



Proposta de actividade - Física Nuclear

Objectivo: apreensão de conceitos introdutórios de Física Nuclear e aplicá-los ao estudo do planeta Terra.

Enquadramento: Física Moderna - Núcleos atómicos e radioactividade (12º Ano)

A radioactividade natural tem mantido o nosso planeta quente ao longo destes 4500 milhões de anos!!

Introdução

O calor que chega à superfície da Terra tem duas fontes: o interior do planeta e o Sol. O fluxo térmico (quantidade de calor, por unidade de área e por unidade de tempo) proveniente do interior do planeta é de aproximadamente 0.08 Joule, por segundo e por metro quadrado.

O fluxo térmico do Sol é recebido pela Terra é cerca de 400 Joule, por segundo e por metro quadrado. Uma parte desta energia é reenviada para o espaço. No entanto, esta energia recebida do Sol só afecta a Terra até algumas centenas de metros de profundidade. O calor transmite-se, com muito pouca eficiência e enorme lentidão, por condução, através dos solos e rochas: a 0,5 m abaixo da superfície as variações de temperatura, ao longo do dia, não produzem mais que variações de 1 °C e esses efeitos chegam com um atraso de perto de 1 dia; a 10 m abaixo da superfície só as variações de temperatura das estações do ano produzem variações muito pequenas na temperatura, com um atraso de cerca de 1 ano; os efeitos térmicos da última glaciação (terminada há 11 000 anos) estão agora a ser sentidos a profundidades de poucos quilómetros.

Assim, a energia solar tem uma influência desprezável nos processos terrestres internos, sendo o calor proveniente do interior do planeta o condicionador da evolução geológica do mesmo, isto é, tem controlado a tectónica de placas, a actividade ígnea, o metamorfismo, a geração de cadeias montanhosas, a evolução do interior do planeta incluindo a do seu campo magnético.

Questão: Calcule a energia libertada por 1 kg de granito num ano.

Dados:

Isótopo	Energia libertada por átomo desintegrado	Abundância natural	Período de semi-desintegração ($t_{1/2}$)
^{238}U	7.6×10^{-5} erg	99.28 %	4.47×10^9 anos
^{235}U	7.6×10^{-5} erg	0.72 %	7.04×10^8 anos
^{232}Th	6.4×10^{-5} erg	100 %	14.1×10^9 anos
^{40}K	1.1×10^{-6} erg	0.012 %	1.25×10^9 anos

	Concentração ($\mu\text{g/g}$)		
	U	Th	K
Granito	4.6	18	33000