TEMPO GEOLÓGICO PARTE 2

Profa. Dra. Veridiana Martins

Referências

- Teixeira *et al.*, 2000. *Decifrando a Terra*. Editora Oficina de Textos, São Paulo, 557 p., 1^a Ed. Capítulo 15.
- Teixeira *et al.*, 2009. *Decifrando a Terra*. Editora Companhia Nacional, São Paulo, 623 p., 2^a Ed. Capítulo 10.
- Press *et al.*, 2006. Para Entender a Terra. Editora Bookman, Porto Alegre, 656 p., 4^a Ed. Capítulo 10.

Datação Absoluta

- Adiciona números às colunas estratigráficas baseadas em fósseis
- Baseada em decaimento radioativo de alguns elementos químicos

Revisão de Conceitos

Video no moodle

número atômico = número de prótons no núcleo



Click and hold on an element for details.



Radioatividade

o forças de ligação de p e n não tão fortes

núcleos instáveis

 o núcleo se separa espontâneamente (decaimento)

Tipos de Decaimento

```
● alpha: perde <sup>4</sup>He (2n, 2p)
        e.g., {}^{147}\text{Sm} \rightarrow {}^{143}\text{Nd}
• beta: perde 1 e<sup>-</sup> (neutron \rightarrow proton)
            e.g., {}^{87}\text{Rb} \rightarrow {}^{87}\text{Sr}
\odot captura de elétron: (proton \rightarrow neutron)
            e.g., {}^{40}K \rightarrow {}^{40}Ar
```



nº massa reduzido em 4 nº atômico reduzido em 2



nº massa não se altera nº atômico aumenta em 1



nº massa não se altera
 nº atômico reduzido em 1

Decaimento Radioativo

- Elementos radioativos (pais) decaem para estáveis, elementos não-radioativos (filhos)
- A taxa pela qual decaem é constante e conhecida
- Se nós conhecemos a taxa de decaimento e a quantidade atual de elementos pai e filho nós podemos calcular há quanto tempo essa reação está ocorrendo.

Meia-Vida

A meia-vida de um isótopo radioativo é definida como o tempo necessário para que metade de sua massa se transforme em filho (decaia).

Premissas

- sistema fechado
- Taxa de decaimento constante
- Concentração inicial do filho é conhecida (descontar)

- Exercício moodle para casa
- Exercício em grupo agora (Classroom)
 - <u>https://classroom.google.com/c/MzY0MTAw</u> <u>OTY5Mjg3/a/MzcyNjl2NDY3MTc3/details</u>

Curiosidades

Principais elementos radioativos utilizados na datação radiométrica

lsótopos Pais	lsótopos Filhos	Meia-vida do pai (anos)	Intervalo efetivo de datação (anos)	minerais e materiais datáveis
²³⁸ U	²⁰⁶ Pb	4,5 ba	10 Ma a 4,6 ba	zircão apatita
235U	²⁰⁷ Pb	0,704 ba	10 Ma a 4,6 ba	zircão apatita
⁴⁰ K	⁴⁰ Ar	1,3 ba	50000 a 4,6 ba	muscovita biotita e hornblenda
⁸⁷ Rb	⁸⁷ Sr	47 ba	10 Ma a 4,6 ba	muscovita biotita K-feldspato
¹⁴ C	¹⁴ N	5730	100 a 70000	madeira, carvão, ossos, conchas, águas com CO2 dissolvido



- 1. fonte de íons (termo-ionização e plasma);
- 2. analisador de massas
- 3. sistema de detecção.



$$eV = \frac{1}{2}mv^2 m = \frac{B^2 R^2}{20721V} \times 10^{12} Bev = m\left(\frac{v^2}{R}\right)$$



e = carga do íon v = velocidade do íon m = massa do íon V = diferença de potencial B = campo magnético R = raio de curvatura da deflecção

$$m = \frac{B^2 R^2}{20721V} \times 10^{12}$$

aceleração

centrípeta





Datação de rochas sedimentares



 Não posso datar diretamente por isótopos

Partículas de idades diversas



Datação de rochas Ígneas



 Rochas ígneas: cristais formados na mesma época





Foto 3



Foto 4

Datação de rochas sedimentares



 A idade de rochas sedimentares pode ser determinada pela sua relação com corpos ígneos de idade conhecida

Importância

- estimar taxas de processos geológicos
- o precisar a escala de tempo
- reconstruir a cronologia de eventos
- antropologia: reconstruir os passos da evolução humana
- sismologia: reconstruir o movimento de falhas que podem ocasionar terremotos

¹⁴C





Idade do Planeta



Rocha mais antiga

rocha mais antiga: gnaisse Acasta (Canadá) – 4 Ga



Registro mais antigo

registro mais antigo: 4,4 Ga (zircão, Jack Hills, Austrália)



Idade do Planeta

Como determinaram que a Terra tem 4,56 Ga?

Meteoritos – Claire Patterson Pb-Pb





Exercício



A Escala do Tempo Geológico

Divisões nas colunas estratigráficas de todo o mundo baseada nas variações de fósseis preservados



existência de vida

tipo vida dominante



• Eras

Paleozoic ancient life

Mesozoic middle life

Cenozoic recent life



Mammals

