

7A.5 Protoni ja neutroni

Protoni ja neutroni ovat saman protonin p_0 kaksi olotilaa atomiytimessä, missä eräs sidosjake 13 yhdistää protoneita toisiinsa. Voidaan perustellusti sanoa, että atomiytimessä protoni p_0 oskilloi tilojen p_0 ja n välillä värähdysten tahdissa. Protoni p_0 on miljoonista alkiryhmistä rakennettu, mitkä edelleen ovat rakenteisia ja tietyssä mielessä voidaan myös sanoa, että protonin p_0 uloimmaisista reaktiivisista kerroksista hallitsee kolmen ”kvarkin” olemassaolo, vaikka kvarkkikäsite tältä osin tulee hieman toisenlaiseksi kuin nykyinen käsitys kolmen kvarkin yhdistelmästä. Atomipainoista ei neutronin massaa saada eikä neutronikäsite atomimassoissa ole edes mahdollinen, sillä atomipainot ovat yksinkertaisesti muotoa $N \cdot p_0$, kuten kohdassa 9 on selvitetty. Varaukset eivät myöskään tarvitse sen enempää neutronia kuin elektronien ja protonien tasapainoa. Tilanne on ytimessä analoginen sille, että kaksi positiivista vetyä tekee neutraalin molekyylin $H^+ + H^+ = H_2$ tai kaksi negatiivista happea O^{-2} tekee neutraalin molekyylin $O^{-2} + O^{-2} = O_2$. Kemian varauksikäsite ja fysiikan varauksikäsite ovat selvästi erilaisia asioita. Ne kummatkin ovat tietyllä tavalla olemassa ja ne kummatkin joudutaan määrättyllä tavalla ajattelemaan uudelleen \rightarrow niistä tulee sama asia samalla, kun niihin liittyvä ylösalaisin oleva ”energia” on aihetta kääntää oikeinpäin. Molemmat protonit p_0 ja p^+ tulee ymmärtää positiivisiksi, koska varaus syntyy N-kentän (+) ja 1/N-kentän (-) sisäisistä rakenteista. Merkki p_0 viittaa perusjakeeseen ja sen matemaattiseen tasajakaisuuteen.

Aluksi on aihetta luetella erilaiset protoniin ja neutroniin liittyvät lähtökohdat. Tällöin on huomattava, että massa ja paino ovat aivan erilaisia käsitteitä fysiikassa. Massa on eräs sopimuksen mukainen alkiryhmämäärä, esimerkiksi $N \cdot \varphi$, ja paino on reaktio painovoimakentän = gravitaatiokenttä + φ -kenttä kanssa, jolloin siirtyy liikemäärä $F = mv \cdot f$ maapallon sisään virtaavasta kentästä protonisiin rakenteisiin. Tämä on selvitetty yksityiskohtaisesti kohdissa 5 ja 9. Massa ja paino voidaan kiinnittää toisiinsa vain yhdessä ainoassa pisteessä ja tämä piste on luonnonmukaisesti $p_0 = 1,672625640 \cdot 10^{-27}$ kg. Tässä yhteydessä käsiteltävät luvut on ymmärrettävä aina massoiksi.

$$p^+ = 1,672623110 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad (7A.43A)$$

$$p_0 = 1,672625640 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$n = 1,674928610 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$p_i = 1,220573987 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$$

$$E_{p^+} = 938,2723128 \text{ MeV} \quad (7A.43B)$$

$$E_n = 939,5656328 \text{ MeV}$$

$$E_{p_0} = 938,2737623 \text{ MeV}$$

$$n - p_0 = 2,302970 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (7A.43C)$$

$$n - p^+ = 2,305500 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

$$p_0 - p^+ = q_0 = 2,530380249 \cdot 10^{-33} \text{ kg}$$

On huomattava, että arvot 7A.43A ja 7A.43B eivät ole täysin yhtäpitävät, vaikka ovatkin kaikki kirjallisuusarvoja. Protonin ja neutronin massojen epämääräisyys alkaa fysiikassa kahdeksannen numeron kohdalla, mikä käy hyvin ilmi seuraavaksi esitettävistä suhteista.

$$n / p^+ = 1,0013784049 \text{ (kirjallisuus)} \quad (7A.43D)$$

$$n / p^+ = 1,00137837388 \text{ (massoista)} \quad (7A.43E)$$

$$n / p^+ = 1,0013784058 \text{ (energioista)} \quad (7A.43F)$$

$$\begin{aligned} \lambda_{c,p} / \lambda_{c,n} &= 1,3214100212 \cdot 10^{-15} / 1,3195911012 \cdot 10^{-15} \quad (7A.43G) \\ &= 1,00137839669 \text{ (Compton- } \lambda) \end{aligned}$$

$$n / p_0 = 1,0013768592 \quad (7A.43H)$$

$$p_0 / p^+ = 1,0000015125 \quad (7A.43I)$$

Itse protoni p_0 on eri hiukkasina lausuttuna matemaattisesti yksinkertaisimmillaan

$$\begin{aligned} p_0 &= 137 \cdot \text{kenttähiukkanen } p_i \quad (7A.43J) \\ &= 137^2 \cdot \text{elektroni } e_0 \\ &= 137^3 \cdot \text{magnetoni } m_m \\ &= 137^4 \cdot \text{fotoni } \gamma_0 \\ &= 137^5 \cdot \text{fononi } s_0 \\ &= 137^6 \cdot \text{termoni } r_0 \\ &= 2 \cdot 137^6 \cdot \text{Comptonin elektroni } e_c \\ &= 137^{12} \cdot \varphi_0 \\ &= 137^{18} \cdot \zeta_0 \end{aligned}$$

Yhtälön 7A.43J mukainen jako on selvästi hyödyllinen, kun tutkitaan molempia protonin p_0 ulospäin reaktiivisia kenttiä. Sähkömagneettinen vuorovaikutuskenttä jakautuu perusmuodossaan $(p_0) \rightarrow p_i \rightarrow e_0 \rightarrow \gamma_0 \rightarrow$ b-kvarkki ja painovoimakentän kanssa reagoiva kenttä jakautuu vastaavasti perusmuodossaan $(p_0) \rightarrow r_0 \rightarrow$ a-kvarkki \rightarrow b-kvarkki \rightarrow gravitoni g_0 . Edellisen kentän ensimmäinen kondensoitumispiste on siis p_i ja jälkimmäisen vastaavasti a-kvarkki. Kun itse ydin p_0 värähtää, niin kumpaankin suuntaan vaihtohiukkanen on r_0 siten, että suuntaan p_i reagoi jaksossa aina yksi r_0 ja painovoimakentän suuntaan $136 \cdot r_0$. Tämä on tarkemmin selvitetty kohdassa 9, mutta todetaan, että tästä juuri tulee luonnonmukaisuus massa $p_0 =$ paino p_0 . Fysiikasta käy monin tavoin ilmi, että ytimellä ja sen arvoilla fysiikka ei tarkoitakaan itse ydintä p_0 , vaan sen kenttien ensimmäisiä kondensoitumispisteitä p_i ja a-kvarkki. Tämä täsmää myös siihen, että värähtävän hiukkasen r_0 ominaiskentän mitta on $2,817940924 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ eli elektronin klassinen säde. Comptonin elektroni e_c toteuttaakin yhtälön $2 \cdot e_c = r_0$ ja hiukkaselle $e_c / 2$ saadaan kentän mitaksi $1,4 \cdot 10^{-15} \text{ m}$. Vastaavasti a-kvarkista tulee käänteisenergiolina myoni $\mu = a / 3 = 3 \cdot 35 = 105 \text{ MeV}$ ja pioni $\pi = a / 4 = 4 \cdot 35 = 140 \text{ MeV}$. Tämän takia myonit ja pionit ovat yleisiä törmäyskokeissa, mutta niitä voi syntyä myös gravitaatiokentästä, kuten toisaalla on selvitetty.

Atomiytimessä esiintyy energiatasoja lukuun 13 asti ja itse asiassa perusmuotoisena kaikki tasot = kentät 1, 3, 5, 7, 9, 11 ja 13. Tämän fysiikka mittaa ensimmäisen kondensoitumispisteen p_i käänteiskentistä ja tätä samaa alkuperää on röntgen-aallonpituuksien käänteinen riippuvuus atomipainosta. Koska näiden alkioryhmien tulee olla jollain alkioryhmällä yhteisjaollisia, niin tällöin täytyy olla olemassa joku alkioryhmämäärä

$$1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9 \cdot 11 \cdot 13 = 135135 \quad (7A.44A)$$

sekä itse ytimessä että sen kenttien tekijänä. Kun siis halutaan mennä syvemmälle protonin rakenteisiin, niin siellä tulee jossain muodossa kohdata tämä yhtälö 7A.44A. Toisaalta yleisesti tunnetaan vetyatomien spektreistä Lambin siirtymä ja ylihienosilppouma (kohdat 7A.1 ja 7A.2). Ensimmäiseksi voidaan todeta Lambin siirtymään liittyen, että

$$2 \cdot 100^3 / 6,61^{1/2} = 777428,8449 \quad (7A.44B)$$

Luku $x = 6,61 = 6,618181769$ ja ratkaisu yhtälöstä

$$x^x = (1/y)^{1/y} = 2 \cdot 135135 \quad (7A.44C)$$

Yhtälön 7A.44B antama tarkkuus Lambin siirtymälle on $12 \cdot 19 \cdot 10^{-12}/3 = 7,6 \cdot 10^{-11}$ ja siis kaukana mittaustarkkuuksien ulkopuolella. Se, että sen jälkeen vielä poikkeamakin syntyy tunnetuista luvuista, osoittaa matematiikan merkillistä voimaa hiukkasfysiikassa. Nämä samat luvut tulevat esille yhtälössä

$$(12 \cdot 1,9 \cdot 1,637^{1,637} \cdot 100^2) / (2 \cdot 13,6 \cdot 137^2)$$

$$= (12 \cdot 1,9 \cdot 1,637^{1,637} \cdot 100^2) / 510999 \quad (7A.44D)$$

$$= 1 + \text{”Lamb”} - \text{”ylihieno”} / 100 \quad (7A.44E)$$

missä $1,637 = 1,637135924$ ja ratkaisu yhtälöstä

$$x^{1/x} = 1,35135 \quad (7A.44F)$$

Yhtälö 7A.44D sisältää erikoisella tavalla kaikki ne tärkeimmät rakenneosat ja alkioryhmät, joita tarvitaan protonin p_0 syvempien rakenteiden selvittämiseen, minkä lisäksi se antaa tiedon Lambin siirtymästä ja ylihienosilppoumasta. Kääntäen tästä yhtälöstä voidaan laskea rakenneluku 137,0359895 kaikkien numeroiden tarkkuudella. Luku 12 löytyy esimerkiksi useista yksittäisten atomikiteiden sähkönjohtavuussuunnista, kun huomataan, että 0-suuntakin on eräs suunta ja tämä kokeellisen tuloksen alkuperä on juuri kentissä p_i . Luvut 10 ja 1,9 ovat peruslukuja sekä matematiikassa että hiukkasfysiikassa, joista jälkimmäinen voidaan ajatella rakenteiksi $1,9 = 1,0^{0,9} + 0,9^{1,0} = (1/10 + 1/10 + 3/10 + 5/10) + (1/10 + 3/10 + 5/10)$. Alkioryhmä 13,60569811 on eräs luonnon suosima ryhmä ja avaintekijä sähkömagnetismissa, mistä tulee 1 voltin ja 1 teslan yksikkö, mitä on selvitetty kohdissa 2A ja 6. Tämän johdannainen on alkioryhmämäärä 510999,0661 ja tämän tulee olla juuri tämä tarkka luku. Yhtälöä 7A.44E voidaan todella pitää ihmeellisenä yhtälönä sen tarkkuuden ja sen sisältämän informaation takia.

Tästä voidaan ajattelua vielä parantaa ja päästä entistä syvemmälle protonirakenteisiin. Se, mitä seuraavaksi esitetään, johtaa uskomattoman tarkkoihin ja loogisiin tuloksiin, jotka eivät jätä mitään varaa sattumalle \rightarrow joudutaan väistämättä ajattelemaan, että näiden rakenteiden tulee olla jotenkin tosia, sillä muuten niitä ei yksinkertaisesti olisi olemassa.

Seuraavaksi ratkaistaan protonin p_0 rakenne hieman kehittyneemmässä muodossa ja Comptonin elektroneina e_c katsottuna

$$p_0 = 2 \cdot 137^6 \cdot e_c \quad (7A.45A)$$

$$= 725,2740601 \cdot 135135^2 \cdot e_c \quad (7A.45B)$$

$$= 725,4762351 \cdot (1 - (1/100) \cdot 135,135^{(1/1,37)}) \cdot 135135^2 \cdot e_c \quad (7A.45C)$$

$$= 725,47 \cdot 135135^2 \cdot e_c^+ \quad (7A.45D)$$

Luvun 725,47 käänteisluku on tarkalleen fysiikan kirjallisuusarvo suhteessa n / p^+ . Kun alkiryhmiä $135135^2 \cdot e_c^+$ on 725,47 kappaletta, niin neutroni syntyy kun yksi tällainen lisäjäe tarttuu kiinni protoniin p_0 . Jäljempänä osoitetaan, että tämä jäe voi olla tarkalleen eräs protonin kentän perusjäe 13 kaksinkertaisena.

Luonnollisestikaan Comptonin elektroni e_c ei ole protonin perimmäinen rakenneosajae ja tällaisen perimmäisen rakenneosan todellisesta pienuudesta ei ihmiskunnalla ehkä ole vielä aavistustakaan. Tässä tilanteessa määritellään ζ_0 hiukkanen pienimmäksi perushiukkaseksi, jolloin pätee edellä esitetty $p_0 = 137^{18} \cdot \zeta_0$. Tällöin yhtälö 7A.45D voidaan kirjoittaa rakenteelliseen muotoon

$$p_0 = 137^{18} \cdot \zeta_0 = 2,904179956 \cdot 10^{38} \cdot \zeta_0 \quad (7A.45E)$$

$$= 137^{12} \cdot 725 \cdot 135135^2 \cdot \zeta_0 / 2 \quad (7A.45F)$$

$$= 137^3 \cdot 725 \cdot 135135^2 \cdot 137^9 \cdot \zeta_0 / 2 \quad (7A.45G)$$

$$= 137^3 \cdot 725 \cdot 135135^2 \cdot g / 2 \quad (7A.45H)$$

Tässä viimeisessä yhtälössä $g =$ gluoni ja se viestittää, että alkiryhmät $725 \cdot 135135^2$ voivat olla myös gluoneja tai jotain muita hiukkasia, joita sitten on useammassa kerroksessa 137^n . Toisin sanoen ei voida olla varmoja siitä, että protonin p_0 rakenneyhtälö koskisi juuri Comptonin elektroneita e_c , vaan pikemminkin näyttää siltä, että tämä rakenne on jossain syvemmällä. Protonin p_0 gluonirakenteeksi voidaan kirjoittaa

$$p_0 = 137^9 \cdot g = 1,704165472 \cdot 10^{19} \cdot g \quad (7A.45I)$$

$$= 1,00004667793 \cdot 510999,0661 \cdot 135135^4 \cdot g / 10^7 \quad (7A.45J)$$

Kertoimessa esiintyvä luku on aivan tarkka ratkaisu yhtälöstä

$$x^x = 46,67792864 \quad (7A.45K)$$

kun x :n määrittelee yhtälö

$$(x^x)^x = e \cdot 10^5 \quad (7A.45L)$$

$$x = 3,255800607 \quad (7A.45M)$$

Luku e tulee ymmärtää yleisestikin rakenteiseksi siten, että rakenneosat antavat kokonaisalkiomäärän e . Aivan vastaavalla tavalla saadaan luvusta $2 \cdot 135135 = 270270$ laskettua

arvo $x^x = 46,62448355$, mikä sitten rakenneluvulla 137 korjattuna antaa myös tarkan tuloksen 7A.45J. Voidaan sanoa, että ainakin matemaattisesti protonin p_0 gluonirakenne on muotoa

$$p_0 \leftrightarrow 2 \cdot 1,37^2 \cdot 13,6 \cdot 135135^4 \cdot g / 1000 \quad (7A.45N)$$

Yhtälön 7A.45N luonnollisia johdannaisyhtälöitä ovat

$$p_0 \leftrightarrow 2 \cdot 1,37^2 \cdot 13,6 \cdot 135135^4 \cdot b / 10^5 \quad (7A.45O)$$

$$= 2 \cdot 13,6 \cdot 135135^4 \cdot a / 10^7 \quad (7A.45P)$$

Voidaan siis ajatella, että kaikki alkiryhmät a-kvarkki, b-kvarkki ja gluoni esiintyvät saman kentän eri vaiheissa, niin kuin itse asiassa tapahtuukin siinä protonin p_0 kentässä, mikä reagoi gravitaatiokentän kanssa. Kuitenkin nämä edellä kuvatut rakenteet 7A.45N, 7A.45O ja 7A.45P voivat olla edelleen syvemmällä protonin sisällä, mistä ne sitten ilmenevät esimerkiksi muodossa

$$p_0 \leftrightarrow 2 \cdot 137^{11} \cdot 13,6 \cdot 135135^4 \cdot \zeta_0 / 10^7 \quad (7A.45Q)$$

Edellä esitetystä voidaan päätellä, että rakenneluvusta 137 ja alkiryhmärakenteista 13,6 ja 135135 voidaan luonnollisella tavalla muodostaa protonin p_0 rakenne kerroksittain. Mielenkiintoinen kysymys on se, miten eri kerrokset ovat muodostuneet vai ovatko peräti saman kerroksen eri värähdysvaiheet eri rakenteisia. Tällöin kannattaa huomata sekin yksinkertainen matemaattinen asia, että gluoni g on juuri puolessa välissä protonia p_0 ja hiukkasta $\zeta_0 \rightarrow (\text{gluonien määrä})^2 = \zeta_0$ -hiukkasten määrä ja siten protonin käänteishiukkanen gluonin suhteen on ζ_0 . Tämä vastaisi analogisesti molekyylien hilajärjestelmässä hiukkasten kääntymistä magnetonin m_m suhteen, kuten juuri radiohiukkasilla käy (vrt. kohta 7A.6). Joka tapauksessa rakennelukua 137 ja hiukkasrakenteita tulee pitää sekä monimuotoisina, että jatkuvasti toisikseen muuttuvina.

Tämän jälkeen protonia ja neutronia tarkastellaan uudella tavalla massaeron avulla.

$$\Delta m_1 = n - p_0 = 2,302970 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (7A.46A)$$

$$\rightarrow 2,30297143 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (7A.46B)$$

$$\Delta m_2 = n - p_+ = 2,305500 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (7A.46C)$$

$$= 2,530905 \cdot e_{91} \quad (7A.46D)$$

$$= 25,88425 \cdot e_0 \quad (7A.46E)$$

Näissä normaali laboratorioelektroni $e_{91} = 9,10989754 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ja peruselektroni $e_0 = 8,906959334 \cdot 10^{-32} \text{ kg}$. Nämä tulokset eivät mitenkään oikeuta kirjoittamaan yhtälöä

$$p^+ + e^- \rightarrow n \quad (7A.46F)$$

edes neutriinolla lisättyä, sillä ajatuksellisesti yhtälö 7A.46F on harhaanjohtava, sillä massaerossa $n - p$ eivät ollenkaan ole kysymyksessä elektronit e_{91} tai e_0 , vaan eräs rakenteen p_i lisäjäe 13. Tuloksen 7A.46B tarkkuus tulee tietysti muualta kuin suoraan massaeroista ja se voi vaihdella 7. numeron kohdalla kahdella. Tulos 7A.46B on massaeron perustulos ja se on hiukkasiksi muutettuna

$$\Delta m_1 = 2,30297143 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

$$= p_i / 5,299996218 \quad (7A.46G)$$

$$= 3543,184120 \cdot m_m \quad (7A.46H)$$

$$= 1,823591827 \cdot 10^{10} \cdot e_c \quad (7A.46I)$$

$$= 135135^2 \cdot e_c - 100 \cdot 510999,0661 \cdot e_c / 2 \quad (7A.46J)$$

Kertauksena todetaan, että Comptonin elektronin $e_c = r_0 / 2$ massa on $e_c = 1,262876591 \cdot 10^{-40}$ kg. Tekijä 135135^2 on täsmälleen sama kuin protonin perusrakenteessa esiintyvä alkiryhmä ja $510999 \cdot e_c = 13,6 \cdot \gamma_0$ on hiukkasfysiikan suosiman 1 voltin alkiryhmän koko ja esiintyy myös protonisissa rakenteissa. Havainnollisuudessaan yhtälö 7A.46J on erinomainen ja jätetään se toistaiseksi lepäämään. Massaeroa n - p on aihetta käsitellä myös massasuhteen avulla ja kuten edellä on jo todettu, niin fysiikan luvuissa nämä eivät ole sama asia, vaikka näin tietysti pitäisi olla. Massasuhteesta $n / p^+ = 1,0013784049$ saadaan

$$\Delta m_3 = 0,0013784049 \cdot 1,67262311 \cdot 10^{-27} \quad (7A.47A)$$

$$= 2,305551891 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (7A.47B)$$

$$= 3547,154229 \cdot m_m \quad (7A.47C)$$

$$= 3572,678051 \cdot m_m^+ \quad (7A.47D)$$

$$= 135135^2 \cdot e_c - 10 \cdot 510999 \cdot e_c - 6756 \cdot e_c \quad (7A.47E)$$

Näiden yhtälöiden oletetaan pätevän 10 numeron tarkkuudella. Yhtälö 7A.47E on selvästikin läheistä sukua yhtälölle 7A.46J. Tämäkin on uskomattoman tasalukuinen yhtälö, sillä

$$6756 \cdot e_c = 135135 \cdot e_c / 20 \quad (7A.47F)$$

Tämä asia tulee ajatella siten, että molemmat yhtälöt 7A.46J ja 7A.47E voivat olla todellisia ja että eri tilanteissa voi esiintyä muitakin samaa sukua olevia yhtälöitä. Massaero n-p voidaan Comptonin elektroneina lausuttuna kirjoittaa yleisessä muodossa

$$\Delta m = 135135^2 - \text{”varauksen tekijä”} \quad (7A.47G)$$

jolloin myös muodollisesti jää jäljelle positiivinen protoni, joko p_0 tai p^+ .

Protonin ja neutronin massaerosta voidaan laskea muitakin huippumielenkiintoisia tuloksia. Kirjoitetaan ensin protonin mahdollinen ”kvarkkirakenne”

$$\text{”d-kvarkki”} \rightarrow 1 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 = 37 \quad (7A.48A)$$

$$\text{”u-kvarkki”} \rightarrow 1 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 = 50$$

$$\text{”u-kvarkki”} \rightarrow 1 + 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 = 50$$

$$\rightarrow 37 + 50 + 50 = 137$$

”Kvarkkirakenteissa” hiukkasfysiikassa massat ja energiat ovat tavalliseen tapaan ylösalaisin ja siten kirjallisuuden (Grigoriev: Physical Quantities, s. 1176) antama massasuhde $u = 5 \text{ MeV} : d = 9 \text{ MeV}$ on käänteisesti sama kuin yhtälössä 7A.48A. Tässä yhtäläisyys kirjallisuuden ja yhtälön

7A.48A välillä on merkittävä asia, vaikka ei olekaan tietoa siitä, miten fysiikka on päätyntä samaan suhteeseen. Hiukkaset 5 MeV ja 7 MeV ovat a-kvarkin = 35 MeV suoria johdannaisia samoin kuin hiukkanen 360 MeV = a / 10 = 10 · 35 MeV, joita toisessa osassa kirjallisuutta kutsutaan u- ja d-kvarkeiksi. Kannattaa myös huomata, että miljoonasosan tarkkuudella 37 · 1,35135 = 50 ja 37 = 50 / 1,35135 ja että miljoonasosa saattaa olla eräs todellinen alkiryhmä sidostumisen yhteydessä.

Protoniytimessä jakeet 7A.48A sidostuvat suoraan toisiinsa vaihtamalla gluoneja $g = 137 \cdot$ gravitoni g_0 keskenään. Alkuaineissa protonit p_0 sidostuvat toisiinsa kentän kondensoitumispisteen p_i ja erikoisesti sen erään jakeen 13 avulla. Tällä on selvä analogia siihen, miten atomit sidostuvat elektronikenttien kautta toisiinsa muodostaen molekyyliä. Suuremmissa atomeissa tämä sidostuminen ei enää yksin riitä, vaan protoniset alaryhmät alkavat liittyä toisiinsa heikommin helium-sidoksin. Tämä on varsin hyvin esitetty kohdassa 6 kaaviossa 6.7.

Edellä on esitetty, että vaikka atomi ja atomimassa muodostuvat rakenteesta $N \cdot p_0$, niin ytimen sisällä osa protoneista p_0 oskilloi kahden olotilan välillä, protoni $p_0 \leftrightarrow$ neutroni n . Tämän voidaan ajatella tapahtuvan siten, että kaaviossa 7A.48A toisen protonin yksi ryhmä 37 sitoutuu toisen protonin ryhmään 50 siten, että näillä on yhteinen ryhmä 13 \rightarrow syntyy siis kaksi ryhmää, joiden molempien koko on 50, mutta summa 87. Määrätyssä oskillointivaiheessa protonilla on tämän mukaisesti kentässä p_i rakenne $50 + 50 + 37 + 13 = 150 =$ neutroni. Tosiasiallisesti neutronia ei ole olemassa ennen kuin syntyy sellainen jakauma, että toisen protonin kenttään jää tämä ylimääräinen jae 13. Tämän edellä kuvatun mekanismin mahdollisuuden vahvistavat seuraavat laskelmat hyvin suurella tarkkuudella ja nämä laskelmat aloitetaan massaeron $n - p_0 = \Delta m_1$ tarkemmalla tutkimisella.

$$\Delta m_1 = 2,302971430 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (7A.49A)$$

$$= 3543,184119 \cdot m_m \quad (7A.49B)$$

$$= 135135^2 \cdot e_c - 50 \cdot 510999 \cdot e_c \quad (7A.49C)$$

$$= 2,306198073 \cdot 10^{-30} - 3,226643792 \cdot 10^{-30} \text{ kg} \quad (7A.49D)$$

$$= 3548,148398 \cdot m_m - 4,964279146 \cdot m_m \quad (7A.49E)$$

$$= 3568,679373 \cdot m_m^+ \quad (7A.49F)$$

$$= 3573,679373 \cdot m_m^+ - 5 \cdot m_m^+ \quad (7A.49G)$$

$$= 5 \cdot m_m^+ + 3563,679372 \cdot m_m^+ + (5 \cdot m_m^+ - 5 \cdot m_m^+) \quad (7A.49I)$$

Positiivinen magnetoni $m_m^+ = 10 \cdot 13,60569811 \cdot m_m / 137 = 0,9928558295 \cdot m_m$ ja sen ajatellaan vastaavan tarkalleen erästä 0,1 teslan alkiryhmää. Tässä yhteydessä on aihetta huomata ja kerrata, että protonin ja neutronin ero tulee kentistä p_i eikä protonin sisä rakenteista. Jos nyt jotenkin spektroskooppisesti onnistutaan määrittelemään neutronin massa, niin tämä määrittyy neutronin kentän reaktiitiheyden kautta ulkoisen magneettikentän kanssa ja tästä taas seuraa, että näin määritelty massaero Δm on 137-kertaisesti liian suuri. Se ei tuo ratkaisevaa eroa itse laskelmiin, mutta tarkoittaa, että käsiteltävät hiukkaset ovat tarkalleen $1 / 137,0359895$ -osan suuruisia samoin kuin massaero yhtälöstä 7A.49A. Tässä yhteydessä ja nyt tehdään olettaimus, että fysiikka on jotenkin kyennyt määrittelemään massaeron 7A.49A oikein ja sitä käytetään peruslukuna.

Kun kahta protonia sitoo toisiinsa toisen protonin kentän eräs jae 13, niin määrätynlaisen jakaantumisen yhteydessä toiselle protonille jää ylimääräinen jae $5 \cdot m_m^+ + 3563 \cdot m_m^+$. Tällöin syntyy neutroni kaikkien fysiikan lukujen tarkkuudella

$$n = p_0 + 5 \cdot m_m^+ + 3563 \cdot m_m^+ \quad (7A.50A)$$

Kokeellinen fysiikka näyttää osoittavan, että molemmista halkeamistuotteista kehittyy vapaissa olosuhteissa lyhyen ajan kuluessa protoni p^+ . Atomien sidotut protonit ovat kuitenkin aina muotoa p_0 ja atomimassat muotoa $N \cdot p_0$, joilla on monimuotoinen sisäinen varausjakauma. Varaus q_0 on juuri suuruusluokkaa $5 \cdot m_m^+$ ja varsin tarkasti voidaan kirjoittaa

$$n = p^+ + 5 \cdot m_m^+ + 3563 \cdot m_m^+ + 5 \cdot m_m^+ \quad (7A.50B)$$

Tämän jälkeen seuraa huippumielenkiintoisia vaiheita ja jatketaan analyysia tutkimalla tarkemmin lukua 13 ja rakennelukua 137. Tunnetusti rakenneluku 137 ei ole tasan 137, vaikka siinä voi olla tasan 137 jaetta, vaan $137 \rightarrow 137,035989561$ ja tämän rinnakkaisluku on 137,035989543. Rakenneluku 137 on hyvin monimuotoinen luku ja se syntyy useilla eri tavoilla hiukkasfysiikassa. Kun eräs kenttäjake 13 liittyy tässä tapauksessa protonin kentän ensimmäiseen kondensoitumispisteeseen p_i , niin sen rakenne on ulkokerroksissa ja ei voida olla aivan varmoja siitä, ettei se lopultakin olisi myös toisessa kondensoitumispisteessä = elektronit, sillä täysin elektroniton ydin on täysin mahdoton ajatus, koska ytimien kentillä on aina vähintään toinenkin kondensoitumispiste. Rakenneluvussa olevan tekijän 0,035989561 voidaan nyt ajatella liittyvän reaktiivisiin uloimpiin jakeisiin $(9+11) + (11+13) + (11+13) = 68$ aivan samantapaisesti kuin lämpötilassa käy ja samantapaisesti kuin mistä syntyy ominaislämmöt C_p ja C_v sekä niiden suhde (vrt. yhtälö 4A.11 sekä kaavio 4.95 ja 4.96). Sillä, että alkionäärä 0,035989561 jakautuu tasan eräässä kentässä olevien hiukkasten kesken, on läheinen analogia sen kanssa, mitä Nobel-fysiikassa 1998 esitetään hiukkasten jakautumisesta. Näillä molemmilla on myös läheinen yhteys sähkökenttiin, jännitekäsitteeseen ja magnetismiin. Tämän mukaisesti saadaan

$$0,035989561 / 68 = 5,29258250 \cdot 10^{-4} \quad (7A.51A)$$

$$\rightarrow 1,00052925825 \quad (7A.51B)$$

$$\rightarrow 1,000529 \cdot 13 = 13,0068803573 \quad (7A.51C)$$

Viimeisenä olevan numerosarjan voidaan olettaa syntyvän, kun kenttien jakautumiseen liittyvän yhtälön 7A.54C kertoimella 0,9927026465 kerrotaan alkiorhyhmä $0,035989561 \rightarrow 0,035726932$. Luku 688 syntyy taas tulosta $12 \cdot 19 = 228$ ja alkiorhyhmämäärästä 137 (tasan) kaikkien numeroiden tarkkuudella.

$$688 = 5 \cdot 137 \cdot (1 + 1 / 228 \cdot (1 + 1 / (3 \cdot 228))) \quad (7A.51D)$$

Lukujen $12 \cdot 19 = 228$ tulee jotenkin aina olla mukana protonin rakenteissa ja onhan $n - p^+$ yksinkertaisimmillaan matemaattisesti

$$n / p^+ = 1 + 1,9^{1/2} / 1000 = 1,001378404875 \quad (7A.51E)$$

mikä voi hyvin tarkoittaa erästä kentän kondensoitumisryhmää. Tietysti aina on olemassa tulo $16 \cdot 43 = 688$ ja tälläkin näyttää olevan merkitystä hiukkasfysiikassa.

Kun protonin p_0 kentän ensimmäisessä kondensoitumispisteessä p_i on eräs normaalijake $13,0068803572 \cdot e_0$, niin tarkasti alkiorhyhmien määräksi tulee

$$13,00688 \cdot 2 \cdot 137,035 = 3564,8214412 \cdot m_m \quad (7A.51F)$$

$$= 3590,4723897 \cdot m_m^+ \quad (7A.51G)$$

Neutronin saama massalisäys on kuitenkin $3563,679372 m_m^+ + 5 \cdot m_m^+$ ja nyt voidaan vielä selvittää, missä muodossa erotusmassa jaa toiseen protoniin. Kirjoitetaan erotukselle hiukkasina m_m^+

$$3590 - 3563 - 5 = 0,20584587 + 21,58717227 \quad (7A.51H)$$

Yhtälön 7A.51H ensimmäinen termi syntyy tarkalleen erotuksesta (vrt. Yhtälö 7A.49I)

$$13,00688 \cdot 2 \cdot 137 \text{ (tasan)} - 3563,679372 \quad (7A.51G)$$

$$= 0,20584587 \cdot m_m^+$$

ja tämä taas tulee kaikilla fysiikan mittaustarkkuuksilla Lambin rakenteesta $1 + 3 = 4$ ja Lambin siirtymästä

$$4 \cdot 100^2 \cdot (4 / \text{"Lambin alkior ryhmä"}) = 0,20584587 \quad (7A.51I)$$

kun alkior ryhmä on 777280,5935 kappaletta ja sen antama tarkkuus on $3,213 \cdot 10^{-10}$. Tämä on kaukana mittaustarkkuuksista, mutta silti se on edelleen tutulla tavalla tasarakenteinen $\rightarrow 2 \cdot 12 \cdot 1,9^3 / (510999 \cdot 100^3) = 3,221454028 \cdot 10^{-10}$.

Yhtälön 7A.51H jälkimmäisen termin voidaan nyt havaita tulevan suoraan ylihienosilppoumasta, jonka alkior ryhmät ovat samoja kuin Lambin siirtymässä, kuten kohdassa 7A.2 on selvitetty. Laskelma tältä osin menee seuraavasti

$$10^8 \cdot \text{"ylihieno"} / 2 = 21,58717227 \cdot m_m^+ \quad (7A.51J)$$

Tämä antaa alkior ryhmämääräksi käänteisesti $4,317434454 \cdot 10^{-7}$ ja kun kirjallisuusarvo on $4,31755012 \cdot 10^{-7}$, niin tarkkuudeksi tulee $5,7833 \cdot 10^{-12}$, mikä on kaukana kokeellisen fysiikan ulottumattomissa. Kun tämä tarkkuus muutetaan suhteelliseksi tarkkuudeksi yhtälön 7A.51H mukaisesti, niin saadaan

$$5,7833 \cdot 10^{-4} / 3590 = 1,610735127 \cdot 10^{-7} \quad (7A.51J)$$

ja sitten havaitaan, että käytännössä kaikilla tarkkuuksilla tästä tulee sama alkior ryhmä jäännöstarkkuudeksi kuin yhtälön 7A.51H edellisestä termistä

$$12 \cdot 1,9^3 / 510999 \cdot 1000 = 1,610727014 \cdot 10^{-7} \quad (7A.51K)$$

Tämä antaa viimeistä numeroa myöten tuloksen 7A.51J kirjallisuusarvolla "ylihieno" = $4,31755012 \cdot 10^{-7}$. Hiukkasfysiikan ja matematiikan yhteensopivuus on mykistävän ihmeellistä, mutta parempaa on vielä tulossa.

Edellä on selvitetty jakeen 13 rakenne ja jakautumismahdollisuudet. Pienenä yksityiskohtana voidaan vielä selvittää, mitä tapahtuu neutronin yhteydessä jakeelle 9, mikä muuttuu "normaaliksi" rakenteesta (9 + 11), kun tilalle tulee muuttuva rakenne (11 + 13). Kun nämä jakeet kuuluvat

rakenteeseen p_i ja on ilmoitettu alkiryhminä e_0 , niin yhtälön 7A.51A avulla saadaan siirtyväksi massaksi ja alkiryhmiksi

$$9 \cdot 5,29258250 \cdot 10^{-4} \cdot 8,906959334 \cdot 10^{-32} \\ = 4,242673539 \cdot 10^{-34} \text{ kg} \quad (7A.52A)$$

$$= 0,65274685187 \cdot m_m \quad (7A.52B)$$

Tämä on matemaattisesti niin ihmeellinen luku, että se oletettavasti on tosi hiukkasfysiikassakin, sillä sen sattumanvarainen syntyminen ei millään käsitettävällä todennäköisyydellä ole mahdollista. Kun tämä luku jaksetaan, niin sen voidaan havaita syntyvän lukusarjoista $1300 / 2, 2 \cdot 1370, 1370 / 2, 1370^2 \dots$. Tämä on eräänlainen ihannetapaus siitä, mitä kohdassa 7 on todettu: luku 10 on avaintärkeä luku matematiikassa ja hiukkasfysiikassa ja se on eri asia kuin matematiikan 10-järjestelmä. Tämän lisäksi on olemassa vielä ihmiskunnalle tuntematon kantamatematiikka, jonka tärkeitä seurannaislukuja ovat $2 \cdot 1,37035989561 = 2,7407197905$ ja e , ja josta tärkeimmät matemaattiset peruslaskutoimitukset periytyvät. Tämän takia eri reittejä päästään samoihin lopputuloksiin. Kun tulos 7A.52B vähennetään jakeesta 13 ja tuloksesta 7A.51F, niin saadaan

$$3564,82144123 - 0,65274685187 \\ = 3564,16869 \cdot m_m \quad (7A.52C)$$

$$= 3589,814944 \cdot m_m^+ \quad (7A.52D)$$

Tämä kuvastaa sitä määrää, mikä on tuotava ulkopuolelta jakeisiin (9+11), jotta syntyisi täydellinen jae 13. Kun lasketaan tämän suhde protonin ja neutronin massaeroon vain matemaattisena laskutoimituksena, niin saadaan

$$3589,8 / 3568,6 = 1,00592251917 \quad (7A.52E)$$

$$= 1 + 1 / 168,8470685 \quad (7A.52F)$$

Luku 688 voi tietysti taas olla tulos 7A.51D, mutta olkoon se tällä kertaa $16 \cdot 43 = 688$ ja sitten $1370 - 430 = 2 \cdot 470$. Luku 685 on luonnollisesti $1370 / 2$ ja yhtälö 7A.52F yhdistettynä yhtälöön 7A.52B on täysin mahdoton sattumanvaraisena yhdistelmänä. Vastaavia tapauksia on hiukkasfysiikassa lukuisasti ja ne voimakkaasti ehdottavat, että määrättyt perusmatematiikat ja hiukkasfysiikka yhdistyvät jossain syvemmällä ainakin osittain yhteiseksi kantamatematiikaksi.

Protonille p_0 voidaan osoittaa aikaisemmin kuvatulla tavalla rakenne

$$p_0 = 137^9 \cdot g = 137^{18} \cdot \zeta_0 \quad (7A.53A)$$

ja sille voidaan osoittaa myös yksinkertaistettuna esitettynä rakennemuodot

$$p_0 = 137^3 \cdot 725 \cdot 135135^2 \cdot g / 2 \quad (7A.53B)$$

$$= 137^{12} \cdot 725 \cdot 135135^2 \cdot \zeta_0 / 2 \quad (7A.53C)$$

ja

$$p_0 = 510999 \cdot 135135^4 \cdot g / 10^7 \quad (7A.53D)$$

$$= 137^9 \cdot 510999 \cdot 135135^4 \cdot \zeta_0 / 10^7 \quad (7A.53E)$$

Nämä kaikki ovat tiettyssä mielessä yksinkertaistettuja rakenteita, jotka sisältävät puolestaan taas niitä rakenteita, joita kohdassa 8A on rakenneluvulle 137 ja luvulle 135135 esitetty. Tällainen tyypillinen rakenneyhtälö, mikä saattaa esiintyä protonin sisärakenteissa tai kentissä on

$$2 \cdot 0,135135 = (10 \alpha)^{1/2} \cdot (1 + (\alpha \cdot 6,79 / 100) + 10^{-9} / (\alpha \cdot 6,79)) \quad (7A.53F)$$

$$6,790553722 = 1 / (50 \alpha)^{1,9} - (50 \alpha)^{(1/1,9)} / 1000 \quad (7A.53G)$$

Tämä antaa tasan tuloksen 135135 ja kääntäen se antaa rakenneluvun $137 = 1/\alpha$ oikein kaikkien numeroiden tarkkuudella. Nämä yhtälöt sisältävät myös oikeaoppisen kääntymisen ja alkiorryhmien jakaantumisen kymmenen potensseissa. Nämä edellä kuvatut rakenteet 7A.53A ... 7A.53F voivat esiintyä myös vuorotellen tai yhtä aikaa. Kun tarkastellaan yhtälöä 7A.53E, niin tämä rakenne ei pidä ollenkaan välttämättömänä, että protonilla on gluonirakenne 7A.53D. Havainnollisesti voidaan ajatella seuraavaa mahdollista rakennetta

$$p_0 = 137^3 \cdot 725 \cdot 135135^2 \cdot 510999 \cdot 135135^4 \cdot \zeta_0 / (2 \cdot 10^7) \quad (7A.53H)$$

missä pintakerros alkaa vasemmalta. Toistetaan vielä kerran, että nämäkin kaikki tulee ajatella monimutkaisemmiksi rakenteiksi, jotka yhden mitattavan värähdyksen aikana värähtävät moninkertaisesti ja monella eri tavoin edestakaisin jakautuen yleisesti $1/137$ -osaan ja yhdistyen 137 -osaksi $\rightarrow 137^n / 137^n = 1$, mutta myös muilla tavoin. Tämä kaikki tapahtuu äärimmäisellä tarkkuudella ja toistettavuudella, mihin sisältyy myös useat läheiset rinnakkaistilat. Tällaisia rinnakkaistiloja voidaan ajatella olevan esimerkiksi suolahapon HCl tunnetut $2 \cdot 12$ spektritilaa, rakenneluvun 137 kaksi tilaa 137,035989561 ja 137,035989543 sekä yleisesti spektreissä havaittavat kaksoistilat \rightarrow ”kaksoisviivat”.

Kaavioissa 5.4, 7.27A ja 7.27B on kuvattu, miten eri hiukkaset pilkkoutuvat kentiksi. Tämä tapahtuu aivan määrättyllä tavalla käänteisesti kolmen ryhmän jaksoissa. Protoniytimen kenttä on termoni r_0 kenttä, protonin kentän 1. kondensoitumispisteen p_i kenttä on fononi s_n kenttä ja elektroniryhmän $n \cdot e_0$ kenttä on ftoni γ_n kenttä. Tämän takia jokainen voi itsekin havaita, että liettä lämmitettäessä se lähettää yhä lyhyempiaaltoista säteilyä. Näitä on selvitetty useissa eri yhteyksissä ja tässä yhteydessä tarkastellaan hieman tarkemmin vain sitä, miten varsinaisen protoniytimen reaktiosuunnat jakautuvat (vrt. kohta 9).

Protoniydin värähtää siten, että kondensoitumispisteen p_i suuntaan on vain yksi sidottu suunta $= r_0$ (luonnollisesti) ja gravitaatiokentän suuntaan on 136 vapaata suuntaa $= 136 \cdot r_0$. Oikeantyyppisen mielikuvan saamiseksi protoniydin voidaan ajatella jotenkin samantapaiseksi kierteiseksi kaksoisrakenteeksi tai $2 \times 2 \times 3$ -rakenteeksi kuin kromosomit. Atomytimessä protoneilla $n \cdot p_0$ saattaa olla määrätyn ryhmittymisen mukaisesti yhteinen kondensoitumispiste $m \cdot p_i$, näin näyttäisi kemia ja fysiikka osoittavan. Protonin alkiorryhmän r_0 kenttä on pohjimmiltaan φ_0 ja r_0 :n yleinen pilkkoutumismuoto on $N \cdot 137^n$ sekä ensimmäinen kondensoitumispiste gravitaatiokentän suuntaan on a-kvarkki $= 3 \cdot \mu = 4 \cdot \pi$, minkä takia myonit ja pionit ovat sitten yleisiä törmäyskokeissa. Protoniydin kommunikoi koko ajan kentässä ensimmäisten kondensoitumispisteiden p_i ja a kanssa, jotka taas kommunikoivat seuraavien kondensoitumispisteiden kanssa. Tällä tavalla syntyy myös protonin jatkuva sisäinen virtaus: a-kvarkin seuraavan kondensoitumispisteen = b-kvarkki kentät kykenevät jo reagoimaan gravitaatiokentän kanssa ja sieppaavat siitä joko jakeita $n \cdot$ gravitoni g_0 tai $n \cdot \varphi_0$. Näin syntyy painovoima pienillekin kappaleille kuten herneille ja asteroideille. Nämä

siepatut hiukkaset kulkeutuvat ytimen kautta kondensoitumispisteisiin $p_i \rightarrow e_0 \rightarrow \gamma_0 \rightarrow$ säteily. Edellä esitetty jakautuminen $1 / 137$ ja $136 / 137$ saattaa olla yleinen ainakin protonisissa hiukkasjärjestelmissä ja merkillistä kyllä, mutta suhde $136 / 137$ syntyy pelkästään sähkömagneettisen perusalkioryhmän $13,60569811$ avulla ja kaikkien numeroiden tarkkuudella.

$$136,035 / 137,035$$

$$= (10 \cdot 13,6056) / 137,035 - 1 / (10 \cdot (13,6 \cdot 1,37^2)^2) + 10 \cdot (13,6 \cdot 1,37^2)^2 \cdot 10^{-12} / 2 \quad (7A.54A)$$

$$= 0,9928558295 - 1 / (10 \cdot 25,5^2) + 5 \cdot 25,5^2 \cdot 10^{-12} \quad (7A.54B)$$

$$= 0,992702646514 \quad (7A.54C)$$

Luku $25,5 = 13,6 \cdot 1,37^2 = 25,54995331$ on alkiryhmä, jonka tutumpi muoto on $510999,0661 / (2 \cdot 100^2)$. Edellä olevia yhtälöitä voidaan tietysti käyttää käänteisestikin ja niistä saadaan silloin rakenneluku 137 kaikkien numeroiden tarkkuudella. Luku $0,9928558295$ on taas puolestaan magnetismin perusluku kaikkien numeroiden tarkkuudella, minkä lisäksi kannattaa huomata yhtälön $7A.54A$ jälkimmäisten termien oikeaoppinen kääntyminen \rightarrow kenttä ja käänteiskenttä. Lopuksi toistetaan vielä kerran, että näitä loogisia rakenteita ja suuria tarkkuuksia ei yksinkertaisesti ole olemassa ilman, että niissä on jotain todellisuutta mukana. Erikoisen hyvin tämä pätee protonille ja neutronille, mutta tämä pätee muuallakin, missä kokeellisen fysiikan mittaustulokset ovat riittävän tarkkoja.