7A.8 Balmerin spektriviivat

Balmerin spektriviivoilla tarkoitetaan sarjaa

$$\tfrac{9}{5}\cdot\lambda_{364}\ \Big|\ \tfrac{16}{12}\cdot\lambda_{364}\ \Big|\ \tfrac{25}{21}\cdot\lambda_{364}\ \Big|\ \tfrac{36}{32}\cdot\lambda_{364}\ \Big|\ldots \qquad (7A.66)$$

minkä hän keksi vuonna 1885 vetyatomin spektristä. Balmerilla oli λ_{364} = 364,56 nm, kun teoreettinen arvo on λ_{364} = 364,5068215 nm. Eri paikoista avaruutta ja erilaisista paikallisista olosuhteista syntyy hieman erilaisia fotoneja, joten Balmerin tulosta voidaan pitää jossain paikassa täysin oikeana. Sen suhde teoreettiseen arvoon syntyy sekä hienorakennevakiosta α että luvusta 19.

$$\frac{364{,}56}{364{,}50}=1+\frac{2\alpha}{100} \qquad (7A.67)$$

$$\frac{364{,}56}{364{,}50}=1+\frac{1}{19^3} \qquad (7A.68)$$

Tämä tarkoittaa, että Balmerin fotoni on hieman suurempi kuin teoreettinen fotoni, kuten käytännössä yleensä aina on.

Useissa kirjoissa Balmerin keksimä säännönmukaisuus esitetään matemaattisen rakenteena

$$\lambda=\frac{n^2}{n^2+4}\cdot\lambda_{364} \qquad (7A.69)$$

mikä on matemaattisesti aivan oikein, mutta fysiikassa harhaanjohtava. Ensinnäkään lukua 4 ei ehkä ollenkaan ole olemassa, vaan se on luku 5 ja jos se olisi luku 4 välikondensoitumispisteen takia, niin se ei olisi aito 4 vaan 1 + 3. Toiseksi yhtälön 7A.69 esittämässä mielessä ei lukua n^2 ole, vaikka n^2 sinänsä on hiukkasfysiikassa yleinen. Ajattelu tältä osin menee seuraavasti, mikä näyttää, miten vetyatomi kenttineen saattaa rakentua.

ydin p_o	=	1 + 1 + 3 + 5 1 + 1 + 3 + 5	(7A.70)
1.kenttä p_i	=	1 + 3 + 5 + 7 1 + 3 + 5 + 7	
elektroniryhmä	=	1 + 1 + 3 + 5 + 7 + ... 1 + 1 + 3 + 5 + 7 + ...	
fotoniryhmät	=	1 + 3 + 5 + 7 + ... 1 + 3 + 5 + 7 + ...	
b-kvarkkiryhmä	=	1 + 1 + 3 + 5 + 7 + ... 1 + 1 + 3 + 5 + 7 + ...	

Atomiydin $n\cdot p_o$ ei suurimmillakaan atomeilla ylitä rajaa 5 ja ytimen korkein energialuku 13 syntyy sisemmistä kerroksista. Aina kun ydin saavuttaa rajan 5 syntyy jalokaasuryhmä ja siten lopulta uraaninkin alla on krypton + ksenon + 5 helium = radon. Ytimen 1.kentän p_i suurin rakenneluku on 7 ja johdonmukaisesti seuraavien kondensoitumis-pisteiden suurimmat rakenneluvut olisivat elektroniryhmä → 9, fotoniryhmä → 11 ja b-kvarkkiryhmä → 13. Kokonaisuutena tässä näyttäisi olevan järkeä, sillä b-kvarkin luku 13 vastaisi taas ytimen korkeinta energialukua 13, mutta

”vapaassa tilassa” polymeroituminen saattaa elektroniryhmästä eteenpäin tapahtua rajattomasti, kuten esimerkiksi hyvin suuret Rydbergin atomit osoittavat.

Fotoniryhmät saattavat jakautua useammalla eri tavalla elektroniryhmien kesken, mutta kaavion 7A.70 mukaisesti erään perustavalaatuisen jaon tulee olla, kun elektroniryhmä 1+1+3 on inertti

$$\frac{1+3+5+7+\ldots}{5+7+\ldots} \qquad (7A.71)$$

Kun elektroniryhmillä ja fotoniryhmillä on sama maksimikoko, niin tästä saadaan

$$\frac{1+3+5}{5} = \frac{9}{5}\,,\ \frac{1+3+5+7}{5+7} = \frac{16}{12}\,,\ jne \qquad (7A.72)$$

Tämä on kertoimiltaan selvästikin sama asia kuin Balmerin alkuperäinen oivallus yhtälö 7A.66. Luonnollisin yksikkökoko olisi λ_o = 91,12670537 nm, mutta Balmerin yhtälössä se on $(1+3) \cdot \lambda_o$ = 364,5068215 nm korjattuna paikallisilla olosuhteilla. Vetyatomista voidaan saada monenlaisia irronneita hiukkasjärjestelmiä = spektrijärjestelmiä ja tässä tapauksessa on yksinkertaisinta ajatella, että kun kentässä on moninkertainen määrä ryhmiä 1+3+5+…, niin määrätyissä olosuhteissa näistä irtoaa 1+3=4 kerrallaan. Tietysti aina voidaan myös ajatella, että kun elektronin sisemmissä kerroksissa on inertti 1+3, niin tämä moduli siirtyy myös fotonikenttiin ja jokainen luku 1,3,5,… on sisältä 1+3, jolloin tullaan samaan tulokseen.