

TD de radiochronologie

Exercice n°1 : L'âge de la Terre

Dans cet exercice nous calculerons par la méthode Rubidium-Strontium l'âge d'un gneiss prélevé au Groenland, celui d'un minéral, le zircon, trouvé en Australie et l'âge d'une chondrite. On a reporté l'ensemble des données dans le tableau suivant :

1. Rappeler le principe de la méthode Rubidium-Strontium
2. Les données :

Echantillons	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
Chondrite 1	$0,5 \pm 0,06$	$0,73226 \pm 0,005$
Chondrite 2	$1,5 \pm 0,07$	$0,79878 \pm 0,006$
Chondrite 3	$2 \pm 0,07$	$0,83204 \pm 0,006$
Gneiss 1	$0,75 \pm 0,06$	$0,75158 \pm 0,005$
Gneiss 2	$1,3 \pm 0,07$	$0,78208 \pm 0,006$
Gneiss 3	$1,8 \pm 0,07$	$0,80980 \pm 0,006$
Zircon 1	$0,8 \pm 0,05$	$0,75496 \pm 0,005$
Zircon 2	$1,1 \pm 0,06$	$0,77294 \pm 0,006$
Zircon 3	$1,4 \pm 0,07$	$0,79093 \pm 0,006$

- 2.1. Représenter sur un graphe le rapport isotopique du $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ en fonction du rapport isotopique $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ pour chaque échantillon.
- 2.2. A partir de ces graphes, déterminez pour chaque échantillon l'âge du gneiss, du zircon et de la chondrite. On donne la constante de désintégration radioactive du Rubidium, $\lambda = 1,42 \cdot 10^{-11} \text{ an}^{-1}$.
- 2.3. Déterminez le rapport initial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$: que représente-il ?

Exercice n°2 : datation d'un évènement métamorphique

Les données suivantes (roche totale et minéraux séparés) proviennent du gneiss de Baltimore.

Echantillon	$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
Roche 1	2,244	0,7380
Roche 2	3,642	0,7612
Roche 3	6,59	0,7992
Biotite	289,7	1,969
Feldspaths K	5,6	0,8010
Plagioclase	0,528	0,7767
Roche 4	0,2313	0,7074
Roche 5	3,628	0,7573
Biotite	116,4	1,2146
Feldspaths K	3,794	0,7633
Plagioclases	0,2965	0,7461

a. Interpréter les données au moyen des diagrammes isochrones adéquats.

b. Déterminer les âges et les rapports $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0$ initiaux

Pente sur roches totales =

$(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{initial}} =$

Pente sur roche 3 =

$(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{initial}} =$

Pente sur roche 4 =

$(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_{\text{initial}} =$

Age sur roches totales =

Age sur roche3 =

Age sur roche4 =

Exercice n°3 : le couple Sm/Nd

Ces données ont été obtenues sur une coulée de komatiite (basaltes archéens) au Canada.

Echantillon	¹⁴⁷ Sm/ ¹⁴⁴ Nd	¹⁴³ Nd/ ¹⁴⁴ Nd
M654	0,2427	0,513586
M656	0,2402	0,513548
M663	0,2567	0,513853
M657	0,2381	0,513511
AX14	0,2250	0,513280
AX25	0,2189	0,513174
M666	0,2563	0,513842
M668	0,2380	0,513522

- Reporter ces données dans un diagramme isochrone.
- Calculer l'âge Sm-Nd (on donne $\lambda = 6,54 \cdot 10^{-12} \text{ an}^{-1}$).

Equation de l'isochrone :

Age de la roche =

Intersection à l'origine et détermination de $(^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd})_{\text{initial}} =$