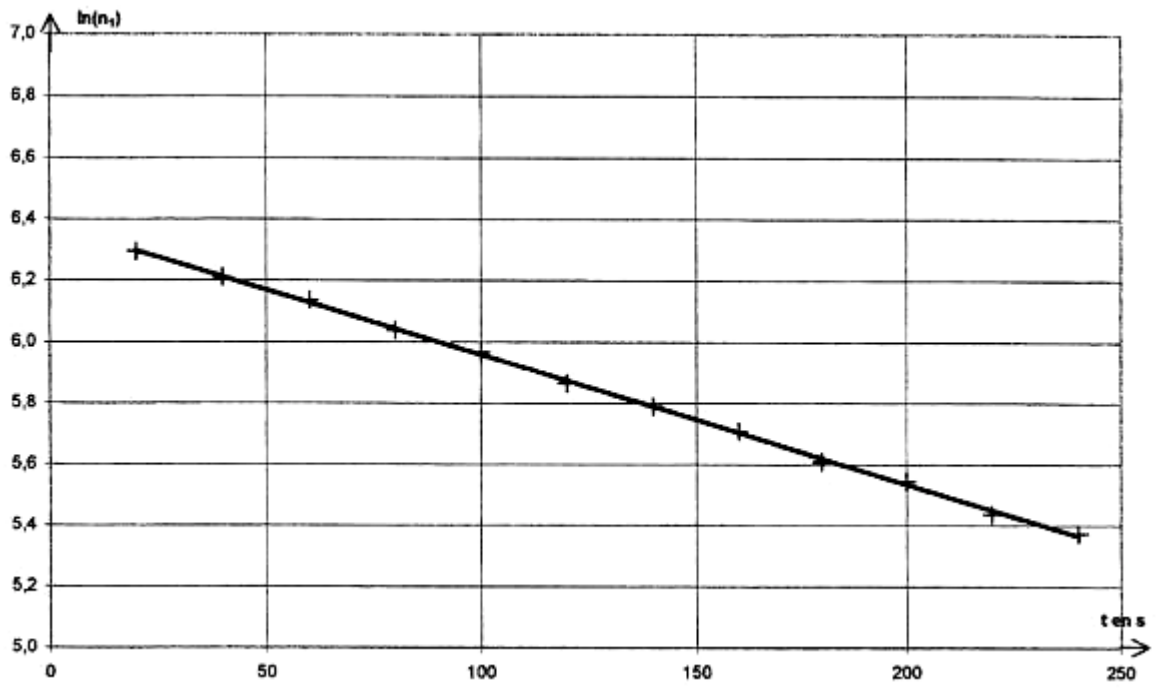
t ب s	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
$n_1$	542	498	462	419	390	353	327	301	273	256	230	216

بواسطة جدول يمكن تمثيل منحنى تطور  $\ln(n_1)$  بدلالة الزمن ، كالتالي:

1-4- هل التمثيل المياني يوافق الصيغة الرياضية لسؤال 3-4-2

2-4- حدد مبيانيا  $\lambda$  و  $N_0$ .

3-4-3- استنتج  $t_{1/2}$ .



Salamini