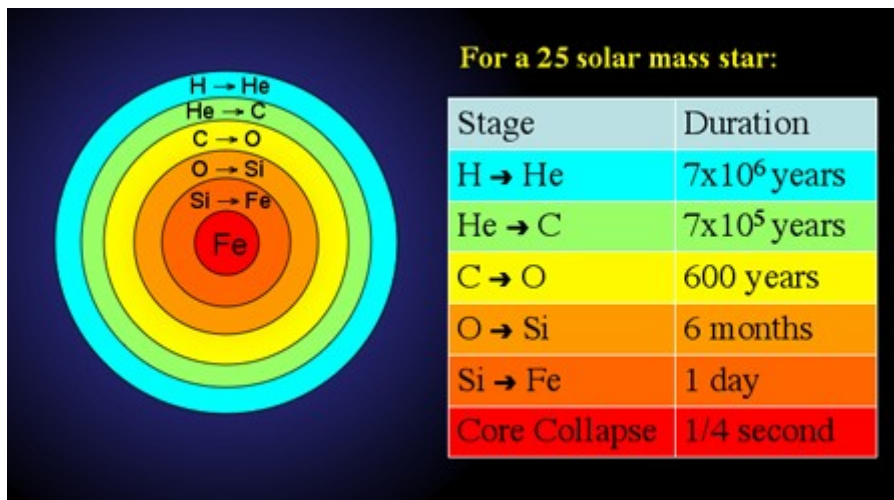
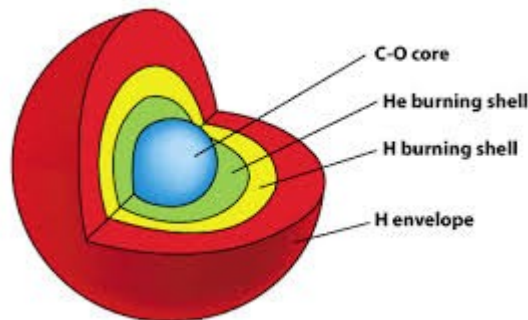


Una estrella de masa

$$M \geq 11 M_{\odot}$$

Sobrelleva todas las etapas de "quemado" nuclear y empieza con Hidrogeno a unos $T=2 \cdot 10^7 K$ y continua segun la secuencia : helio, carbon, neon, oxigeno, silicon que se "quema" a $T=3 \cdot 10^9 K$ dando lugar al nucleo de Hierro que resulta estar rodeado de capas concentricas de los elementos antes nombrados



una vez que se alcanza el Fe este no puede realizar thermonuclear fusion y entonces se produce una contraccion.

Al principio es controlada por la presion de el gas degenerado de electrones A medida que se agrega Fe el gas de electrones se mas relativista. Cuando la masa del core alcanza el limite de Chandrasekhar de aprox. $M \geq 1.4 M_{\odot}$

los electrones se hacen ultrarelativistas y entonces $P_{cl} \propto n^{5/3} \rightarrow P_{ur} \propto n^{4/3}$
el core esta a punto de colapsar.

Al contraerse gravitacionalmente se producen las fusiones thermonucleares exotermicas. Esto contribuye a incrementar la presion.

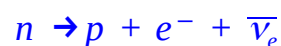
Pero hay reacciones endotermicas como ser:

Photodesintegracion de nucleos
electron capture via inverse beta decay

estos son los refrigeradores.

Captura electronica

El neutron es una particula que en el vacio es inestable con un vida media de 10.25 minutos y decae segun



$e^- + \bar{\nu}_e$ tienen una energia de 1.3 MeV (1eV = 11600 eV)

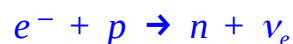
Para que esto ocurra es necesario que la densidad de los electrones permita la transicion (exclusion), la densidad de electrones permite calcular

$$p_f = h \left[\frac{3n_e}{8\pi} \right]^{1/3}$$

y entonces

$$e_f^2 = p_f^2 c^2 + m_e^2 c^4$$

Luego si el gas es mas denso del que corresponde a la energia $e_f = 1.3\text{MeV}$ ocurre



Y entonces El sistema se "neutroniza"

Los neutrinos escapan , la presión de los electrones deja de actuar y el sistema colapsa.

Como sigue

El colapso es rápido

Termina al alcanzar una densidad del orden de la correspondiente a la materia nuclear, pues entran a jugar la degeneración neutroica y las fuerzas nucleares.

Para un núcleo tenemos :

$$R = r_0 A^{1/3} \quad ; \quad r_0 = 1.2 \times 10^{-15} \text{ m}$$

De donde la densidad nuclear buscada es :

$$\rho_{nuc} = \frac{3Am_N}{4\pi R^3} = 2.3 \times 10^{17} \text{ kg m}^{-3}$$

Se puede producir un “rebote” y la formación de una onda de choque outward. Todo esto es muy complicado.

El proceso dejara como residuo , una estrella de neutrones o un agujero negro.

Los resultados “visibles” son la supernova pero una gran cantidad de energía es liberada via la emisión de neutrinos.

LA ESTRELLA DE NEUTRONES