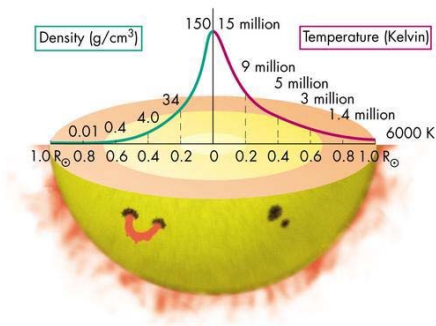




Słońce

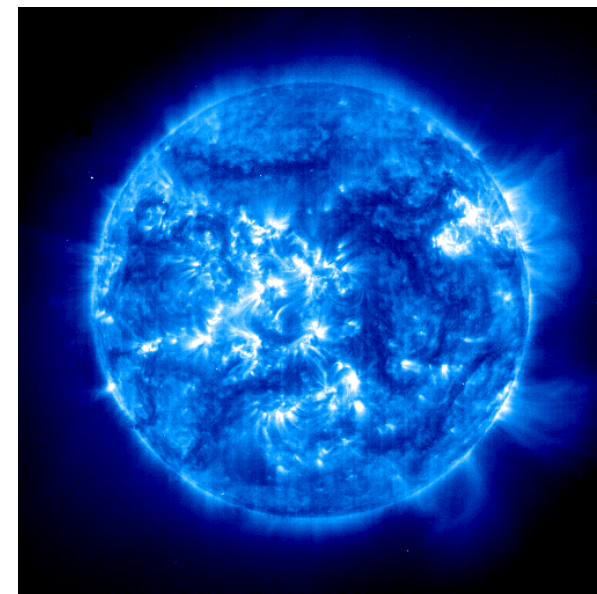
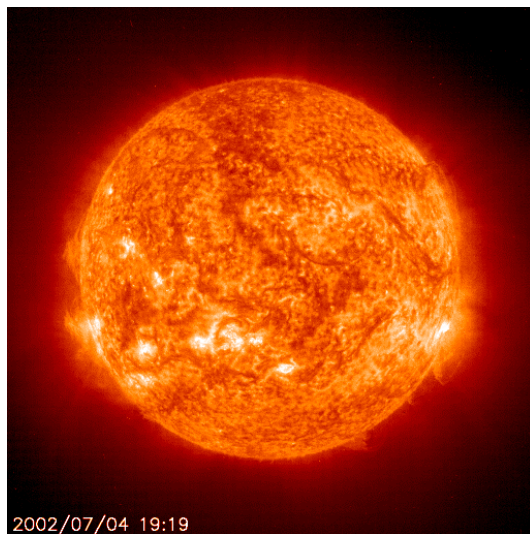


- wiek - 4,5 miliarda lat
- poświeci jeszcze 5 miliardów lat
- temperatura powierzchni 5800 K
- temperatura jądra 15,6 mln K



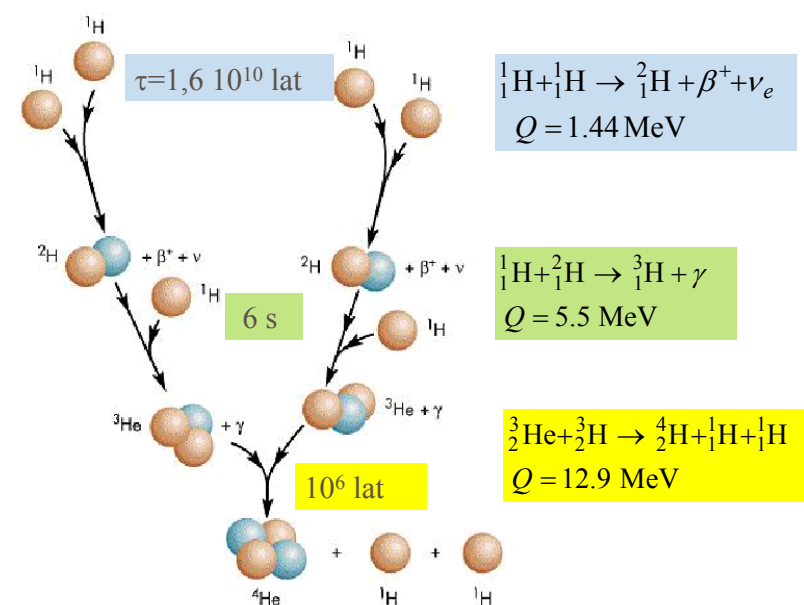
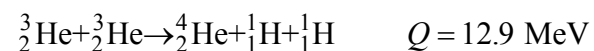
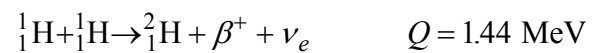
Skład Słońca

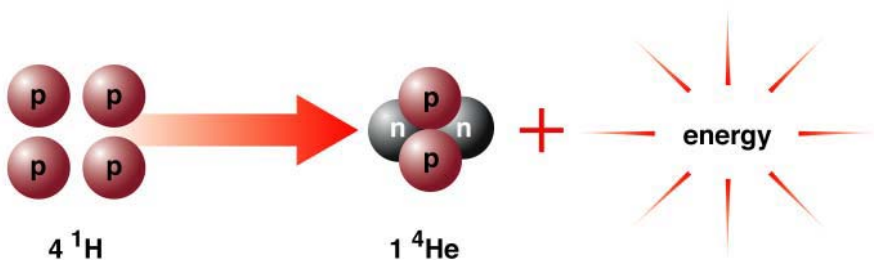
Pierwiastek	Udział masowy
Hydrogen	73.5%
Helium	24.8%
Oxygen	0.788%
Carbon	0.326%
Nitrogen	0.118%
Iron	0.162%
Silicon	
Magnesium	
Neon	



Synteza termojądrowa na Słońcu

Cykl p-p I

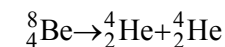
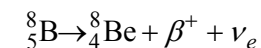
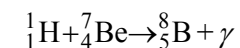
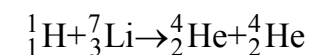
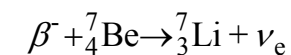
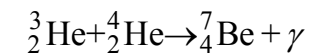




Copyright © Addison Wesley

Synteza termojądrowa na Słońcu

Cykl p-p II



- 4 atomy H dają jeden atom He :
- $4\ \text{H} = 6.693 \times 10^{-27}\ \text{kg}$
- $1\ \text{He} = 6.645 \times 10^{-27}\ \text{kg}$
- Różnica $0.048 \times 10^{-27}\ \text{kg}$ zamieniana jest na energię

- Synteza 1 kg wodoru daje 7.1 grama masy zamienionej na energię:
 - $E = mc^2 = 0.0071\ \text{kg} \times (3 \times 10^8\ \text{m/s})^2 = 6.4 \times 10^{14}\ \text{J}$
 - Jasność Słońca $3.83 \times 10^{26}\ \text{W}$,
 - W każdej sekundzie 675 milionów ton H jest zamieniane na 653 milionów ton He z równoczesną zamianą około 22 milionów ton materii na energię.

■ Bardziej masywne gwiazdy

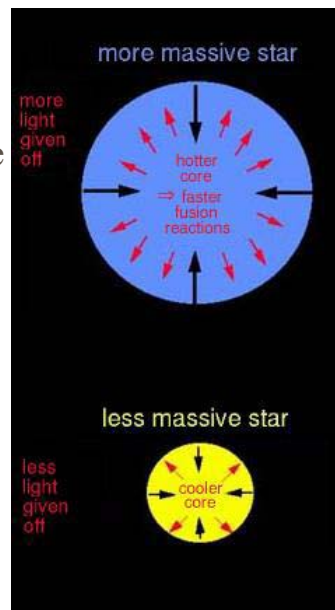
⇒ wyższe ciśnienie termiczne

⇒ wyższa temperatura

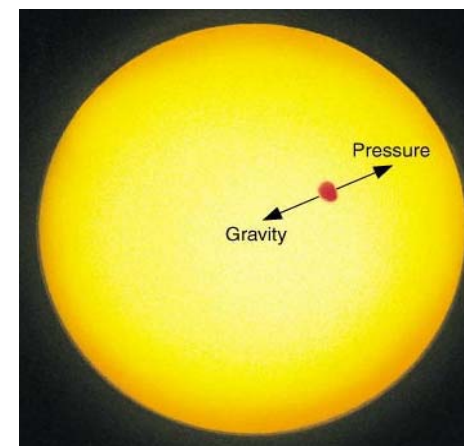
⇒ większa jasność

⇒ szybciej przebiegająca
reakcja syntezy

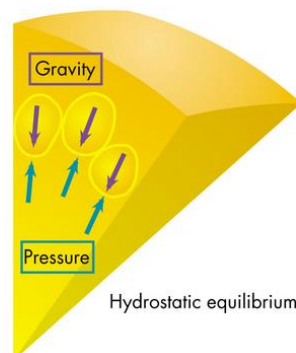
⇒ krótszy czas życia



Równowaga hydrostatyczna



The outward **pressure force**
balances the inward
gravitational force
everywhere inside the Sun.

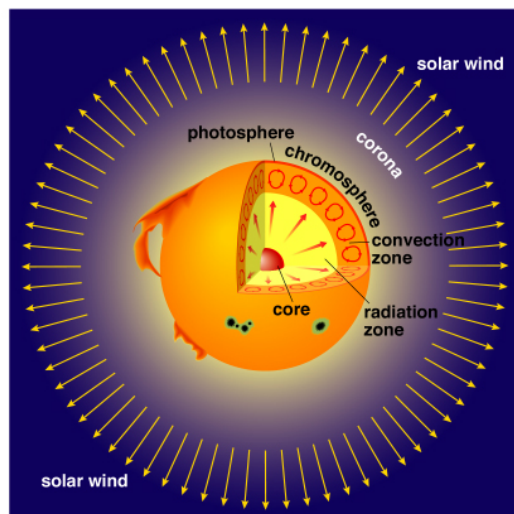
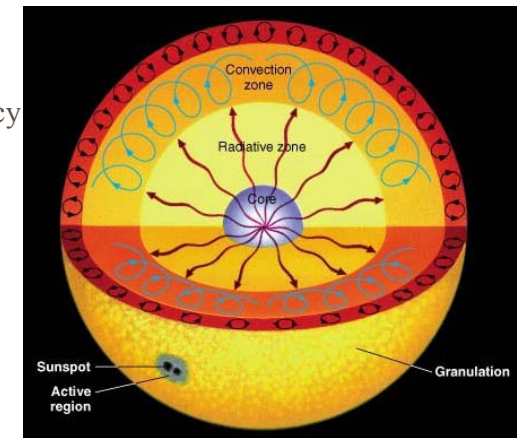
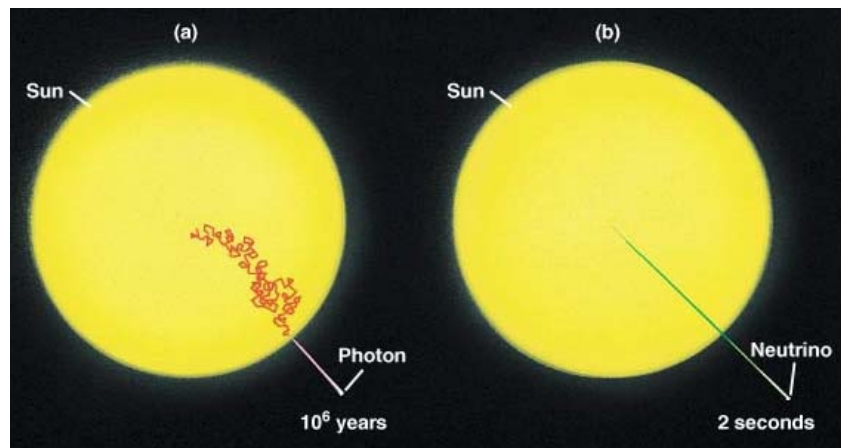


Transport energii na Słońcu

- W jądrze Słońca energia transportowana jest poprzez promieniowanie.
 - Kwanty promieniowania gamma dyfundują na zewnątrz, tracąc energię przy każdym zderzeniu.
 - Średnia droga swobodna fotonów g wynosi około 1 cm.
 - Średni czas potrzebny fotonowi na dotarcie do powierzchni Słońca wynosi około miliona lat.

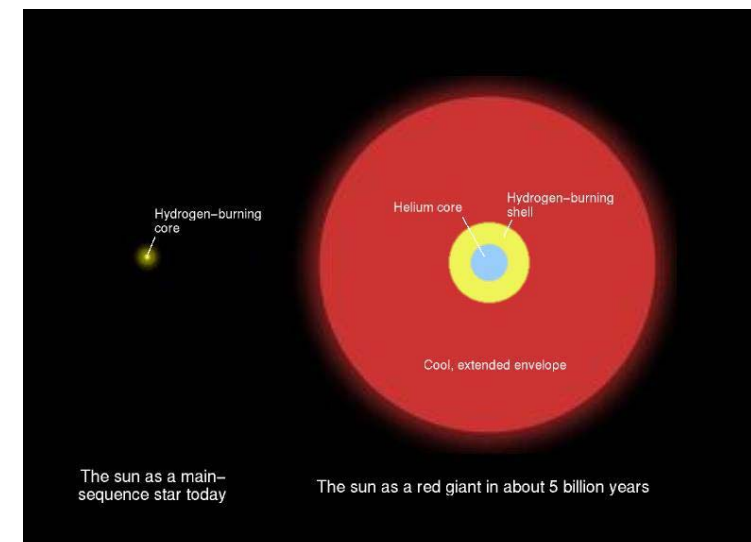
Transport energii na Słońcu

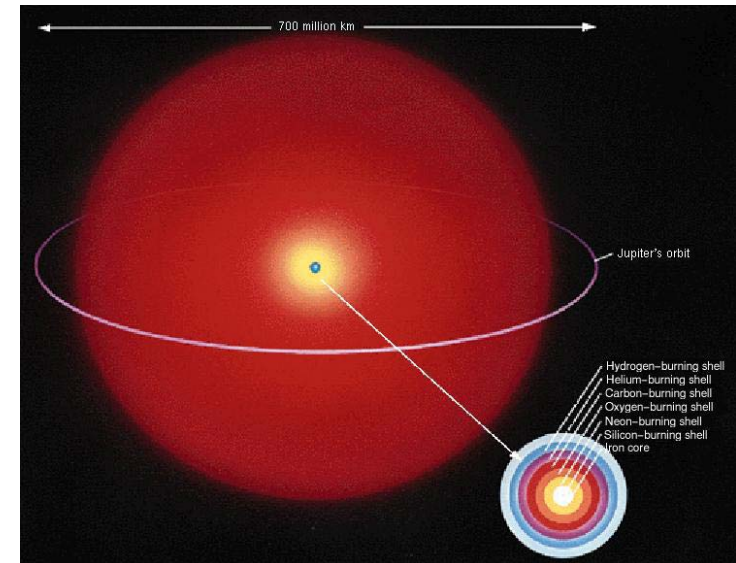
- W pobliżu powierzchni Słońca dominuje proces konwekcji cieplnej - gorący gaz przemieszcza się w kierunku powierzchni podczas gdy zimny gaz w kierunku jądra.



Copyright © Addison Wesley

Ostatnie lata Słońca





CNO Cycle

