Altersbestimmung mit der Radio-Carbon-Mehtode

Es gibt zwei Möglichkeiten:
1. Wenn die Anzahl N der Kerne bekannt ist, oder
2. Wenn nur die Aktivität A gemessen werden kann.

In der Regel wird die Aktivität gemessen.

Formel für die Anzahl der Kerne einer Probe:

$N(t)=N_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$ (Zerfallsgesetz)

oder nach t aufgelöst: $t=-\frac{\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)}{\lambda}$

Formel für die Aktivität einer Probe:

$A(t)=A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$

oder nach t aufgelöst: $t=-\frac{\ln\left(\frac{A(t)}{A_0}\right)}{\lambda}$

Für die Zerfallskonstante gilt:

$\lambda=\frac{\ln 2}{T_{1/2}}$

Aufgabe:

Die Probe eines Holzstücks aus einem Pharaonengrab besitzt eine Aktivität von 8 Zerfällen pro Minute. Ein Holzstück, dass frisch geschlagen wird besitzt eine Aktivität von 15,3 Zerfälen pro Minute. Wie alt ist das Holzstück aus dem Pharaonengrab? Erläutern Sie die Grundidee der Altersbestimmung nach der ${}^{14}_{6}C$ - Methode.

Geg: $A(t)=8$, $A_0=15{,}3$, $T_{1/2}=5700\,a$ Ges: t

Zuerst berechnet man die Zerfallskonstante: $\lambda=\frac{\ln 2}{T_{1/2}}=\frac{\ln 2}{5730\,a}=1{,}2096\cdot 10^{-4}$

Dann wird alles in die Gleichung für t eingesetzt:

$$t=-\frac{\ln\left(\frac{A(t)}{A_0}\right)}{\lambda}=-\frac{\ln\left(\frac{8}{15{,}3}\right)}{1{,}2096\cdot 10^{-4}}=5360\,a$$

Das Holzstück ist auf jeden Fall alt genug, denn die Pharaonengräber sind über 3000a alt. Es könnte also aus dem Grab stammen.