



Exercice d'application Décroissance radioactive

Le temps de demi-vie du carbone 14 est de l'ordre de 5570 ans. Il est continuellement produit dans la haute atmosphère grâce à des réactions nucléaires entre les noyaux des atomes d'azote 14 de l'air et des neutrons d'origine cosmique. Ces réactions maintiennent une teneur constante en carbone 14 dans l'atmosphère.

1- Ecrire l'équation de la réaction nucléaire correspondante.

Le carbone 14 formé réagit rapidement avec le dioxygène de l'air pour former du dioxyde de carbone, CO_2 .

Tous les organismes vivants échangent du dioxyde de carbone avec l'atmosphère par la respiration et l'alimentation. Ils fixent le carbone 14 dans leurs tissus jusqu'à leur mort, à une teneur égale à celle de l'atmosphère. Après la mort, l'absorption et le rejet de dioxyde de carbone s'arrêtent.

Le noyau $^{14}_6\text{C}$ est radioactif. Sa demi-vie est $t_{1/2} = 5580$ ans.

2- Ecrire l'équation de désintégration radioactive du noyau $^{14}_6\text{C}$, radioactif β^- qui conduit à la formation d'un noyau d'azote.

3-Exprimer littéralement la demi-vie $t_{1/2}$ en fonction de λ la constante radioactive. Calculer λ .

4-La tombe de Toutankhamon, pharaon de la XVIIIème dynastie (Nouvel Empire), a été découverte inviolée dans la vallée des rois près de Louxor et un morceau de cuir trouvé dans la sépulture a été daté par cette méthode. On se propose de vérifier l'époque où régnait ce pharaon.

Calculer l'activité A de cet échantillon radioactif, à la date t , en fonction de l'activité initiale A_0 et de t .

La mesure de l'activité en $^{14}_6\text{C}$ du morceau de cuir trouvé dans la tombe de Toutankhamon donne 0,138 désintégration par seconde et par gramme de carbone. Le nombre de désintégrations par seconde et par gramme de carbone d'un organisme vivant est de 0,209.

En utilisant la loi de décroissance radioactive, déterminer l'âge de l'échantillon t , exprimé en années. La datation ayant été faite en 1995, à quelle époque ce pharaon vivait-il ?

Le temps de demi-vie du carbone 14 est de l'ordre de 5570 ans. Il est continuellement produit dans la haute atmosphère grâce à des réactions nucléaires entre les noyaux des atomes d'azote 14 de l'air et des neutrons d'origine cosmique. Ces réactions maintiennent une teneur constante en carbone 14 dans l'atmosphère.

1- Ecrire l'équation de la réaction nucléaire correspondante.

Le carbone 14 formé réagit rapidement avec le dioxygène de l'air pour former du dioxyde de carbone, CO_2 .

Tous les organismes vivants échangent du dioxyde de carbone avec l'atmosphère par la respiration et l'alimentation. Ils fixent le carbone 14 dans leurs tissus jusqu'à leur mort, à une teneur égale à celle de l'atmosphère. Après la mort, l'absorption et le rejet de dioxyde de carbone s'arrêtent.

Le noyau $^{14}_6\text{C}$ est radioactif. Sa demi-vie est $t_{1/2} = 5580$ ans.

2- Ecrire l'équation de désintégration radioactive du noyau $^{14}_6\text{C}$, radioactif β^- qui conduit à la formation d'un noyau d'azote.

3-Exprimer littéralement la demi-vie $t_{1/2}$ en fonction de λ la constante radioactive. Calculer λ .

4-La tombe de Toutankhamon, pharaon de la XVIIIème dynastie (Nouvel Empire), a été découverte inviolée dans la vallée des rois près de Louxor et un morceau de cuir trouvé dans la sépulture a été daté par cette méthode. On se propose de vérifier l'époque où régnait ce pharaon.

Calculer l'activité A de cet échantillon radioactif, à la date t , en fonction de l'activité initiale A_0 et de t .

La mesure de l'activité en $^{14}_6\text{C}$ du morceau de cuir trouvé dans la tombe de Toutankhamon donne 0,138 désintégration par seconde et par gramme de carbone. Le nombre de désintégrations par seconde et par gramme de carbone d'un organisme vivant est de 0,209.

En utilisant la loi de décroissance radioactive, déterminer l'âge de l'échantillon t , exprimé en années. La datation ayant été faite en 1995, à quelle époque ce pharaon vivait-il ?