

Série 2 – Isotopes radiogéniques-UNIL 2013 corrigé

Exercice 1.

Calculer le rapport isotopique $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ du réservoir CHUR il y a 2.5 Ga ($= I^t_{\text{CHUR}}$), sachant que $I^0_{\text{CHUR}} = 0.512638$ et que $(^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd})^0_{\text{CHUR}} = 0.1967$

Réponse: 0.50939552

Exercice 2.

Calculer l'âge modèle d'une roche par rapport au réservoir CHUR, sachant que sont rapport $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd} = 0.227$ et que son rapport $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd} = 0.513101$

t = 2.32 Ga

Exercice 3.

Un basalte à pigeonite lunaire récolté par les astronautes de la mission Apollo 12 a donné les résultats suivants:

| | $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ | $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| roche totale: | 0.2090 | 0.513142 |
| plagioclase: | 0.1727 | 0.512365 |
| pyroxène: | 0.2434 | 0.513861 |

a. calculez l'âge de cette roche en établissant une isochrone

b. calculer le rapport $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ initial de cette roche et exprimez-le par sa valeur epsilon par rapport au CHUR

c. question subsidiaire: estimez le rapport $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ du réservoir lunaire qui a engendré cette roche, en admettant que son rapport $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ primordial était de 0.506609 et que son âge est de 4.6 Ga.

a) **t = 3.2 E9 ou 3.2 Ga**

b) **$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}_{\text{initial}} = 0.50870 \Rightarrow \epsilon_{\text{Nd}} = 4.52$**

c) **$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}_{3.2\text{Ga}} = 0.2294$**

Exercice 4.

On mesure $^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf} = 0.2820$ pour un zircon qui est daté par la méthode U-Pb à 600 Ma. Sachant que la concentration en Lu du zircon est très basse et peut être négligée, calculez l'âge modèle du zircon par rapport au réservoir CHUR. Utilisez le rapport $^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}$ moyen de la croûte (0.022) comme approximation pour le magma dans lequel le zircon a cristallisé.

$$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}_{\text{zircon@0.6Ga}} = 0.2820$$

$$^{176}\text{Hf}/^{177}\text{Hf}_{\text{CHUR@0.6Ga}} = 0.28247 \text{ et } ^{176}\text{Lu}/^{177}\text{Hf}_{\text{CHUR@0.6Ga}} = 0.03379$$

t=2.01Ga (à partir de 600 Ma) et donc un âge modèle de 2.61 Ga