

2. TÄHTIEN ENERGIA

Tähdet eivät sen enempää pienene kuin pala loppuun eikä niiden energian tuotto perustu reaktion $4\text{H} \rightarrow \text{He}$ fuusioenergiaan. Päinvastoin tähdet kasvavat koko ajan gravitaatiokentän virratessa niihin ja polymeroituen alkuaineiksi ja foneiksi, mistä sitten muodostuu tähtien energiatuotto. Kun fuusiot tapahtuvat vajaiden kenttien takia, niin niissä ei vapaudu matemaattista energiaa vaan sitoutuu, mutta tähtitieteen energialaskelmat fuusioenergiasta ovat sitenkin väärin, että painokato on tulkittu massakadoksi ja vielä sitenkin väärin, että sidosenergia on ylösalaisin. Lienee oikeutettua sanoa, että tähtitieteeltä on tässä asiassa mennyt kaikki väärin. Fuusioenergia sinänsä saattaa olla mahdollista tuottaa ja energiantuotto tapahtuu silloin samankaltaisesti kuin fissiossa (vrt. fysiikan kohta 10).

Muodollisen reaktion $4\text{H} \rightarrow \text{He}$ painoero lasketaan usein seuraavalla tavalla ”ytimistä”

$$\begin{aligned} 4 \cdot p_0^+ &= 6,6905 \cdot 10^{-27} \\ \text{He} &= \frac{6,6446 \cdot 10^{-27}}{0,0459 \cdot 10^{-27}} \text{ kg} \end{aligned} \quad (2.1)$$

$$\begin{aligned} \rightarrow mc^2 &= 4,59 \cdot 10^{-29} \cdot c^2 = 4,12 \cdot 10^{-12} \\ &= 25,7 \text{ MeV / fuusio} \end{aligned} \quad (2.2)$$

Joskus tämä sama laskelma tehdään atomeilla (esim. Halliday: Physics, s. 1177), jolloin tuloksena on 26,7 MeV / fuusio. Tämä on tietysti kaikki väärin, koska kysymyksessä ei todellakaan ole massaero vaan painoero. Atomipainojen syntymekanismi on selvitetty fysiikan kohdassa 9. Seuraavaksi tarkastellaan sitä, miten tämä asia saattaa olla massoina.

Alimmalla energiatasolla protoni p^+ ja vetyatomi H^+ tai vastaavasti protoni p_0 ja vetyatomi H ovat sama asia. Erotus $p_0 - p^+ = q_0 = 2,530380249 \cdot 10^{-33} \text{ kg}$ syntyy aina elektronikentästä, mutta sen alkuperä on luonnollisesti protonin ytimen kentän ensimmäisessä kondensoitumispaikassa p_i . Mielenkiinnosta voidaan todeta, että yhden varauksen q_0 osuus tuloksesta 2.1 on noin $1 / 137^2$ -osa, joten tällä ei ole käytännön laskelmissa merkitystä. Sen sijaan on huomattava, että elektroniton protoni vapaissa olosuhteissa on mahdoton ajatus ja kun puhutaan protonista, niin siihen liittyy aina yksi vähintään elektroni $e_0 = 2 \cdot e_0 / 2$. Varauksen alkuperä taas on kenttien sisäisissä jakaumissa, joten myös p_0 saattaa olla positiivisesti varautunut kentältään. Vapaissa oloissa vetyatomin H ja vetymolekyylin H_2 elektronikentillä on taipumus kasvaa sarjana $1 + 3 + 5 + \dots$, mikä sitten näkyy esimerkiksi ominaislämmöissä ja ominaislämpösuhteessa C_p / C_v , kuten esimerkiksi fysiikan yhtälöiden 4.95 ja 4A.14 yhteydessä on selvitetty. Näillä kentillä on pieni mitattavissa oleva vaikutus kokonaisuusmassoihin.

Vielä ennen massaerolaskelmia on aihetta todeta, että alkuaineet ovat aina massaltaan muotoa $N \cdot p_0$, kuten fysiikan yhtälön 9.15 yhteydessä on selvitetty ja tällöin massa p_0 sisältää myös kentät. Neutroni syntyy, kun kahden protonin p_0 välillä oskilloi toisen kenttäjake 13 ja tämä tarttuu halkeamisessa toiseen. Neutroni voidaan samantapaisesti oletettavasti synnyttää myös keinotekoisesti. Neutronia ei siis ole itsenäisenä massana atomiytimessä, vaan protoni p_0 oskilloi kahden (kolmen) tilan välillä, neutroninen tila \leftrightarrow protoninen tila. Tämä on selvitetty fysiikan yhtälöiden 7A.48A, 7A.49F ja 7A.51G yhteydessä ja näin osoittaa myös fysiikan matematiikka. Edellä esitetyn mukaisesti heliumin painolle ja massalle saadaan arvot

$$\text{paino, He} = 4,0026033 \cdot 1,66054021 = 6,646483724 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad (2.3)$$

$$\text{massa, He} = 4 \cdot 1,672625640 = 6,69050256 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad (2.4)$$

$$\rightarrow \text{paino / massa} = 1 - 1 / 137,0359895 + 1 / 1392,658334 \quad (2.5)$$

Heliumilla massan ja painon ero on siten $1 / 151,99181 = 0,68 \%$. Tämä jo yksin selvittää riittäväällä tarkkuudella sen virheen, mikä tähtitieteellä on yhtälöihin 2.1 ja 2.2 liittyen. Tarkastellaan tätä asiaa kuitenkin vielä yksityiskohtaisemmin ja tehdään tärkeä oletus siitä, että ytimien fuusion tapahtuessa ytimet ovat perustilassa, mihin liittyy kentässä vain yksi e_0 protonia kohti. Kun protonin p_0 massaan kuuluvat sen kentät, niin myös tämä e_0 kuuluu automaattisesti massaan p_0 .

Edellä esitetystä seuraa edelleen suoraan se, että fuusiossa



massa säilyy ennallaan \rightarrow minkäänlaista massamuutosta ei tässä fuusiossa ole. Toisessa mahdollisessa fuusiossa



sen sijaan tapahtuu massan lisäys eikä väheneminen ja tässä tapauksessa tämä lisäys tulee gravitaatiokentästä tavanomaisena hiukkassieppauksena. Tämä lisäys on kuitenkin käytännössä hyvin pieni, mutta tärkeintä onkin, että se on massan lisäys eikä vähenemä.

Sen sijaan, jos fuusion alkuperä on normaaliolotilassa oleva vetymolekyyli H_2 , mikä jollain toistaiseksi tuntemattomalla tavalla pilkotaan ja fuusioidaan yhtälönä



niin tällöin vapautuu massaa. Vetymolekyylin H_2 elektronkenttä on tilassa $1 + 1 + 3 + 5 + 7$, minkä osoittavat energiamittaukset, radiotaajuusresonanssit ja ominaislämmöt yhtäpitävästi. Heliumin elektronkenttä taas on tilassa $1 + 1 + 3$. Nyt massaero tulee näitten elektronkenttien = protonien kenttien toisten kondensoitumispisteiden erosta, sillä ensimmäiset kondensoitumispisteet p_i ovat yhtä suuret: vedyn $4 \cdot 1 p_i = \text{helium } 1 p_i + 3 p_i$. Massavähennykseksi tulee tässä tapauksessa, kun sekä kahdella vetymolekyyllillä H_2 että heliumilla on elektronkenttiä 4 ryhmänä

$$4 \cdot (5 + 7) \cdot e_0 = 48 \cdot 8,906959334 \cdot 10^{-32} \quad (2.9)$$

$$= 4,27534048 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (2.10)$$

Tämä tarkoittaa massavähennystä $0,064 \%$, mikä olisi suoraan käytettävissä energiaksi. Kuitenkaan reaktio 2.8 ei nykytietämyksellä ole edes teoriassa mahdollinen normaaliolosuhteissa. Suurten taivaankappaleiden sisällä tai suurissa paineissa vetymolekyylin/vetyatomin kenttä taas esiintyy kokona $1 + 1$ tai enintään kokona $1 + 1 + 3$. Mitään massaa ja energiaa ei siis tällöin ole vapautettavissa fuusiossa, mikä kyllä saadaan täysin tunnetusti tapahtumaan \rightarrow Suuret taivaankappaleet ja maapallo suorastaan tihkuvat vetyä ja heliumia, joita kokeellisten tulostenkin mukaan karkaa suuria määriä avaruuteen.

Seuraavaksi voidaan koettaa tarkastella, että miten energian tuotto suurissa taivaankappaleissa voi tapahtua ja havainnollisuuden takia tarkastellaan nyt erikoisesti maapalloa. Se, että gravitaatiokenttä maapallon pinnalla on hyvin lähellä arvoa

$$r_0 = 2 \cdot e_c = 4 \cdot e_c / 2 \quad (2.11)$$

voidaan osoittaa monin tavoin ja tästä tulee juuri eräs raja-aallonpituus = Comptonin aallonpituus $\lambda_c = 2,4 \cdot 10^{-12}$ m. Eräs mielenkiintoisimmista tavoista määritellä gravitaatiokentän koko on laskea se taustasäteilystä, mikä on tehty fysiikan kohdan 5 lopussa. Tässä samassa fysiikan kohdassa todetaan, että jos galaksien keskustoissa voidaan havaita valohiukkasille nopeuksia $0,1 \cdot c$, niin se tarkoittaa, että gravitaatiokenttä siellä on 68,5 –kertainen maapalloon verrattuna. Tämän jälkeen gravitaatiokentälle tapahtuu jotain erikoista \rightarrow se polymeroituu uuteen muotoon ja romahtaa \rightarrow tulee musta aukko, kun gravitaatiokenttää ei ole ja valohiukkaset eivät voi kulkea. Nyt voidaan ajatella, että tämä sama tapahtuu maapallon sisällä.

Painovoimakenttä on kaksisuuntainen samantapaisesti kuin sähkömagneettiset kentät tavanomaisesti ovat kaksisuuntaisia. Gravitaatiokentän koko $r_0 = 4 \cdot e_c / 2$ tarkoittaa N-kenttää, mikä on suurimmillaan taivaankappaleiden sisällä ja galaksien keskustoissa. Kun atomien maailmassa usein kääntymisen tapahtuu magneettihiukkasen m_m suhteen ja kun gravitaatiokentässä gluoni g vastaa atomien hiukasta m_m , niin paremman tiedon puuttuessa oletetaan, että gravitaatiokenttä kääntyy juuri gluonin g suhteen, jolloin sen käänteiskentän $1/N$ alkiryhmä on φ_0 . Tässä voi olla paljonkin järkeä, vaikka φ_0 ei edelleenkään ole pienin hiukkanen, kuten esimerkiksi fysiikan kohdassa 7A.5 todetaan. Tämä $1/N$ kenttä virtaa keskustoihin aiheuttaen osan painovoimasta samalla kun N-kenttä virtaa päinvastaiseen suuntaan.

Maapallon sisälle mentäessä painovoimakenttä = gravitaatiokenttä + φ_0 -kenttä muuttuvat nopeasti edelleen siten, että N-komponentti kasvaa ja $1/N$ -komponentti pienenee. Nyt oletetaan, että suurten taivaankappaleiden sisällä muutoskohta on sama kuin galakseissa eli gravitaatiokentän N-komponentti saavuttaa maksimikoon joko $137 \cdot e_c$, $274 \cdot e_c$ tai $548 \cdot e_c$. Tässä kohdassa gravitaatiokentän vaikutus päättyy ja rakenne $274 \cdot e_c = 137 \cdot r_0$ = fononi s_0 polymeroituu fotoneiksi ja alkuaineeksi. Kun protoni $p_0 = 137^6 \cdot r_0 = 137^{12} \cdot \varphi_0 = 137^{18} \cdot \zeta_0$, niin tämä polymeroitumistapahtuma voi aivan hyvin alkaa ζ_0 -hiukkasista tai niiden muodostamista perusrakenteista. Tällaista rakentumista ζ_0 -hiukkasista puoltaa se tieto, että protonin p_0 käänteishiukkanen gluonin g suhteen on juuri ζ_0 . Olipa polymeroitumistapahtuman alkuperä φ_0 -hiukkasissa tai ζ_0 -hiukkasissa, niin tähtien ja planeettojen energiantuoton kannalta on oleellista, että tässä voidaan olettaa syntyvän sekä vapaita fotoneja että ylisuuria atomien kenttiä, mikä viimeksi mainittu asia tarkoittaa korkeita lämpötiloja ja sulan muodon olotilaa. Tässä painovoimakentän fuusioitumisessa = polymeroitumisessa syntyvä energia siirtyy sitten osittain säteilynä ja osittain johtumisena = atomien elektronikenttien tasaantumisenä taivaankappaleiden pinnalle ja avaruuteen unohtamatta, että magnetismin alkuperä on näissä samoissa ilmiöissä. Tässä edellä kuvatussa mekanismissa voidaan perustellusti uskoa olevan tähtien energiantuoton alkuperä.