

A Formação dos elementos químicos

Eixo principal

De onde vêm os átomos? O cálcio que temos nos ossos do corpo, o alumínio da latinha de refri, o sal que tempera nossa comida e a areia das praias?

Você daria a resposta: das minas debaixo do solo e dos oceanos do planeta.

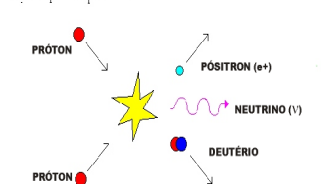
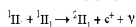
Mas eles se formaram nestes lugares e ali permaneceram desde então?

Os átomos dos elementos químicos mais leves, principalmente Hidrogênio (H) e Hélio (He), foram formados quando o Universo era jovem, denso e quente. Essa é a chamada **Nucleossíntese Primordial**. Os demais elementos têm sua origem no interior das estrelas e foram sintetizados por reações nucleares de fusão, em que núcleos mais leves resultam em núcleos mais pesados. Essa é a **Nucleossíntese Estelar**.

No interior do Sol, por exemplo, reações de fusão convertem 4 núcleos de H em um núcleo de He. Essa reação libera energia na forma de luz e o calor que caracterizam as estrelas. Outras reações nucleares também ocorrem nos interiores estelares, como a que funde 3 núcleos de He para formar um núcleo de Carbono (C), ou a que funde um núcleo de C com um de He para formar um núcleo de Oxigênio (O). E assim por diante.

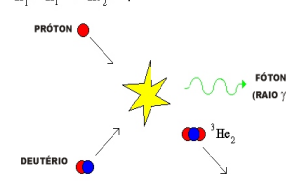
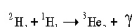
pp_chain_1.gif, pp_chain_3.gif, pp_chain_4.gif: As principais reações nucleares que sintetizam He a partir do H e liberam energia dentro do Sol.

REAÇÕES PRÓTON-PRÓTON: ESTÁGIO 1



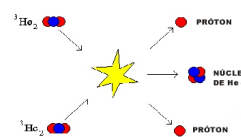
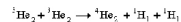
Dois núcleos de hidrogênio (prótons) colidem, formando um núcleo de hidrogênio pesado (deutério), um pósitron (elêtron de anti-matéria) e um neutrino.

REAÇÕES PRÓTON-PRÓTON: ESTÁGIO 3



Nesta terceira fase um núcleo de deutério reage com um próton, gerando um núcleo de hélio leve (com apenas um neutrão no núcleo ao invés de dois) e mais radiação de alta energia.

REAÇÕES PRÓTON-PRÓTON: ESTÁGIO 4



Neste último estágio do ciclo de reações próton-próton, dois núcleos de hélio 3 interagem, formando um núcleo de hélio 4, que é o isótopo mais estável deste elemento, além de dois prótons. Estes últimos estarão livres para iniciar o ciclo novamente. Se subtrairmos de tudo que participou dos 4 estágios do ciclo próton-próton (lado esquerdo das reações), aquilo que foi gerado (lado direito), veremos que, o resultado líquido do ciclo foi o de converter 4 prótons em um núcleo de hélio 4 e energia, esta última na forma de fótons de alta energia e neutrinos.

Mesmo decorridos 14 bilhões de anos desde a Nucleossíntese Primordial, o H e o He ainda são de longe os elementos mais abundantes. Esses dois elementos perfazem 98% da matéria bariônica, formada por prótons, neutrons e elétrons, a matéria que conhecemos. Os 2% restantes são o carbono, oxigênio, cálcio, ferro, potássio, etc... dos quais somos feitos.

tabela-periodica.jpg: A tabela periódica dos elementos químicos. Todos são formados por átomos que contêm prótons e nêutrons no núcleo denso e elétrons à sua volta.

The image shows a standard periodic table of elements. The title is "TABELA PERIÓDICA". It includes various family labels such as "FAMÍLIAS", "Metal Alcalino", "Metal Alcalino Terroso", "Gases Nobres", "Halogênios", and "Metal de Transição". On the right side, there are logos for "ANTEX", "AUTOLAB", "SIBRI", "Metrohm", "Precisa", and "pensalab". The table lists elements from Hydrogen (H) to Oganesson (Og), with atomic numbers and symbols.