EN stjernes død

Fusjon:

Fusjon betyr å slå sammen. Når do lette atomkjerner fusjonerer så får vi en tyngre kjerne med mindre masse per nukleon. Denne prosessen frigjører energi og strålingstrykket fra denne energien vil sammen med gasstrykket stå imot gravitasjonskreftene, slik at stjernen ikke kollapser. Temperaturen i sentrum av stjernen blir opprettholdt og fusjonsprosessene kan fortsette.

Fusjon i sentrum av en stjerne:

To atomkjerner har en elektrisk frastøtning fra hverandre fordi atomkjernene er positivt ladd og like ladninger frastøter hverandre. Derfor må atomkjernene komme veldig nærme hverandre slik at den sterke kjernekraften får overtaket over den elektriske frastøtningen. Den sterke kjernekraften binder protoner og nøytroner slik at det kan dannes en stabil kjerne. Den sterke kjernekraften er typisk 60 ganger sterkere enn Coulomb kraften (kraften til den elektriske frastøtningen eller tiltrekningen mellom to ladde partikler) på korte distanser, men på lengre avstander 2.5\*10^-15m så er den elektriske frastøtningen til atomkjernene sterkere. Avstanden mellom kjernepartiklene er såpass liten og derfor er også radiusen til kjernekraften veldig liten. Derfor må partiklene også komme tilstrekkelig nærme hverandre slik at kjernekraften overvinner kraften til den elektriske frastøtningen. Nettopp dette skjer i sentrum av en stjerne. Der blir det opptil flere millioner grader. Det gjør sik at atomkjernene får så stor fart at de raskeste kolliderer og dermed fusjonerer siden kollisjonsfarten er så høy at atomkjernene kommer tilstrekkelig nærme hverandre slik at den sterke kjernekraften tar overhånd.

Det første trinnet for fusjon fra hydrogen til helium skjer ved at to hydrogenatomer frontkolliderer og fusjonerer til et heliumatom etter reaksjonen ….. det dannes også et antielektron som er antipartikkelen til elektronet og altså antimaterie. Det dannes også et nøytrino som har symbolet v, denne partikkelen har nesten ikke masse, men stikker av med litt energi allikevel. Bevaringsloven er tilfredsstilt ved at vi har to protoner og to nøytroner både før og etter reaksjonen, ladningen er bevart og nukleontallet er bevart. Energien som sendes ut i denne reaksjonen er gitt ved den berømte likningen E=mc^2. Grunnen til at det dannes energi er at summen av massen til to protoner er større enn massen av en heliumkjerne denne masseforskjellen kan vi kalle for m og ganger vi det med lysfarten i andre så ser man at det ikke trengs mye masse for å skape mye energi.

Dersom restmassen til stjernen etter supernovaeksplosjonene fra en superkjempe (stjerner med masse 8 ganger solmassen eller høyere) er på 2-2,5 solmasser og ned til 1,4 solmasser mindre så dannes det en nøytronstjerne. Nøytronstjernen har en enorm massetetthet da den bare har en radius på ca. 10km, men har en masse på opptil 2 ganger større en sola vår. Denne enorme tettheten fører til at elektroner blir presset inn i atomkjernene, slik at det blir dannet nøytroner, derav navnet nøytronstjerne. En sukkerbit av dette stoffer vil ha en masse på en milliard tonn. Nøytronstjernene roterer omtrent .. ganger rundt seg selv på et sekund

Dersom restmassen til stjernen etter supernovaeksplosjonen er på mer enn 2 solmasser så er det ingen krefter som klarer å balansere tyngdekreftene, og sammentrekningen fortsetter helt til massen er samlet i et punkt, altså en singularitet. Har et punkt som kalles for «point of no return» hvor gravitasjonskreftene er så sterke at ingenting unnslipper ikke en gang lyset, derfor er det helt svart og det er derfor det kalles et svart hull.

Her er et HR-diagram som brukes som blant annet et hjelpemiddel for å forstå hvordan stjernene utvikler seg. En stjerne er på hovedserien sin når den produserer energi ved at hydrogen i sentralområdet fusjonerer til helium. Levealderen på hovedserien avgjøres av massen til stjernen. Desto større masse fører til høy temperatur i sentralområdet, noe som fører til kortere tid på hovedserien da hydrogen vil kollidere og fusjonere til helium oftere. Disse vil også ha en stor utstrålt effekt. Fusjonen foregår i skall der