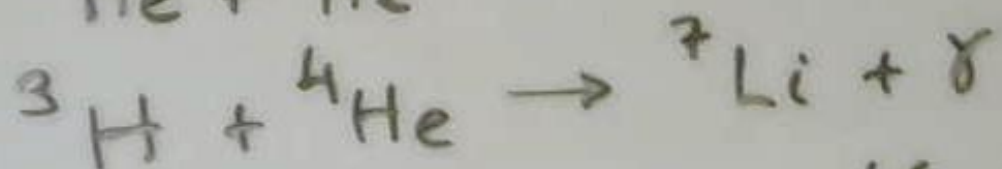


Formação dos elementos leves

Algumas das reacções relevantes:



O processo é compatível com a abundância relativa dos elementos actualmente.

$${}^3_2\text{He} \equiv 2p + n$$

$${}^3_2\text{He} + {}^3_2\text{He} \equiv$$

$$\equiv (2p + n) + (2p + n)$$

$$\equiv 4p + 2n \equiv \underbrace{2p + 2n}_{{}^4_2\text{He}} + 2p$$

$${}^4_2\text{He} \equiv 2p + 2n$$

Formação dos elementos pesados

Foram formados por uma série de reacções de fusão no interior das estrelas.

Numa fase terminal da sua "vida" as estrelas colapsam devido à atracção gravitacional, seguindo-se uma explosão.

Os elementos mais pesados terão sido expelidos e mais tarde incorporados na próxima geração de estrelas.

Radiação de corpo negro

- Todos os corpos radiam ondas electromagnéticas - radiação de corpo negro
- Quanto maior for a temp. do corpo, mais radiação é emitida

$$P = \sigma A T^4 \quad (\text{lei de Stefan-Boltzmann})$$

$P \equiv$ potência radiada

$$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{K}^4$$

$A \equiv$ área da sup. do corpo

$T \equiv$ temperatura



Lei de Wien

$$\lambda_{\max} = \frac{2,90 \times 10^{-3}}{T}$$

(expresso em metro)

$I \equiv$ intensidade
(energia por unidade de tempo e por unidade de área)

Radiação cósmica de fundo

Wilson e Penzias descobriram
em 1965 que estavam imersos
num banho de radiação de
corpo negro correspondendo
à temperatura de $2,725\text{ K}$

Matéria escura

- As observações mostram que as galáxias rodam mais rapidamente do que deveriam (se tivéssemos em conta apenas a matéria que observamos)
- As galáxias deflectem a luz (vindas de estrelas mais distantes) mais do que esperado.



Tem que existir matéria distribuída nas galáxias para além daquela que observamos.

A geometria do universo

Aplicando a teoria da relatividade geral conclui-se que existem três geometrias possíveis para o universo

- esférico: $\rho > \rho_c$ (fechado)
- hiperbólico: $\rho < \rho_c$ (aberto)
- plano: $\rho = \rho_c$ (aberto)

$\rho_c \equiv$ densidade crítica
 $\sim 6 \text{ átomos de H/m}^3$

A taxa de expansão do universo e a energia escura

- Admitiu-se durante muito tempo que a expansão do universo começava cada vez mais devagar, por causa da atracção gravitacional da matéria
- Em 1998 as observações mostraram que a taxa de expansão do universo está a aumentar
- Mas isto não é compatível c/ a quantidade de matéria que se supõe existir (incluindo a matéria escura)

⇓
Deverá existir algo que fornece uma espécie de pressão negativa que contraria a atracção gravitacional (e a supera) — a energia escura.