

Problemas Capitulo Rb-Sr

Parámetros relevantes :

$$(^{87}\text{Rb}) = 1.42 \times 10^{-11} \text{ y}^{-1}$$

$$^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.11940$$

$$^{84}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.006756$$

$$^{85}\text{Rb} / ^{87}\text{Rb} = 2.59265$$

$$\text{Peso atómico Rb} = 85.46776$$

Masas atómicas (amu) de isotopos de Sr

$$^{88}\text{Sr} = 87.9056$$

$$^{87}\text{Sr} = 86.9088$$

$$^{86}\text{Sr} = 85.9092$$

$$^{84}\text{Sr} = 83.9134$$

1. Calcular: **a) las abundancias de los isótopos Sr y b) el peso atómico de Sr** dado que $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 2.500$.

$$\frac{^{86}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = 0.1194$$

$$\frac{^{84}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = 0.006756$$

$$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} = 2.5$$

$$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \times \frac{^{86}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = (0.1194) \times (2.5) = 0.70192$$

$$\frac{^{86}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = 0.1194$$

$$\frac{^{84}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = 0.006756$$

$$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = 0.70192$$

$$\frac{^{88}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = 1$$

$$\frac{{}^{86}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} + \frac{{}^{84}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} + \frac{{}^{87}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} + \frac{{}^{88}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} = (0.1194 + 0.006756 + 0.70192 + 1) = 1.42465$$

$$\frac{{}^{84}\text{Sr} + {}^{86}\text{Sr} + {}^{87}\text{Sr} + {}^{88}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} = 1.42465$$

$$\frac{{}^{88}\text{Sr}}{{}^{84}\text{Sr} + {}^{86}\text{Sr} + {}^{87}\text{Sr} + {}^{88}\text{Sr}} = 0.70192$$

1. Calcular: **a) las abundancias de los isótopos Sr**

$$\frac{{}^{84}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} = 0.006756 \quad Ab {}^{84}\text{Sr} = 0.004742$$

$$\frac{{}^{86}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} = 0.1194 \quad Ab {}^{86}\text{Sr} = 0.083819$$

$$\frac{{}^{87}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} = 0.70192 \quad Ab {}^{87}\text{Sr} = 0.20952$$

$$\frac{{}^{88}\text{Sr}}{{}^{88}\text{Sr}} = 1.0000 \quad Ab {}^{88}\text{Sr} = 0.70192$$

Suma 1.42465

0.99999

Masas atomicas (amu) de isotopos de Sr

$${}^{88}\text{Sr} = 87.9056$$

$${}^{87}\text{Sr} = 86.9088$$

$${}^{86}\text{Sr} = 85.9092$$

$${}^{84}\text{Sr} = 83.9134$$

1. b) el peso atómico de Sr

Peso atomico de Sr

abundancia $\times$ masa

$$^{84}\text{Sr} = 0.004742 \times 83.9134 = 0.397917$$

$$^{86}\text{Sr} = 0.083819 \times 85.9092 = 7.200823$$

$$^{87}\text{Sr} = 0.20952 \times 86.9088 = 18.209131$$

$$^{88}\text{Sr} = 0.70192 \times 87.9056 = 61.702698$$

$$\text{Peso atomico de Sr} = 87.5105$$

2. Calcular el cociente $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ (atómico) de una muestra de biotita que tiene las siguientes concentraciones: $\text{Rb} = 465$ ppm, $\text{Sr} = 30$ ppm, y cuya proporción $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ es 2.5, (Utilizar el resultados del problema 1 anterior).

$$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{hoy}} = \left(\frac{\text{Rb}}{\text{Sr}} \right) * \left(\frac{\text{P.A. Sr} \times \text{Ab}^{87}\text{Rb}}{\text{P.A. Rb} \times \text{Ab}^{86}\text{Sr}} \right)$$

$$\text{Abundancia } ^{86}\text{Sr} = 0.083819$$

$$\frac{^{85}\text{Rb}}{^{87}\text{Rb}} = 2.59265$$

$$\text{Peso atómico Rb} = 85.46776$$

$$\text{Peso atómico de Sr} = 87.5105$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{hoy}} = \left(\frac{\text{Rb}}{\text{Sr}} \right) \times \left(\frac{\text{P.A. Sr} \times \text{Ab}^{87}\text{Rb}}{\text{P.A. Rb} \times \text{Ab}^{86}\text{Sr}} \right)$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{hoy}} = \left(\frac{465}{30} \right) \times \left(\frac{87.5105 \times 0.27834}{85.46776 \times 0.083819} \right) = 52.70$$

Abundancias de isotopos de Rb

$$\frac{^{85}\text{Rb}}{^{87}\text{Rb}} = 2.59265 \quad \text{Ab}^{85}\text{Rb} = 0.72165$$

$$\frac{^{87}\text{Rb}}{^{87}\text{Rb}} = 1.00000 \quad \text{Ab}^{87}\text{Rb} = 0.27834$$

$$\text{Suma} = 3.59265 \quad = 0.99999$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{hoy}} = 52.70$$

3. Si el cociente inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de la biotita en el problema 2 anterior fue 0.7035, ¿cuál es la "edad" de este mineral? (Use la ecuación 52).

$$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} = \left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_0 + \frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} (e^{\lambda t} - 1)$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \left[\frac{\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} - \left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_0}{\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}} + 1 \right] = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \left[\frac{2.5 - 0.7035}{52.7} + 1 \right] = 0.0236 \times 10^{11}$$

$$t = 2.36 \times 10^9 \text{ años o } \mathbf{2.36 \text{ Ga}}$$

4. ¿Cuál fue la relación $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de esta biotita hace 1.8×10^9 años?

$$\left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{hoy}} = \left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_i + \left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{hoy}} (e^{\lambda t} - 1)$$

$$2.5 = \left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_0 + 52.7 \left(e^{(1.42 \times 10^{-11}) \times (1.8 \times 10^9)} - 1 \right)$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_0 = 2.5 - (52.7 \times 0.025889) = 1.135$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_0 = 1.135$$

5. Una muestra de biotita contiene **15.5 ppm de Sr**, **265.4 ppm de Rb**, y tiene un cociente $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de 2.25. ¿Cuál es su edad Rb-Sr?, suponiendo que su relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ es 0.70 y la constante de decaimiento $\lambda(^{87}\text{Rb}) = 1.42 \times 10^{-11}$ años $^{-1}$.

Supongamos que los otros cocientes isotópicos de Sr en la biotita son: $^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.1194$, $^{84}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.0068$. Las masas de los isótopos Sr se dan en el problema 1 y las abundancias de los isótopos Rb son: $^{87}\text{Rb} = 27.83\%$, $^{85}\text{Rb} = 72.17\%$, y el peso atómico de **Rb es 85.4667**

Peso atómico de Sr en la biotita

$$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} = 2.25$$

$$\frac{^{86}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = 0.1194$$

$$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \times \frac{^{86}\text{Sr}}{^{88}\text{Sr}} = 2.25 \times 0.1194 = 0.26865$$

$$^{87}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.26865, \text{ Ab } ^{87}\text{Sr} = 0.19260$$

$$^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.1194, \text{ Ab } ^{86}\text{Sr} = 0.08560$$

$$^{84}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 0.0068, \text{ Ab } ^{84}\text{Sr} = 0.00487$$

$$^{88}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = 1.0000, \text{ Ab } ^{88}\text{Sr} = 0.71692$$

Suma	1.39485	0.99999
------	---------	---------

$$\text{Peso atómico Sr}_B = 0.19260 \times 86.9089 + 0.08560 \times 85.9092 + 0.00487 \times 83.9134 + 0.71692 \times 87.9056$$

$$= 16.73865 + 7.35382 + 0.40865 + 63.02128 = \mathbf{87.5224}$$

La muestra de biotita contiene **15.5 ppm de Sr**, **265.4 ppm de Rb**

Calcular el cociente $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$

$$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{hoy}} = \left(\frac{\text{Rb}}{\text{Sr}} \right) * \left(\frac{P.A. \text{ Sr} \times Ab^{87}\text{Rb}}{P.A. \text{ Rb} \times Ab^{86}\text{Sr}} \right)$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{atom.}} = \left(\frac{\text{Rb}}{\text{Sr}} \right)_{\text{conc}} \times k$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{atom.}} = \frac{265.4 \times 0.2783 \times 87.5224}{15.5 \times 85.4677 \times 0.08560}$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} \right)_{\text{atoms}} = 57.006$$

Calcular la edad Rb-Sr (ecuacion 5.11)

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \left[\frac{^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} - (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0}{^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}} + 1 \right]$$

$$t = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln \left[\frac{2.25 - 0.70}{57.06} + 1 \right]$$

$$t = \frac{\ln 1.02716}{1.42 \times 10^{-11}} = 1.89 \times 10^9 \text{ y or } \mathbf{1.89 \text{ Ga.}}$$

6. Los siguientes datos se obtuvieron de tres minerales de una pegmatita:

a. Calcular las edades Rb-Sr para cada mineral suponiendo un

cociente inicial de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.7040$.

Peso atomico de Sr

	Moscovita	Biotita	Feldspato-K
$^{84}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$:	0.006756	0.006756	0.006756
$^{86}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$:	0.11940	0.11940	0.11940
$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$:	0.16865	0.13611	0.8957
$^{88}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$:	1.00000	1.00000	1.00000
Suma:	1.29480	1.26226	1.21572

Abundancias de los isotopos de Sr

Ab^{87}Sr	0.00521	0.00535	0.00555
Ab^{86}Sr	0.09221	0.09459	0.09821
Ab^{87}Sr	0.13025	0.10783	0.07367
Ab^{88}Sr	0.77232	0.79222	0.82257
Suma:	0.99999	0.99999	0.99998

Moscovita
^{84}Sr : $0.00521 \times 83.9134 = 0.43718$
^{86}Sr : $0.09221 \times 85.9092 = 7.92168$
^{87}Sr : $0.13025 \times 86.9088 = 11.31987$
^{88}Sr : $0.77232 \times 87.9056 = 67.89125$
Peso atomico. = 87.5699

Biotita
^{84}Sr : $0.00535 \times 83.9134 = 0.44893$
^{86}Sr : $0.09459 \times 86.9099 = 8.12615$
^{87}Sr : $0.10783 \times 86.9088 = 9.37137$
^{88}Sr : $0.79222 \times 87.9056 = 69.64057$
Peso atomico. = 87.5870

Mineral	Rb ppm	Sr ppm	$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$
Moscovita	238.4	1.80	1.4125
Biotita	1080.9	12.8	1.1400
Feldes-K	121.9	75.5	0.7502

Feldes-K

^{84}Sr : $0.00555 \times 83.9134 = 0.46571$
^{86}Sr : $0.09821 \times 85.9092 = 8.43714$
^{87}Sr : $0.07367 \times 86.9088 = 6.40257$
^{88}Sr : $0.82257 \times 87.9056 = 72.3085$
Peso atomico. = 87.6139

Tener en cuenta que la abundancia de los isótopos de Sr y sus pesos atómicos en los tres minerales difieren debido a las diferencias en sus cocientes $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$.

Mineral	Rb ppm	Sr ppm	$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$
Moscovita	238.4	1.80	1.4125
Biotita	1080.9	12.8	1.1400
Feldes-K	121.9	75.5	0.7502

cocientes $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ de minerales

Moscovita

$$\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} = \frac{238.4 \times 87.5699 \times 0.27834}{1.80 \times 85.46776 \times 0.09221} = 409.62$$

Biotita

$$\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} = \frac{1080.9 \times 87.5670 \times 0.27834}{12.8 \times 85.46776 \times 0.09459} = 254.64$$

Feldes-K

$$\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} = \frac{12.9 \times 87.6139 \times 0.27834}{75.5 \times 85.46776 \times 0.09821} = 4.6908$$

6b. ¿Por qué las fechas (edades) Rb-Sr de estos minerales son discordantes?

Presumiblemente por la difusión de ^{87}Sr radiogénico de moscovita y biotita hacia K-feldespato durante un episodio de metamorfismo regional, esto hizo que aumentara el ^{87}Sr en el feldespato-K, reportando así una edad para el feldespato-K mas antigua que los otros dos minerales

Calculo de las edades Rb-Sr

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \left[\frac{{}^{87}\text{Sr}/{}^{86}\text{Sr} - ({}^{87}\text{Sr}/{}^{86}\text{Sr})_0}{{}^{87}\text{Rb}/{}^{86}\text{Sr}} + 1 \right]$$

Moscovita

$$t = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln \left[\frac{1.4125 - 0.7040}{409.62} + 1 \right]$$

$$t = \frac{\ln 1.0017296}{1.42 \times 10^{-11}} = \frac{0.0017281}{1.42 \times 10^{-11}}$$

$$t = 0.0012169 \times 10^{11} = 121.7 \times 10^6 \text{ y o } \boxed{121.7 \text{ Ma}}$$

Biotita

$$t = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln \left[\frac{1.1400 - 0.7040}{254.64} + 1 \right]$$

$$t = \frac{\ln 1.00171222}{1.42 \times 10^{-11}} = 120.5 \times 10^6 \text{ y o } \boxed{120.5 \text{ Ma}}$$

Feldes-K

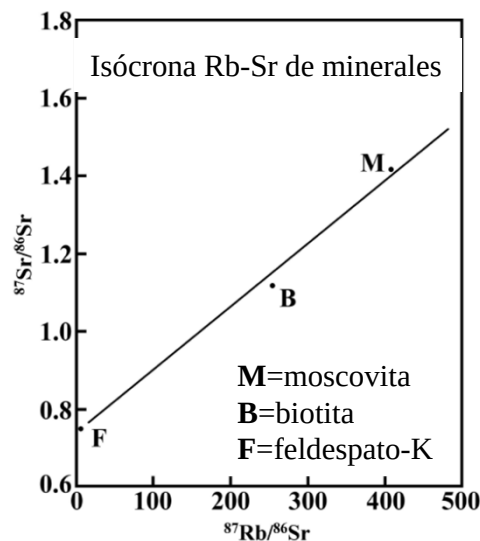
$$t = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln \left[\frac{0.7502 - 0.7040}{4.6908} + 1 \right]$$

$$t = \frac{\ln 1.00984906}{1.42 \times 10^{-11}} = 690.2 \times 10^6 \text{ y or } \boxed{690.2 \text{ Ma}}$$

7. Graficar los cocientes $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ y $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ de los tres minerales en el problema 6 en un diagrama isócrona. Calcular la pendiente y la intersección en el eje Y de la isócrona con el método de mínimos cuadrados.

Calcular la edad Rb-Sr de la pendiente de la isócrona así como el cociente inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ inicial.

Mineral	$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$	$\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}$
Muscovita	1.4125	409.62
Biotita	1.1400	254.64
Feldes-K	0.7502	4.6908



Edad isocrona Rb-Sr

$$m = e^{\lambda t} - 1$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln(m + 1)$$

$$t = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln(0.00162838 + 1)$$

$$t = \frac{0.0016270}{1.42 \times 10^{-11}} = 114.6 \times 10^6 \text{ y or } 114.6 \text{ Ma}$$

$$\left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_0 = 0.7377$$

Interpretación

Tener en cuenta que la relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de estos minerales es 0.7377 en ves de 0.7040 como se supone en el problema 6. Lo que hace que las edades calculadas en el problema 6 sean incorrectas.

Por lo tanto, todas las edades de Rb-Sr calculadas con el cociente inicial de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de 0.7040 son incorrectas.

El elevado cociente inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de los minerales puede indicar que el Sr que contienen fue isotópicamente homogeneizado durante un episodio de metamorfismo.

Alternativamente, los minerales pueden haber cristalizado de un magma que contenía Sr con un cociente $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ elevado porque se formó por fusión parcial de rocas de corteza antiguas.

La edad isócrona Rb-Sr (114.6 Ma) es el tiempo transcurrido desde que los minerales se enfriaron a sus temperaturas de bloqueo ya sea después de un episodio de metamorfismo o después de la cristalización de magma

La escala de tiempo geológica indica que la edad está dentro del intervalo de tiempo de la Era Aptiense de la Época Cretácica Temprana.

8. Dado que el cociente $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de un mineral es de 0.955 ± 0.001 y su cociente $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ es de 62.5 ± 1.9 , calcule la edad Rb-Sr de este mineral y la incertidumbre de esta fecha, correspondiente a los errores analíticos. (Supongamos que $(^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0 = 0.7040$).

Las edades máxima y mínima Rb-Sr derivadas de los datos are:

Edad máxima:

$$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.955 + 0.001 = 0.956$$

$$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr} = 62.5 - 1.9 = 60.6$$

$$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} = \left(\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \right)_0 + \frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}} (e^{\lambda t} - 1)$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \left[\frac{^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} - (^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr})_0}{^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}} + 1 \right]$$

$$t_{\max} = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln \left[\frac{0.956 - 0.7040}{60.6} + 1 \right]$$

$$t_{\max} = \frac{\ln 1.00415841}{1.42 \times 10^{-11}} = 292.23 \times 10^6 \text{ y}$$

Edad mínima

$$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr} = 0.955 - 0.001 = 0.954$$

$$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr} = 62.5 + 1.9 = 64.4$$

$$t_{\min} = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln \left[\frac{0.954 - 0.7040}{64.4} + 1 \right]$$

$$t_{\min} = \frac{\ln 1.00388198}{1.42 \times 10^{-11}} = 272.84 \times 10^6 \text{ y}$$

Mejor edad

$$t_{\text{best}} = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln \left[\frac{0.955 - 0.7040}{62.5} + 1 \right]$$

$$t_{\text{best}} = \frac{\ln 1.004016}{1.42 \times 10^{-11}} = 282.25 \times 10^6 \text{ y}$$

Resumen

$$\Delta t = 282.25 - 272.84 = 9.41 \text{ Ma } \Delta t =$$

$$292.23 - 282.25 = 9.98 \text{ Ma}$$

$$\text{Edad Rb-Sr} = 282 \pm 10 \text{ Ma}$$

9. Los siguientes datos se aplican a rocas enteras y minerales separados del Gneis de Baltimore, Maryland (Wetherill et al., 1968. Geol. Soc. Amer. Bull., 79:757-762).

Muestras	$\frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}$	$\frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}}$
Rock 1	2.244	0.7380
Rock 2	3.642	0.7612
Rock 3	6.59	0.7992
Biotite 3	289.7	1.969
K-spar 3	5.6	0.8010
Plag. 3	0.528	0.7767
Rock 4	0.2313	0.7074
Rock 5	3.628	0.7573
Biotite 5	116.4	1.2146
K-spar 5	3.794	0.7633
Plag. 5	0.2965	0.7461

Interpretar estos datos por medio de diagramas isócronas adecuados. Determinar las fechas Rb-Sr y cocientes iniciales $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ y utilícelos para reconstruir la historia geológica de Baltimore Gneis.

Coefficiente de correlacion lineal= 0.99995

Pendiente (m) = 0.00403286

Interseccion en eje Y (b) = 0.74518

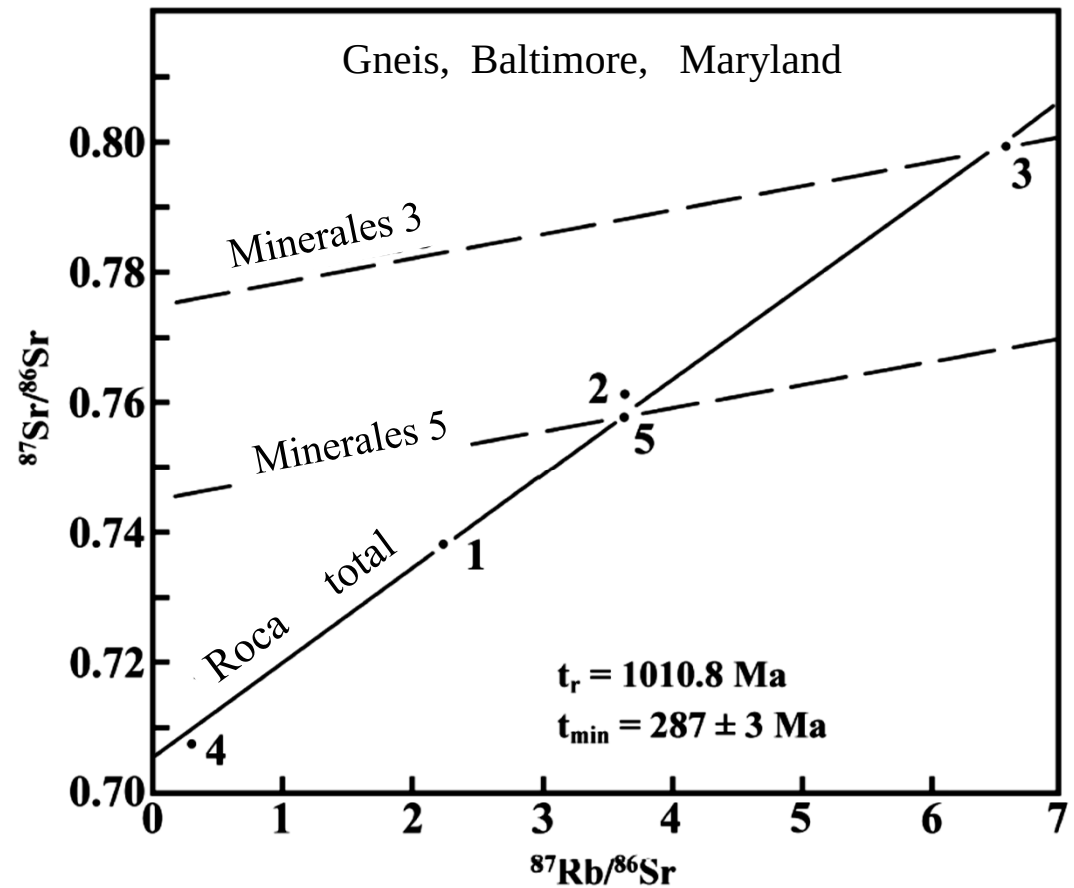
$$t_{\text{miner.}} = \frac{1}{1.42 \times 10^{-11}} \ln 1.00403286$$

$$t_{\text{miner.}} = \mathbf{283.43 \text{ Ma}}$$

Edad roca total 1010.0 Ma.

Minerales mas rocas 3 289 Ma.

Minerales mas roca 5 283.43 Ma.



Interpretación del diagrama isócrona

Las rocas del Baltimore Gneiss cristalizaron a 1010 Ma en el curso de la Orogenia Grenville (Figura 6.15, página 135).

El cociente $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ del protolito era 0.70538, lo que sugiere una historia cortical previa (p. Ej., Un complejo volcano-sedimentario).

El Gneis de Baltimore se metamorfizó a 287 ± 3 Ma (Pérmico temprano, Sakmarian) durante la orogenia de los Apalaches.

La composición de isótopos de Sr en los minerales se homogeneizó en ese momento, de tal manera que la los cocientes $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de los minerales obtuvieron el mismo valor que las rocas en las que ocurrieron.

Algo hermoso es un placer para siempre.