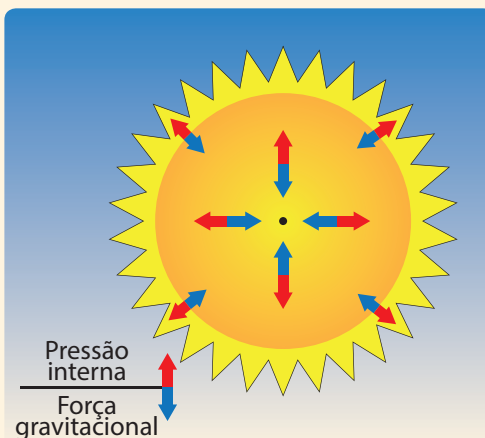


Estrelas, fontes de elementos químicos

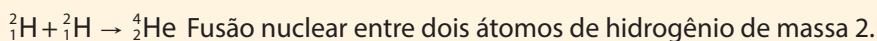
As estrelas se constituem em corpos massivos e gasosos que geram energia por meio da fusão nuclear. A fusão nuclear ocorre quando dois núcleos se unem para formar um núcleo só. A massa de uma estrela depende de suas propriedades – luminosidade, temperatura e raio – e evolução no seu tempo de vida.

Existem quatro forças que regem o Universo: a gravitacional, a magnética, a nuclear e a eletromagnética. A força gravitacional é gerada por corpos espaciais que apresentam grande massa como, por exemplo, estrelas, planetas, asteroides etc. A força magnética gera um campo magnético na Terra, o qual tem a finalidade de proteger o planeta contra diversos tipos de radiações cósmicas. A força nuclear é gerada pela fusão dos núcleos dos átomos nas estrelas, e a força elétrica é gerada pela repulsão entre os elétrons nas eletrosferas dos átomos.



Ao longo de sua vida, uma estrela trava batalha contra as forças que regem o Universo em busca de um equilíbrio. A força gravitacional atrai toda massa da estrela em direção ao seu centro; porém, a força nuclear, que atua em sentido oposto, mantém a estrela, impedindo que ocorra a implosão.

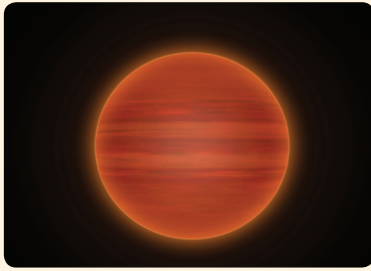
Numa estrela composta principalmente de hidrogênio, para evitar o colapso gravitacional, a fusão nuclear faz os átomos de hidrogênio se transformarem em hélio (He); isso cria uma pressão contrária, liberando uma grande quantidade de energia, que se dissipa para o espaço. Quando essas forças estão em equilíbrio, a estrela é estável, porém essas forças podem se desequilibrar, provocando alterações no tamanho e na luminosidade da estrela. Todos os desequilíbrios de forças estão dentro do ciclo de vida das estrelas.



Quando o hidrogênio, no núcleo de uma estrela, se esgota, começa a fusão de hidrogênio em suas camadas externas, numa série de conchas concêntricas. Assim, a estrela se expande, deslocando sua fonte de calor para fora, e suas camadas mais externas se esfriam. Algumas estrelas, com massa reduzida, esfriam, outras evoluem para estrelas do tipo gigantes vermelhas, e as que apresentam massas mais elevadas se tornam supergigantes. Quando a estrela esgota todo o hidrogênio, sua região central colapsa, pois não tem mais combustível para substituir a energia irradiada de sua superfície. Nesse colapso, se a estrela apresentar massa suficiente, começa a fundir átomos de hélio para formar o elemento químico carbono (C). Assim, a estrela começa a se expandir novamente e, dependendo da massa da estrela, a fusão pode ocorrer repetitivamente até a síntese do ferro. Em cada etapa, diferentes elementos químicos são formados. Além desse ponto, a estrela explode como supernova, e elementos químicos mais pesados que o ferro são produzidos. O que resta de uma supernova é uma estrela de nêutrons ou um buraco negro.

Todo o ciclo de vida e morte das estrelas permitiu gerar todos os materiais existentes no nosso planeta. Na Terra, foram encontrados 90 elementos químicos, sendo que o último localizado na Tabela Periódica é o urânio-92. Dois elementos químicos antes do urânio não foram encontrados na Terra, o tecnécio e o promécio.

Tipos de estrelas



Anã marrom: é uma estrela fracassada, que não se desenvolveu como outras estrelas por não possuir massa suficiente para fundir os átomos de hidrogênio.



Anã amarela: o Sol é uma estrela desse tipo, a qual se caracteriza por ser pequena e possuir temperatura média na superfície entre 5.000 a 6.000 °C; esse tipo de estrela funde 600 milhões de toneladas de hidrogênio por segundo. Uma estrela como essa vive em torno de 10 bilhões de anos e se tornará uma gigante vermelha.

Anã negra: é formada a partir do resfriamento de uma anã branca e atinge temperaturas próximas ao zero termodinâmico. Essas estrelas não existem ainda porque nenhuma anã branca teve tempo para esfriar totalmente.

Anã laranja: apresentam semelhanças com as anãs amarelas, porém com diâmetro e massa menores. Teorias apontam que os planetas que orbitam essas estrelas apresentam probabilidades maiores de existência de vida.

Anã vermelha: emite pouca luz e é menos massiva, apresentando diâmetros menores que as anãs laranja. São estrelas frias, que atingem temperaturas em torno de 3.600 °C em sua superfície.

Estrela de nêutrons: é gerada a partir de uma explosão colossal de uma estrela massiva, que emite uma luminosidade muito intensa. Essa explosão gera uma supernova, que é um corpo celeste com alta luminosidade. Após o colapso, gera-se uma estrela de nêutrons, que é originada pela união de prótons e elétrons, os quais formam um grande aglomerado de nêutrons, constituindo uma estrela extremamente massiva e com alta força gravitacional.

Questões:

1. Quais são os tipos de forças que regem o Universo?
2. Qual o elemento químico presente quando uma estrela é formada?
3. Que elemento químico é gerado nos primeiros estágios de vida de uma estrela?
4. Que elemento químico é gerado a partir da fusão de átomos de hélio nas estrelas?
5. Como são formados, nas estrelas, os elementos químicos que apresentam número atômico maior que o do ferro?